



***ESTRATEGIA DE INTERVENCION ANTE RIESGO ERGONOMICO DEL PERSONAL  
ADMINISTRATIVO DE LA SOCIEDAD COMERCIAL DE AGUAS Y SERVICIOS EN  
BOGOTA D.C***

Roberto David Martínez Pérez

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual y a Distancia

Sede UNIMINUTO calle 80

Programa Especialización en Gerencia en Riesgos Laborales, Seguridad y Salud en el

Trabajo

**2021**

Evaluación al riesgo ergonómico en área administrativa

ESTRATEGIA DE INTERVENCION ANTE RIESGO ERGONOMICO DEL  
PERSONAL ADMINISTRATIVO DE LA SOCIEDAD COMERCIAL DE AGUAS Y  
SERVICIOS EN BOGOTA D.C

Roberto David Martínez Pérez

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de Especialista en  
Gerencia en Riesgos Laborales, Seguridad y Salud en el Trabajo

Asesor(a)

Oscar Salamanca

Abogado

Esp. Salud Ocupacional

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual y a Distancia

Sede / Centro Tutorial Bogotá D.C. - Sede Principal

Especialización en Gerencia en Riesgos Laborales, Seguridad y Salud en el Trabajo

2021

### **Dedicatoria**

*Por ti y para ti, que te fuiste con sueños y esperanzas; gracias por siempre confiar en mí y en todo lo que podía lograr y llegar a ser, **Rosa Pineda “Mami”**.*

### **Liliana Pérez & Roberto Martínez**

*Porque este escalón es mas de ustedes que mío, estaré eternamente agradecido con ustedes por apoyarme en cada uno de mis pasos, siempre dándome lo mejor para avanzar y llegar al punto en el cual me encuentro. Para ustedes y por ustedes.*

### **Agradecimientos**

#### **A mi familia.**

Gracias a cada uno de ustedes que, con sus palabras de apoyo, con su paciencia y atenciones, llegaron a ser partícipes de este proyecto que hoy se materializa.

#### **A mis amigos y compañeros.**

Por sus palabras de motivación y apoyo en momentos difíciles, que me mantuvieron encaminado a culminar un proceso el cual en el cual he tenido altos y bajos, pero ya hoy termina por sus buenos deseos.

#### **A nuestros maestros y tutores.**

Por la constante motivación para la culminación de este proceso de formación de estudios de especialización y así para el desarrollo del presente proyecto de grado para optar por el título de Gerente de riesgos laborales, seguridad y salud en el trabajo.

## Contenido

1.	Resumen ejecutivo .....	10
2.	Introducción .....	11
3.	Problema .....	13
3.1	Descripción del problema.....	13
3.2	Pregunta de investigación.....	15
4.	Objetivos .....	16
4.1	Objetivo general .....	16
4.2	Objetivos específicos.....	16
5.	Justificación .....	17
6.	Marco de referencia .....	19
6.1	Marco teórico .....	20
6.1.1	Tipos de ergonomía.....	20
6.1.2	Riesgo ergonómico .....	27
6.1.3	Ergonomía en la oficina.....	29
6.1.4	Lesiones frecuentes por exposición a riesgos ergonómicos .....	30
6.2	Antecedentes o Estado del arte (marco investigativo) .....	32
6.2.1	Antecedentes .....	32
6.3	Marco legal.....	35
7.	Metodología .....	38
7.1	Enfoque y alcance de la investigación .....	38
7.2	Población y muestra .....	38
7.3	Ubicación del área de estudio.....	39
7.4	Instrumentos .....	40
7.4.1	Método Rapid Upper Limb Assessment (RULA) .....	40

## Evaluación al riesgo ergonómico en área administrativa

7.4.2	Método Job Strain Index(JSI) .....	46
7.5	7.5 Aplicación de instrumentos .....	53
7.6	7.6 Procedimientos .....	53
7.7	Análisis de información. ....	55
7.8	Consideraciones éticas .....	55
8.	Cronograma.....	56
9.	Presupuesto .....	57
10.	Resultados y discusión.....	58
10.1	Resultados objetivo específico 1 .....	58
10.1.1	Resultados método RULA (Rapid Upper Limb Assessment ) .....	59
10.1.2	Resultados método JSI (Job Strain Index) .....	69
10.2	Resultados objetivo específico 2 .....	78
10.2.1	Puestos de trabajo. ....	78
10.2.2	Método RULA (posturas) .....	79
10.2.3	Método JSI (Movimientos repetitivos) .....	80
10.3	Resultados Objetivo específico 3 .....	83
10.3.1	Puestos de trabajo: .....	83
10.3.2	Método RULA (Posturas) .....	84
10.3.3	Método JSI (movimientos repetitivos).....	85
11.	Conclusiones .....	87
12.	Recomendaciones .....	91
13.	Referencias bibliográficas.....	93
14.	Anexos .....	100

## **Listas Especiales**

### **Lista de Imágenes**

Imagen 1 Lesiones más frecuentes derivadas de riesgos ergonómicos. ....	31
Imagen 2. Ubicación espacial de Comercial de Aguas y Servicios S.A.S.....	39
Imagen 3. Intensidad del esfuerzo .....	48
Imagen 4. Duración del esfuerzo .....	48
Imagen 5. Esfuerzos por minuto .....	49
Imagen 6. Postura mano muñeca .....	49
Imagen 7. Velocidad de trabajo .....	50
Imagen 8. Duración de la tarea por día. ....	50
Imagen 9. Cálculo de los factores multiplicadores .....	51
Imagen 10. Referencia de aplicativo On line.....	52
Imagen 11. Registro fotográfico puesto laboral 1 RULA.....	59
Imagen 12. Registro fotográfico puesto laboral 2, RULA.....	61
Imagen 13. Registro fotográfico puesto laboral 3, metodo RULA.....	62
Imagen 14. Registro fotográfico puesto laboral 4, método RULA.....	64
Imagen 15. Registro fotográfico puesto laboral 5, método RULA.....	65

### **Lista de Anexos**

Anexo 1. Carta de consentimiento informado .....	¡Error! Marcador no definido.
Anexo 2. Carta autorización de ejecución de proceso de investigación .....	¡Error! Marcador no definido.

### Lista de Tablas

Tabla 1. Referencias legales .....	35
Tabla 2. Puntuación del brazo.....	42
Tabla 3. Puntuación del antebrazo .....	42
Tabla 4. Puntuación de la muñeca .....	43
Tabla 5. Puntuación del cuello.....	44
Tabla 6. Puntuación del tronco .....	44
Tabla 7. Puntuación de las piernas.....	45
Tabla 8. Niveles de actuación, método RULA .....	45
Tabla 9. Aplicación de los instrumentos.....	53
Tabla 10. Cronograma .....	56
Tabla 11. Presupuesto .....	57
Tabla 12. Puestos laborales.....	58
Tabla 13. Puntuaciones variables puesto laboral 1, método RULA .....	60
Tabla 14. puntuaciones variables puesto laboral 2, método RULA .....	62
Tabla 15. Puntuaciones variables puesto laboral 3, método RULA. ....	63
Tabla 16. Puntuaciones variables puesto laboral 4, método RULA. ....	65
Tabla 17. Puntuaciones variables puesto laboral 5, método RULA .....	66
Tabla 18. Niveles de actuación, método RULA .....	67
Tabla 19. Puntuaciones variables puesto laboral 1, método JSI.....	70
Tabla 20. Puntuaciones puesto laboral 2, método JSI. ....	71
Tabla 21. Puntuaciones variables puesto laboral 3, método JSI.....	72
Tabla 22. Puntuaciones variables puesto laboral 4, método JSI.....	72
Tabla 23. Puntuaciones variables puesto laboral 5, método JSI.....	73
Tabla 24. Tabulación de las puntuaciones JSI obtenidas.....	74
Tabla 25. Resultados vs resultados antecedentes.....	76

### **Lista de Gráficos**

Gráfico 1. Porcentajes de niveles de actuación obtenidos, método RULA .....	67
Gráfico 2. Porcentajes de puntuaciones JSI.....	74

### **Lista de anexos**

Anexo 1. Consentimiento informado de población .....	100
Anexo 2. Carta autorización de aplicación de proyecto .....	100
Anexo 3. Consentimiento informado diligenciado .....	100
Anexo 4. Formatos Check list.....	100
Anexo 5. Check list aplicación RULA .....	100
Anexo 6. Check list aplicación JSI .....	100

### **1. Resumen ejecutivo**

Dentro de la organización COMERCIAL DE AGUAS Y SERVICIOS S.A.S, el personal administrativo se encuentra expuestos a riesgos ergonómicos por factores de movimientos repetitivos y posturas dentro de su jornada laboral, es por ello que el presente estudio busco generar las estrategias de control frente a la exposición de los factores de riesgos ergonómicos antes mencionados, por medio de la aplicación de metodologías de evaluación de riesgos ergonómicos para movimientos repetitivos usando el método Job Strain Index (JSI,) y a la aplicación del método de evaluación de posturas como Rapid Upper Limb Assessment (RULA), siendo aplicados al 100% de la población administrativa de la organización; en donde se obtuvo que a nivel postural el 80% de la población debe realizar cambios en la tarea previo a estudios mas profundos en el área y solo el 20% debe realizar un rediseño del puesto de trabajo, así mismo se obtuvo el personal administrativo presenta posturas inadecuadas por el no diseño de los puestos de trabajo y aprovisionamiento de puestos ergonómicos y movimientos repetitivos en lapsos cortos dentro de su jornada a no contar con definiciones de tareas acorde al cargo; dentro de los resultados encontrados se concluyó que si bien es cierto que los resultados de los evaluados no son altos se debe realizar la corrección de posturas y adición de indumentaria ergónoma como se propuso en las recomendaciones tales como la creación de un manual de pausas activas, disminución de la jornada laboral, rediseño de los puestos de trabajo, entre otros.

## **2. Introducción**

Con base a lo expuesto por el Centro Europeo de Postgrado (CEUPE) se cataloga a la ergonomía como la ciencia que estudia el proceso de interacción entre el ser humano y las maquinas en la ejecución de funciones laborales establecidas dentro de un marco laboral, entendiéndose así a la suma de diversas técnicas aplicadas para la adecuación de los entornos, sistemas, limitaciones y las necesidades de los trabajadores con el objetivo de maximizar los resultados; desde otro punto de vista ha sido catalogada como la ciencia que ha logrado conseguir la comodidad y facilidad en el trabajo físico del empleado con los fines de aumento de la productividad y a la reducción de los riesgos de accidentes.

En relación con lo anterior en Comercial de Aguas y Servicios S.A.S surgió el proceso de investigación bajo la inexistencia de registros de sistemas de control de accidentes o enfermedades laborales por exposición a riesgos ergonómicos, generado así la necesidad de estudio de las condiciones actuales del 100% del personal administrativo de la sede, en la ciudad de Bogotá, con el fin de conocer las estrategias de control de la exposición al riesgos en mención por medio de la evaluación de los factores de riesgo, determinación de causas y la proposición de controles; por lo cual se estudió la exposición de riesgos ergonómicos referentes por movimientos repetitivos y posturas dentro de la jornada laboral de cada empleado, con la aplicación de los metodos de evaluación postural como RULA y la aplicación de metodos de movimientos repetitivos como lo es Job Strain Index (JSI); suministrando así niveles de riesgo por cada empleado evaluado planteando las recomendaciones acorde al nivel arrojado.

Con las evaluaciones de los riesgos ergonómicos antes mencionados se obtuvo que dentro de la población evaluada si se presentan criterios altos o de corrección, sin embargo, no se cuenta con criterios de evaluaciones críticos que conlleven a la suspensión de la tarea; dentro de los

## Evaluación al riesgo ergonómico en área administrativa

resultados obtenidos se puede apreciar que es de vital importancia la corrección de las posturas de alguno de los puestos laborales evaluados, se obtuvo por medio de revisión ocular que los puestos de trabajo no cuenta con un prediseño antes de su uso, así mismo que se deben corregir las posiciones de los miembros superiores de la población, con el fin de reducir la posibilidad de aparición de Trastornos Musculo esqueléticos; de los movimientos repetitivos solo se obtuvo una puntuación crítica con términos médicos entre 3 y 7 lo que indica presencia de TME en la población, sin embargo no se cuenta con registros médicos que solidifiquen dicha interpretación de la variable obtenida del método JSI.

Con la evaluación de los riesgos ergonómicos se obtuvo una línea base de los futuros procesos de investigación en la línea de los riesgos ergonómicos, así mismo se obtuvieron las estrategias de control ante la exposición del riesgo ergonómico referentes por posturas y movimientos repetitivos, se logró concretar actividades de control tales como la creación de manual de pausas activas, rediseño de los puestos de trabajo, evaluación de los puestos de trabajo, el cambio de intensidad horaria de la población y la adquisición de indumentaria acorde a la disminución de exposición a los riesgos; lo anterior con el único fin de reducir la aparición de los trastornos musculo esqueléticos de la población objeto.

### **3. Problema**

#### **3.1 Descripción del problema**

El riesgo ergonómico es puntualmente los riesgos que pueden dar lugar a trastornos musculoesqueléticos (TME) en la persona trabajadora y se derivan de posturas forzadas, aplicación continua de fuerzas, movimientos repetitivos y manipulación manual de cargas

en el puesto de trabajo. Pueden estar presentes, por ejemplo, en empresas de paquetería y reparto, empresas de mudanzas, servicios de limpieza en oficinas u operaciones de estiba en puertos marítimos comerciales. Por otro lado, los trastornos musculoesqueléticos (TME) son alteraciones que sufren estructuras corporales como músculos, tendones, articulaciones, huesos, nervios y el sistema circulatorio, debido al trabajo o al entorno en que este se desarrolla (Union Sindical Obrera, 2021).

Con base a lo anterior, podemos encontrar estudios relacionados de la incidencia de los riesgos ergonómicos en los trabajadores, como por ejemplo la “evaluación de factores de riesgo ergonómico y su incidencia en la salud en los trabajadores del taller de mantenimiento de motores de combustión interna de una empresa de prestación de servicios petroleros” que fue llevado a cabo por los profesionales Cristian Espín y Ramon Vélez en el país de Ecuador en el año 2017, realizando el uso la matriz de riesgos del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), el método NIOSH y REBA, dando así como resultado 57,84% de los trabajadores manejan un riesgo tolerable en donde se debe realizar cambios en la ejecución de las tareas y así mismo de los puestos de trabajo y solo el 3,92% deben suspender sus labores hasta realizar los cambios de minimización de riesgos, así mismo dentro de los niveles de riesgos se encontró que el 27% de la población se encuentra expuesta a condiciones de posiciones forzadas,

## Evaluación al riesgo ergonómico en área administrativa

dentro del estudio se realizó la revisión del ausentismo dentro de la organización en donde arrojó el más alto valor para morbilidad osteomuscular del 39%.

En un contexto nacional con estudios ante riesgos ergonómicos como: “la evaluación ergonómica de los puestos de trabajo de ACAIRE en Bogotá” por medio de los profesionales Nikky Gómez y Jennifer Sánchez en el año 2016, en donde se realizó la aplicación de encuesta a 8 empleados siendo estos el 100% de la población objeto; con el fin de conocer la percepción la población objeto frente a los síntomas presentados y se aplicó el método de evaluación ergonómica RULA (Rapid Upper Limb Assessment), los cuales arrojaron que el 12,50% de la población objeto deben hacer cambios urgentes de la ejecución de sus tareas laborales, seguido que el 37,50% debe realizar el rediseño de la manera de la ejecución de las tareas con el fin de la disminución de la exposición y solo el 50% de la población debe realizar cambios en las tareas que ejecutan en su jornada laboral; y así mismo se brindan las recomendaciones pertinentes a sus resultados como: adquisición de equipos ergonómicos como apoyapiés, mesas de trabajo con alturas aproximadas de 70 cm de alto y cambios en la silla de trabajo con acolchamiento de 2 cm y alturas de la misma entre 38 y 50 cm.

En ese orden de ideas el personal administrativo de la empresa COMERCIAL DE AGUAS Y SERVICIOS S.A.S, conforme al origen de sus funciones deben cumplir la ejecución de actividades con exposición a riesgos ergonómicos dentro de la sede administrativa, lugar de exposición, en donde no se cuenta con controles preventivos o correctivos, trayendo consigo consecuencias a nivel de trastornos musculoesqueléticos por la aplicación de movimientos repetitivos, posturas forzadas, manipulación de carga con enfoques en el levantamiento, transporte, empuje y arrastre; así mismo dentro de la organización no se cuenta con registros de evaluaciones de los riesgos de exposición o estudios alusivos al caso con el fin de la creación de línea base del presente estudio.

## Evaluación al riesgo ergonómico en área administrativa

Dentro del personal administrativo se han presentado reportes de manera verbal acorde a síntomas relacionados a trastornos musculoesqueléticos lo que reafirma la importancia de la elaboración del presente estudio con el fin de mejorar las condiciones laborales de los empleados y así mismo realizar la minimización a exposición de riesgos ergonómicos dentro de sede administrativa de la organización.

### **3.2 Pregunta de investigación**

¿Cuál sería una estrategia de control ante la exposición del riesgo ergonómico en el personal administrativo de la empresa Comercial de Aguas y Servicios S.A.S?

## **4. Objetivos**

### **4.1 Objetivo general**

Generar estrategia de intervención frente a la exposición de riesgos ergonómicos por movimientos repetitivos y posturas en el personal administrativo de la empresa COMERCIAL DE AGUAS Y SERVICIOS S.A.S en la ciudad de Bogotá D.C

### **4.2 Objetivos específicos**

- ✓ Evaluar los riesgos ergonómicos por movimientos repetitivos y posturas del personal administrativo de la empresa COMERCIAL DE AGUAS Y SERVICIOS S.A.S en la ciudad de Bogotá D.C.
- ✓ Determinar las causas del riesgo ergonómico del personal administrativo de la empresa COMERCIAL DE AGUAS Y SERVICIOS S.A.S en la ciudad de Bogotá D.C
- ✓ Establecer las actividades de una estrategia de control de exposición al riesgo ergonómicos en la empresa COMERCIAL DE AGUAS Y SERVICIOS S.A.S en la ciudad de Bogotá D.C

## 5. Justificación

La ergonomía es una ciencia que tiene como objetivo la optimización integral de los sistemas hombre-máquina, entendiendo por esta optimización la obtención de una estructura que satisfaga simultánea y convenientemente tres criterios fundamentales que son: la participación de las personas, la mejora de la productividad a través de la eficacia y eficiencia productivas del Sistema hombre-máquina, y la protección de los Subsistemas Hombre, Máquina (siniestros, fallos, averías...) y de su entorno (Giron Consul & Fernandez Garcia, 2011).

La investigación se encauzará en la evaluación a la exposición de riesgos ergonómicos frente a movimientos repetitivos y posturas de la población administrativa de COMERCIAL DE AGUAS Y SERVICIOS, debido a que dentro de los procesos administrativos no se cuenta con investigaciones base y controles ante la exposición de riesgos antes mencionada; así mismo la investigación surge por la genera por la necesidad del mejoramiento de la infraestructura laboral del área administrativa con el fin de aumentar el rendimiento de operación y la inhibición de enfermedades musculoesqueléticas.

Por medio del proyecto se buscará dar soluciones a las relaciones como lo son al trabajador, a nivel empresarial y cumplimiento normativo:

**Trabajador:** La investigación estará enfocada en la exposición de riesgos ergonómicos para el personal administrativo en COMERCIAL DE AGUAS Y SERVICIOS S.A.S, en la sede administrativa, generando la evaluación a los riesgos que enfrenan día a día en su jornada laboral, en ese orden de idas se generaran las recomendaciones para el mejoramiento del entorno laboral de la sede.

**Empresarial:** Partiendo del hecho que no existen investigaciones, controles de los riesgos ergonómicos en la sede, se creara la línea base para los futuros procesos de investigación

## Evaluación al riesgo ergonómico en área administrativa

en donde se esperara la creación y la ejecución de programas de control de los riesgos investigados.

En ese orden de ideas el estudio lograra generar una línea base frente a los riesgos ergonómicos en la población administrativa de la organización, con la dirección investigativa del claustro universitario “Universidad Minuto de Dios”, blindando así al área investigativa del claustro con un estudio con condiciones particulares que puede llegar a ser replicado en organizaciones iguales o similares a la estudiada, desde otro punto el claustro se consolidara como un centro de formación de profesionales en seguridad y salud en el trabajo líder en proporcionar los medios de investigación a organizaciones que no cuenten con investigaciones o estudios frente a los riesgos evaluados dentro del presente proyecto investigativo.

De igual forma la adquisición de conocimientos que se genera dentro del proceso investigativo, brinda al autor conocimientos base para la consecución de las estrategias que se lleguen a plantear de acuerdo con las necesidades de la organización, así mismo lo nutren de los conocimientos y procesos de investigación en pro de su crecimiento profesional impulsándolo a seguir investigando en el área de identificación y evaluación de peligros laborales presentes dentro de una organización.

## **6. Marco de referencia**

Con el objetivo de generar una línea de conocimientos previos para el mejor entendimiento y desenvolvimiento con los conceptos manejados dentro del desarrollo del proceso investigativo, por tal razón dentro del marco teórico encontraremos conceptos de riesgos ergonómicos, dando así el concepto a nivel universal del mismo, se cuenta con la clasificación de los tipos de riesgos ergonómicos a los cuales nos encontramos expuestos dentro de nuestra jornada laboral, se genera una conceptualización de las variables causantes de los trastornos musculoesqueléticos por exposición al riesgo en mención.

Así mismo se presenta una visión de la presencia del riesgo dentro del ambiente laboral administrativo, dando a conocer las lesiones más comunes dentro del personal de oficina por exposición a riesgo ergonómicos; se presenta una revisión documental de estudios realizados frente al riesgo ergonómicos a niveles internacionales aterrizándolos a estudios locales cerca al área de influencia del presente estudio, así mismo se vincula un marco legal de normatividad colombiana que justifique el fin de ejecución del presente estudio.

## **6.1 Marco teórico**

De acuerdo con la confederación regional de organizaciones empresariales de Murcia (CROEM), define *la ergonomía* una disciplina científico-técnica y de diseño que estudia la relación entre el entorno de trabajo (lugar de trabajo), y quienes realizan el trabajo (los trabajadores). Por ello, la ergonomía estudia el espacio físico de trabajo, ambiente térmico, ruidos, vibraciones, posturas de trabajo, desgaste energético, carga mental, fatiga nerviosa, carga de trabajo, y todo aquello que pueda poner en peligro la salud del trabajador y su equilibrio psicológico y nervioso. En definitiva, se ocupa del confort del individuo en su trabajo.

### ***6.1.1 Tipos de ergonomía.***

Debido al amplio campo de aplicación de los riesgos ergonómicos para la ejecución de las jornadas laborales dentro de los diferentes ambientes económicos, la ergonómica modifica su campo de ejecución y aplicación dependiendo del origen de las prestaciones de bienes y servicios basando en las diferentes ramas de estudios tales como la geometría, psicología, sociología, economía, etc. En ese orden de ideas podemos encontrar la siguiente tipología de riesgos ergonómicos:

**6.1.1.1 Ergonomía geométrica.** Estudia a la persona en su entorno de trabajo, prestando especial atención a las dimensiones y características del puesto, así como a las posturas y esfuerzos realizados por el trabajador. Por lo tanto, tiene en cuenta su bienestar tanto desde el punto de vista estático (posición del cuerpo: de pie, sentado etc.; mobiliario, herramientas...) como desde el punto de vista dinámico (movimientos, esfuerzos etc.) siempre con la finalidad de que el puesto de trabajo se adapte a las características de las personas. Un capítulo muy importante de esta rama de la Ergonomía es la Antropometría, que estudia las dimensiones de los distintos segmentos del cuerpo. Estos datos son utilizados para el diseño del entorno laboral (Confederación Regional de Organizaciones Empresariales de Murcia, 2021).

Dentro de la ergonomía geométrica podemos diferenciar otros 3 tipos de ergonomía:

- ✓ Ergonomía posicional: medidas antropométricas, diseño y configuración del puesto de trabajo, posturas más adecuadas, etc.
- ✓ Ergonomía Operacional: carga de trabajo, movimientos que se ejecutan, diseño de los mandos y mecanismos, etc.
- ✓ Ergonomía de seguridad: antropométricas de las personas para el diseño y construcción de los dispositivos de seguridad, defensas, resguardos, etc (García, Zelaia, & Catalan, 2015).

**6.1.1.2 Ergonomía temporal.** Se encarga del estudio del bienestar del trabajador en relación con los tiempos de trabajo (los horarios de trabajo, los turnos, la duración de la jornada, el tiempo de reposo, las pausas y los descansos durante la jornada de trabajo, los ritmos de trabajo, etc.) dependiendo fundamentalmente de los tipos de trabajo y organización de los mismos, mecanización, automatización, etc., evitando con ello problemas de fatiga física y mental en el trabajador (García, Zelaia, & Catalan, 2015).

Estudia pues, el reparto del trabajo en el tiempo en lo que se refiere a:

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

Organizaciones Empresariales de Murcia, 2021).

Todo ello, teniendo en cuenta las variaciones del organismo humano en el tiempo. Una buena distribución del trabajo y del descanso en el marco del tiempo biológico, tiene como consecuencia, además de un mayor grado de satisfacción por parte del trabajador, un mayor rendimiento, que se plasma en una disminución de los errores y un aumento de la calidad del trabajo realizado (Confederación Regional de Organizaciones Empresariales de Murcia, 2021).

**6.1.1.3 Ergonomía ambiental.** Como lo afirma Pablo García, Amaia Zalaia y Sandra Catalan, en su sección de libro de tipos de ergonomía publicado en 2015 denominan a la ergonomía ambiental como:

Tiene como objeto la actuación sobre los contaminantes ambientales existentes en el puesto de trabajo con el fin de conseguir una situación confortable. Es el área de la ergonomía

## Evaluación al riesgo ergonómico en área administrativa

que se encarga del estudio de las condiciones físicas que rodean al ser humano y que influyen en su desempeño al realizar diversas actividades

- ✓ Ambiente sonoro
- ✓ Ambiente lumínico
- ✓ Ambiente térmico
- ✓ Vibraciones

La aplicación de los conocimientos de la ergonomía ambiental ayuda al diseño y evaluación de puestos y estaciones de trabajo, con el fin de incrementar el desempeño, seguridad y confort de quienes laboran en ellos.

En ese orden de ideas la Confederación Regional de Organizaciones Empresariales (CROEM) en su libro denominado prevención de riesgos ergonómicos dicta los factores de influencia dentro de la ergonomía ambiental como lo son:

### **Ventilación:**

- ✓ Un diseño incorrecto del sistema de ventilación puede contribuir a la formación de ambientes a los que no llegue el aire limpio.
- ✓ Las principales fuentes de contaminación debidas a una mala ventilación son, entre otros: el humo del tabaco (para el caso de que haya locales para trabajadores que fuman), algún tipo de calefacción según el combustible empleado, pegamentos, productos de limpieza, insecticidas, pinturas, etc.

**Iluminación:**

- ✓ Se debe disponer, de un equipo de iluminación adecuado al tipo de trabajo y tarea visual que debemos realizar.
- ✓ Debemos tener en cuenta no sólo la cantidad de luz necesaria, sino también la calidad de la luz, evitando contrastes, deslumbramientos, etc.

**Ambiente térmico:**

La adaptación de la persona al ambiente físico que le rodea durante su trabajo está en función de dos aspectos:

- ✓ Las características del individuo: peso, altura, edad, sexo, etc.
- ✓ El “esfuerzo” que requiere la tarea.

- Un ambiente térmico no confortable, produce malestar general, afectando a la capacidad de movimiento, procesamiento de información, estado de ánimo, etc.

**Ruido:**

- Sería deseable que las exposiciones al ruido no sobrepasaran los 80 dB. Si esto no se puede evitar, se debe:

- ✓ Encerrar la máquina o los procesos ruidosos.
- ✓ Diseñar el equipo para que produzca menos ruido.
- ✓ Evitar el envejecimiento de máquinas.
- ✓ Apantallar los equipos.
- ✓ Facilitar equipos de protección individual.

**Música:**

- La música puede producir agradables sensaciones, que influyen positivamente en la atención y vigilancia de una actividad y en la sensación de bienestar y satisfacción.

- Es importante conocer la opinión de las personas, sobre sus preferencias.
- El ritmo del programa no tiene que ser mayor que el ritmo de trabajo.

**6.1.1.4 Ergonomía de la comunicación.** Interviene en el diseño de la comunicación entre los trabajadores y entre éstos y las máquinas, mediante el análisis de los soportes utilizados. Actúa a través del diseño y utilización de dibujos, textos, tableros visuales, dispositivos de presentación de datos o displays, elementos de control, señalización de seguridad, etc. con el fin de facilitar dicha comunicación (Garcia, Zelaia, & Catalan, 2015).

Se debe tener en cuenta los impedimentos impuestos al cuerpo humano, en relación con el proceso de trabajo, dadas las dimensiones del cuerpo del trabajador. El área de trabajo debe adaptarse al operador, particularmente: La altura de la superficie de trabajo debe adaptarse a las dimensiones (estatura) del cuerpo del operador y a la clase de trabajo realizado; los asientos deben acomodarse a las formas anatómicas y fisiológicas del individuo; debe procurarse espacio suficiente para los movimientos del cuerpo en particular de la cabeza, de los brazos, manos, piernas y pies; deben establecerse controles del funcionamiento de manos y pies; manivelas y demás órganos de maniobra deben estar adaptados a la anatomía funcional de la mano (Garcia, Zelaia, & Catalan, 2015).

Además, se debe evitar la excesiva tensión en los músculos, articulaciones, ligamentos, sistema respiratorio y circulatorio. Los requerimientos posturales deben mantener al hombre dentro de los deseables límites fisiológicos. Los movimientos del cuerpo deben seguir ritmos naturales. La posición del cuerpo y la extensión de los movimientos de éste deben estar en armonía (Garcia, Zelaia, & Catalan, 2015).

**6.1.1.5 Ergonomía organizacional.** La ergonomía organizacional se interesa en la optimización de sistemas sociotécnicos, incluyendo estructura organizacional, políticas, y procesos. Son temas relevantes a este dominio los aspectos de la comunicación, la gerencia de recursos humanos, el diseño de tareas, el diseño de horas laborables y trabajo en turnos, el trabajo en equipo, el diseño participativo, la ergonomía comunitaria, el trabajo cooperativo, los nuevos paradigmas del trabajo, las organizaciones virtuales, el teletrabajo y el aseguramiento de la calidad. Es decir, como influyen las condiciones físicas en la situación mental del trabajador (que no tenga fatiga, cansancio... para poder trabajar mejor). Va ligada a la ergonomía temporal (Garcia, Zelaia, & Catalan, 2015).

**6.1.1.6 Ergonomía física.** Cómo influyen las condiciones físicas (cargas, pesos, posturas que se pueden adoptar...) en el trabajador. Impone las condiciones que son correctas para trabajar para el ser humano (Garcia, Zelaia, & Catalan, 2015).

✓ **Ergonomía de corrección**

Aplicar a una ergonomía existente la evaluación para evaluar si es correcta o no (Garcia, Zelaia, & Catalan, 2015).

✓ **Ergonomía informática**

Crean una interfaz usable. Estudia la usabilidad de los softwares de cualquier producto (cualquier tipo de interfaz). También tienen que ser intuitivos (la ergonomía cognitiva hace que un software se fácil), la curva de aprendizaje (que depende de cómo de técnico es) sea fácil (Garcia, Zelaia, & Catalan, 2015).

Analiza cómo mostrar diferente información para que reaccionemos rápido ante ella y sea fácil de interpretar (ergonomía visual). La ergonomía sistemática también está relacionada con estas ergonomías. En este caso trata de sistemas, de conceptos cibernéticos y sistemas operativos (Garcia, Zelaia, & Catalan, 2015).

**6.1.1.7 Ergonomía de necesidades específicas.** Esta ergonomía trata a un grupo concreto de personas, no generales. Estamos adaptando todo para el ser humano, condiciones estándar. Pero hay algunas personas que tiene límites y tenemos que adaptarnos de forma especial a ellos, como son los zurdos, las personas discapacitadas... necesitarán condiciones especiales (Garcia, Zelaia, & Catalan, 2015).

### **6.1.2 Riesgo ergonómico**

De acuerdo con lo expuesto por prevalía, S.L.U en su documento denominado Riesgos ergonómicos y medidas preventivas en las empresas lideradas por jóvenes empresarios, denomina al riesgo como los sobreesfuerzos pueden producir trastornos o lesiones musculoesqueléticos, originadas fundamentalmente por la adopción de posturas forzadas, la realización de movimientos repetitivos, por la manipulación manual de cargas y por la aplicación de fuerzas.

**Posiciones forzadas:** posiciones que adopta un trabajador cuando realiza las tareas del puesto, donde una o varias regiones anatómicas dejan de estar en posición natural para pasar a una posición que genera hipertensiones, hiperflexiones y/o hiperrotaciones en distintas partes de su cuerpo (Prevalia, 2013).

**Movimientos repetitivos:** Se considera trabajo repetitivo a cualquier movimiento que se repite en ciclos inferiores a 30 segundos o cuando más del 50% del ciclo se emplea para efectuar el mismo movimiento. Además, cuando una tarea repetitiva se realiza durante el menos 2 horas durante la jornada es necesario evaluar su nivel de riesgo (criterios de identificación INSHT) (Prevalia, 2013).

#### ✓ **Manipulación de cargas**

Con base a ERGO/IBV afirma que dolor de espalda es uno de los principales problemas de salud relacionados con el trabajo en la Unión Europea (UE), con un 38,9 % de trabajadores afectados. Ante este panorama, se antoja bastante importante que los empleados encargados de manipular manualmente una carga sean conscientes, tanto de los peligros que conlleva una deficiente manipulación, como de las recomendaciones para evitar todo tipo de lesiones (ErgoIBV, 2021).

El esfuerzo humano, tanto de forma directa (levantamiento, colocación), como de manera indirecta (desplazamiento, empuje, tracción) es la clave de la manipulación manual de cargas. Para entender la importancia del esfuerzo, es muy importante apuntar que, por ejemplo, transportar o mantener la carga alzada sí se considera manipulación manual de cargas y la aplicación de fuerzas como el movimiento de una manivela o una palanca de mandos no es considerado manipulación manual de cargas. Teniendo en cuenta estos aspectos, a la hora de manipular manualmente una carga es muy importante tener en cuenta los siguientes aspectos:

El peso de la carga a manipular. En condiciones ideales y perfectas para la manipulación, es decir con una postura ideal para el manejo, una sujeción firme del objeto con una posición neutral de la muñeca, levantamientos suaves y espaciados y condiciones ambientales favorables,

## Evaluación al riesgo ergonómico en área administrativa

el peso de la carga no debería exceder los 25 kg. Si los trabajadores que van a manipular la carga son mujeres, empleados jóvenes o mayores, o simplemente se busca proteger a un determinado segmento de población, no se deberían manejar cargas superiores a 15 kg (ErgoIBV, 2021).

La posición de la carga con respecto al cuerpo. Además del peso, un factor fundamental que aumenta los riesgos ergonómicos por manipulación manual de cargas es el alejamiento de la propia carga respecto al centro de gravedad del cuerpo. En la posición de la carga con respecto al cuerpo influyen dos aspectos: la distancia horizontal (H) y la distancia vertical (V) (ErgoIBV, 2021).

**Aplicación de fuerza:** Aplicación de fuerza: Existe aplicación de fuerzas si durante la jornada de trabajo hay presencia de tareas que requieren: El uso de mandos en los que hay que empujar o tirar de ellos, manipularlos hacia arriba, abajo, hacia dentro o fuera, y/o, el uso de pedales o mandos que se deben accionar con la extremidad inferior y/o en postura sentado; y/o, empujar o arrastrar algún objeto sin ruedas, ni guías o rodillos en postura de pie.

### ***6.1.3 Ergonomía en la oficina***

Busca corregir y diseñar el ambiente laboral con el objetivo de disminuir riesgos asociados al tipo de actividad: movilidad restringida, posturas inadecuadas, iluminación deficiente, entre otros elementos, y sus consecuencias negativas sobre la salud y el bienestar de las personas, traduciéndose en lesiones musculoesqueléticas en hombros, cuello, manos y muñecas, problemas circulatorios, molestias visuales, y un largo etc. Debido a ello, las organizaciones que fabrican muebles y equipos de oficina se enfocan cada vez más, en brindar un diseño que refleje adecuadamente los avances y aplicaciones ergonómicas de vanguardia (Castro, 2012).

La prevención de riesgos laborales en trabajos de oficina depende, en gran medida, de que el equipamiento que se utilice-compre, cumpla con los atributos mínimos de calidad ergonómica para disminuir en buena parte las molestias de tipo postural tan frecuentes en dicha labor (Castro, 2012).

### ***6.1.4 Lesiones frecuentes por exposición a riesgos ergonómicos***

De acuerdo con EDEN considera que:

En el caso concreto del trabajo de oficina los principales problemas ergonómicos son: la movilidad restringida, las posturas inadecuadas y, a nivel de elementos, la iluminación deficiente o los excesos con el aire acondicionado y la calefacción. De no corregirse estos problemas, pueden llegar a provocar una serie de patologías y consecuencias negativas sobre la salud y bienestar de las personas, siendo las principales (EDEN, 2021):

- ✓ Lesiones musculoesqueléticas en hombros, cuello, manos y muñecas.
- ✓ Problemas circulatorios.
- ✓ Problemas de columna, que pueden llegar a convertirse en graves y crónicos.
- ✓ Síndrome de túnel carpiano.
- ✓ Dolores de cuellos y espalda.
- ✓ Dolores de cabezas episódicos o crónicos.
- ✓ Molestias o dolores en hombros y piernas.
- ✓ Problemas visuales.

**Imagen 1** Lesiones más frecuentes derivadas de riesgos ergonómicos.

<b>Tendinitis</b>	Es una inflamación de un tendón debida, entre otras causas, a que está repetidamente en tensión, doblado, en contacto con una superficie dura o sometido a vibraciones.	<b>Dedo en Gatillo</b>	Se origina por flexión repetida del dedo, o por mantener doblada la falange distal del dedo mientras permanecen rectas las falanges proximales.
<b>Tenosinovitis</b>	Producción excesiva de líquido sinovial, hinchándose y produciendo dolor. Se originan por flexiones y/o extensiones extremas de la muñeca.	<b>Ganglión</b>	(Quiste sinovial). Salida del líquido sinovial a través de zonas de menor resistencia de la muñeca.
<b>Epicondilitis</b>	Los tendones se irritan produciendo dolor a lo largo del brazo. Se debe a la realización de movimientos de extensión forzados de muñeca.	<b>Bursitis</b>	Inflamación o irritación de una "bursa", (pequeñas bolsas situadas entre el hueso, los músculos, la piel, etc.) debido a la realización de movimientos repetitivos.
<b>Síndrome del Túnel Carpiano</b>	Se origina por la compresión del nervio de la muñeca, y por tanto la reducción del túnel. Los síntomas son dolor, entumecimiento, hormigueo y adormecimiento en la mano.	<b>Hernia</b>	Desplazamiento o salida total o parcial de una viscera u otra parte blanda fuera de su cavidad natural, normalmente se producen por el levantamiento de objetos pesados.
<b>Síndrome Cervical por Tensión</b>	Se origina por tensiones repetidas en la zona del cuello. Aparece al realizar trabajos por encima del nivel de la cabeza, o cuando el cuello se mantiene en flexión.	<b>Lumbalgia</b>	La lumbalgia es una contractura dolorosa y persistente de los músculos que se encuentran en la parte baja de la espalda, específicamente en la zona lumbar, debido a sobrecargas.

Imagen 1. Lesiones más frecuentes por una postura inadecuada. Prevalía S.L.U, riesgos ergonómicos y medidas preventivas.

## **6.2 Antecedentes o Estado del arte (marco investigativo)**

### **6.2.1 Antecedentes**

Con la creación de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), se instaura el fundamento de que los trabajadores deben estar protegidos contra las enfermedades que se generen por la ejecución de sus profesiones u ocupaciones laborales; con base a los datos expuestos por la OIT cada año se evidencia la aparición de 2,4 millones de enfermedades laborales o profesionales, generando un aumento de los gastos administrativos y de salud como respuesta a incapacidades, indemnizaciones o cualquiera que se la decisión de las Aseguradoras de Riesgos Laborales (ARL).

Con base a lo anterior las empresas implementa los estudios para la identificación, valoración y corrección de los riesgos ergonómicos a lo que están expuestos sus trabajadores con el fin de mejorar el entorno laboral de los mismos como se evidencia a continuación:

#### **Antecedentes internacionales**

En el estudio de “*Riesgos ergonómicos en oficinistas del personal administrativo en volkswagen sucursal autobahn periodo junio - agosto del 2017*”, que se llevó a cabo en la ciudad capital de Quito-Ecuador por el señor Gustavo Cisneros Realpe, en donde se realizó la determinación de los riesgos de exposición ergonómicos de los oficinistas de la población antes mencionada a través del método de Rapid Upper Limb Assessment (RULA), arrojando que el 68.42% de la población se encuentran en un nivel de acción 2 indicando la posibilidad de cambio del area de trabajo pero no existen riesgos ergonómicos elevados.

De igual manera en el país de Nicaragua los profesionales en el área de fisioterapia Nael Garcia, Meyling Cano y Nohelia Ortiz realización la identificación de un estudio “*Factores de*

Evaluación al riesgo ergonómico en área administrativa

*riesgos ergonómicos en puestos de oficina de trabajadores que laboran en el Instituto Politécnico de la Salud (POLISAL), Recinto Universitario Rubén Darío (RURD) Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua. UNAN-Managua, Marzo 2019.*, usando métodos de recolección de información por medio de entrevistas personales al cuerpo administrativo, cuestionario nórdico de Kuorinka y evaluación de medidas antropométricas, arrojando como resultado que el 72.6% de los trabajadores cuenta con reposapiés o con los pies pegados al piso, y solo el 37% apoyan su espalda superior al respaldo.

### **Antecedentes nacionales**

Dentro del ámbito de estudio de los riesgos ergonómicos a nivel nacional se logra apreciar la gran variedad de estudios e informes de los riesgos a los cuales están expuestos los trabajadores en las diferentes ramas de la economía; sin embargo, con el fin de generar un enfoque más centralizado a exposición de riesgos ergonómicos dentro del área de trabajo administrativa, se presentan a continuación algunos de resultados de trabajos realizados en el territorio.

De acuerdo al informe de estudio elaborado por Silvia Alfonso, Kelly Oviedo y Lida Vásquez, que fue denominado como *“Estudio de factores de riesgo ergonómico al personal de consultores unidos s.a que realiza actividades en las oficinas de Bogotá”*, en donde se procedió a la utilización y aplicación de diferentes métodos de identificación y valoración de exposición de riesgos tales como: Check list OCRA, método JSI, método RULA y método REBA, dando como resultados que el 80% requiere un actuación dentro de sus zonas de trabajo, en donde el 12.82% deberá realizar una reformulación de la forma de ejecución de las tareas y el 2.56% debe cumplir con una intervención inmediata para la toma de controles con la aplicación del

## Evaluación al riesgo ergonómico en área administrativa

método RULA, con base a la aplicación del método Check List OCRA se obtuvo que el 28.21% de los evaluados cumplen con una inaceptabilidad leve donde realiza la recomendación de mejora del puesto de trabajo, supervisión médica y entrenamiento, y el 25,64 presentan un nivel de riesgo incierto recomendado así un nuevo análisis o mejora del puesto.

Debido a que la capital del territorio nacional es la ciudad con el porcentaje más alto en la oferta laboral nacional mucho de los estudios realizados se mueven entorno a empresas dentro del área distrital de Bogotá D.C; en ese orden de ideas los profesionales Yesica Babativa y Karen Beltrán realizaron la recolección de información de exposición de riesgos ergonómicos de la empresa SOPORTICA S.A.S, estudio que llevo como título “ *Diseño del programa de prevención de riesgos ergonómicos en el área administrativa de la compañía soportica s.a.s*”, dando como resultados que el personal administrativo evaluado presenta la siguiente sintomatología tales que el 95% presentan molestias en el cuello, el 85% presentan molestias en la zona lumbar y el 50% presentan malestar en manos y muñecas.

### 6.3 Marco legal

Tabla 1. Referencias legales

Tipología	Referencia	Descripción	Relación
Decreto	1072 / 2015	Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo	Artículo 2.2.4.6.26. Gestión del cambio
Decreto	1477 / 2014	Por el cual se expide la Tabla de Enfermedades Laborales.	Sección 1 anexo 5; sección 2 parte B grupo XII
Resolución	0312/2019	Por la cual se definen los Estándares Mínimos del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST	Artículo 16. Estándares Mínimos para empresas de más de cincuenta (50) trabajadores
Resolución	1792/1990	Por la cual se adoptan valores límites permisibles para la exposición ocupacional al ruido	Artículo 16. Estándares Mínimos para empresas de más de cincuenta (50) trabajadores. Es uno de los factores de ergonomía laboral
Guía Técnica Colombiana	045/2012	Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional	Con relación al art 16 de la resolución 0312 del 2019, esta guía es la base de la elaboración de la matriz de riesgo
NTC	5748:2019	Principios ergonómicos relativos a la carga mental. Parte 1: Conceptos y aspectos generales, términos y definiciones	Esta norma Técnica Colombiana es una extensión de los Capítulos 3.7 a 3.9 de la NTC 6385:2008, Principios para el diseño ergonómico de sistemas de trabajo, en particular en lo referente a la carga mental de trabajo, describiendo los términos y conceptos con más detalle debido a las consecuencias específicas a considerar en este ámbito.
NTC	5655:2018	Principios ergonómicos en el diseño de sistemas de trabajo	Ítem 3. Diseños de sistemas de trabajo: establece los principios básicos que orientan el diseño ergonómico de los sistemas de trabajo y define los términos fundamentales que resultan pertinentes.
NTC	256:2015	Directrices de ergonomía para la optimización de cargas de trabajo músculo esqueléticas	Ítem 3. Principios de orientación generales: brinda información y directrices para utilizar apropiadamente diferentes normas de ergonomía acerca de factores relacionados con cargas

Evaluación al riesgo ergonómico en área administrativa

			de trabajo músculo esqueléticas (CTME), y ayuda a reducir u optimizar de una manera eficaz y eficiente las CTME en el lugar de trabajo y en actividades diferentes de las laborales.
NTC	3955:2014	Ergonomía. Definiciones y conceptos ergonómicos	tiene por objeto dar los conceptos básicos para la aplicación de la terminología de la ergonomía en cualquier población, región, empresa, grupo de trabajo, y comunidad académica e investigativa en Colombia
NTC	244:2013	Requisitos ergonómicos para trabajos de oficina con video terminales (vdt). Guía para el ambiente de trabajo	Proporciona directrices sobre los principios básicos para el diseño ergonómico del ambiente de trabajo y del puesto de trabajo, donde se empleen videoterminal, teniendo en cuenta la iluminación, los efectos del ruido y de las vibraciones mecánicas, los campos eléctricos y magnéticos, la electricidad estática, el medio ambiente térmico, la distribución del espacio y el diseño del puesto de trabajo.
NTC	5723:2009	Ergonomía. Evaluación de posturas de trabajo estáticas	Esta norma suministra información a quienes están involucrados en el diseño o rediseño del lugar de trabajo, tareas y productos para el trabajo, que están familiarizados con los conceptos básicos de ergonomía en general, y posturas de trabajo en particular. Especifica los límites recomendados para posturas de trabajo estáticas en las que no se ejerce ninguna fuerza externa, o la que se ejerce es mínima, y se tienen en cuenta los ángulos del cuerpo y los aspectos de tiempo.
NTC	5693-1:2009	Ergonomía. Manipulación manual. Parte 1: levantamiento y transporte.	Especifica los límites recomendados para el levantamiento y transporte manual teniendo en cuenta, respectivamente, la intensidad, la

Evaluación al riesgo ergonómico en área administrativa

			frecuencia y la duración de la tarea. Está diseñada para ofrecer orientación sobre la evaluación de varias variables de tarea y permitir la evaluación de los riesgos para la salud de la población trabajadora.
Código Sustantivo del Trabajo	CST: Código Sustantivo del Trabajo	La finalidad primordial de este Código es la de lograr la justicia en las relaciones que surgen entre (empleadores) y trabajadores, dentro de un espíritu de coordinación económica y equilibrio social.	Procurar el cuidado integral de la salud, garantizar la seguridad social, la capacitación, el adiestramiento y el descanso necesario para los trabajadores, es obligación de los empleadores ofrecer formación y habilitación profesional y técnica a quienes lo requieran.

Tabla 1. Referencias legales relacionadas con riesgos ergonómicos. Elaboración de autor

## **7. Metodología**

### **7.1 Enfoque y alcance de la investigación**

La dirección metodológica se basará en una metodología cuantitativa gracias a que la evaluación de los riesgos en mención usa métodos de evaluación como RULA en alusión a evaluación de posturas y como evaluación del riesgo por movimientos repetitivos como el OCKRA, los cuales usan fórmulas y valores de tabulación para la clasificación de la exposición del riesgo, generando así un nivel de riesgo general el cual encamina los procesos de corrección ante la exposición.

El alcance del estudio investigativo es de tipo Descriptivo longitudinal ya que analiza la exposición de los riesgos ergonómicos del personal administrativo en Comercial de Aguas y Servicios S.A.S, con el fin de generar estrategia de control a la exposición de riesgo al tema de investigación en mención, como lo define Roberto Hernández Sampiere en su libro “metodología de la investigación” publicado en la Ciudad de México en el año 2017.

### **7.2 Población y muestra**

Debido a que el personal administrativo de la empresa objetivo de investigación es limitado, la muestra investigativa abarca el 100% del personal ubicado en la sede en la ciudad de Bogotá D.C, que corresponden a cinco (5) personas en total, las cuales se encuentran expuestas a factores de riesgos ergonómicos de manera diaria en su jornada laboral de nueve (9) horas laborales más la hora de consumo de alimentos (almuerzo) en un cumplimiento semanal de cinco (5) días laborales de lunes a viernes; dentro de la población objeto no se tendrá exclusión de personal con relación a funciones laborales, edad, género o nivel académico, debido a que los factores antes mencionados no forjan el grado de exposición.

## Evaluación al riesgo ergonómico en área administrativa

El personal administrativo se encuentra en un rango de edad de 24 a 52 años, los cuales no cuentan con registros de incapacidades o enfermedades laborales del tema en mención en el estudio.

### 7.3 Ubicación del área de estudio

El área de estudio del presente proyecto corresponderá directamente al departamento de Cundinamarca más específicamente en el distrito capital de Santa Fe de Bogotá.

La empresa Comercial De Aguas y Servicios S.A.S, es una empresa Colombiana dedicada al tratamiento de las aguas, conducción de fluidos y obra civil en general. Es una empresa dedicada a brindar servicios integrales en el tratamiento de aguas y ambiente, manejo y conducción de fluidos, equipos contra incendio, tratamiento de aguas residuales, lavado de tanques entre otras; se encuentra ubicada en Bogotá D.C, en la Carrera 10 #24-76 oficina 205, siendo esta la sede administrativa.

#### **Imagen 2.** *Ubicación espacial de Comercial de Aguas y Servicios S.A.S*



#### **Imagen 2.** Ubicación espacial de Comercial de Aguas y Servicios S.A.S

*Google Maps-2021.*

## **7.4 Instrumentos**

### **7.4.1 Método *Rapid Upper Limb Assessment (RULA)***

#### **Descripción del instrumento**

Con base lo expuesto por el profesional Diego Mas en la página web Ergonauta, el método RULA evalúan los riesgos que se enfocan principalmente al desarrollo de micro traumas acumulativos, por lo que evalúa el número de movimientos, el trabajo muscular estático, la fuerza que se aplica y la postura de trabajo, con el fin de detectar las posturas de trabajo o factores de riesgo de a la actividad que requieren ser observados con mayor atención para disminuir la posibilidad de desarrollar microtraumatismos acumulativos.

RULA divide el cuerpo en dos grupos, el Grupo A que incluye los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas) y el Grupo B, que comprende las piernas, el tronco y el cuello. Mediante las tablas asociadas al método, se asigna una puntuación a cada zona corporal (piernas, muñecas, brazos, tronco...) para, en función de dichas puntuaciones, asignar valores globales a cada uno de los grupos A y B (Diego-Mas, 2015).

#### **Objetivo**

Evaluar exposición de los trabajadores a factores de riesgo que originan una elevada carga postural, así mismo determinar las causas que pueden ocasionar trastornos en los miembros para la generación de estrategias de control de exposición.

#### **Estructura**

✓ Determinación del ciclo de trabajo con el fin de conocer el tiempo de exposición por un lapso de la jornada laboral.

## Evaluación al riesgo ergonómico en área administrativa

- ✓ Determinación de las posturas críticas que deben ser evaluadas (sentado, de pie, inclinado)
- ✓ Determinación de puntuación de las variables de evaluación
- ✓ Obtención del nivel de riesgo
- ✓ Obtención del nivel de actuación

### **Variables y categorías**

- ✓ Grupo A

Dentro del grupo A contamos con la evaluación de las variables: Brazo (Puntuación del brazo, modificación de puntuación del brazo), Antebrazo (puntuación del antebrazo, modificación de la puntuación del antebrazo, ) y Muñeca (Puntuación de la muñeca, modificación de la muñeca, puntuación de giro de la muñeca).

- ✓ Grupo B

Dentro del grupo B contamos con la evaluación de las variables: Cuello (puntuación del cuello, modificación de puntuación del cuello), Tronco (Puntuación del tronco, modificación de la puntuación del tronco) y Piernas (Puntuación de las piernas)

**Rubrica de evaluación de variables**

**Grupo A**

✓ **Puntuación del brazo**

**Tabla 2. Puntuación del brazo**

Puntuación del brazo		
Posición	Puntuación	
Desde 20° de extensión a 20° de flexión	1	
Extensión >20° a flexión >20° y <45°	2	
Flexión >45° y 90°	3	
Flexión >90°	4	
Modificación del brazo		
Posición	Puntuación	
Hombro elevado o brazo rotado	+1	
Brazos abducidos	+1	
Existe un punto de apoyo	+1	

Tabla 2. Puntuación del brazo, método RULA. Evaluación postural mediante el método RULA,

Diego Mas. Ergonautas.

✓ **Puntuación del antebrazo**

**Tabla 3. Puntuación del antebrazo**

Puntuación del antebrazo		
Posición	Puntuación	
Flexión entre 60° y 100°	1	
Flexión <60° o >100°	2	
Modificación de la puntuación del antebrazo		
Posición	Puntuación	
A un lado del cuerpo	+1	
Cruza la línea media	+1	

Tabla 3. Puntuación del antebrazo, método RULA. Evaluación postural mediante el método RULA, Diego Mas. Ergonautas

✓ **Puntuación de la muñeca**

Tabla 4. Puntuación de la muñeca

<b>Puntuación de la muñeca</b>		
<b>Posición</b>	<b>Puntuación</b>	
Posición neutra	1	
Flexión o extensión >0 y <15°	2	
Flexión o extensión >15°	3	
<b>Modificación de la puntuación de la muñeca</b>		
<b>Posición</b>	<b>Puntuación</b>	
Desviación radial	+1	
Desviación cubital	+1	
<b>Puntuación del giro de la muñeca</b>		
<b>Posición</b>	<b>Puntuación</b>	
Pronación o supinación media	1	
Pronación o supinación externa	2	

Tabla 4. Puntuación de la muñeca, método RULA. Evaluación postural mediante el método

RULA, Diego Mas. Ergonautas.

**Grupo B**

✓ **Puntuación del cuello**

**Tabla 5. Puntuación del cuello**

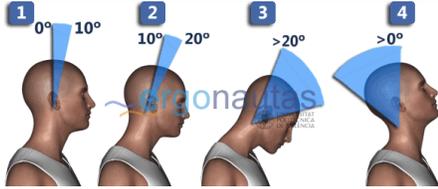
<b>Puntuación del cuello</b>		
<b>Posición</b>	<b>Puntuación</b>	
Flexión entre 0° y 10°	1	
Flexión >10° y ≤ 20°	2	
Flexión > 20°	3	
Extensión en cualquier grado	4	
<b>Modificación de la puntuación del cuello</b>		
<b>Posición</b>	<b>Puntuación</b>	
Cabeza rotada	+1	
Cabeza con inclinación	+1	

Tabla 5. Puntuación del cuello, método RULA. Evaluación postural mediante el método RULA,

Diego Mas. Ergonautas.

✓ **Puntuación del tronco**

**Tabla 6. Puntuación del tronco**

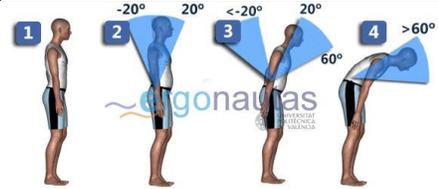
<b>Puntuación del tronco</b>		
<b>Posición</b>	<b>Puntuación</b>	
Sentado, bien apoyado y con un Angulo tronco-caderas >90°	1	
Flexión entre 0° y 20°	2	
Flexión ≥ 20° y ≤60°	3	
Flexión > 60°	4	
<b>Modificación de la puntuación del tronco</b>		
<b>Posición</b>	<b>Puntuación</b>	
Tronco rotado	+1	
Tronco con inclinación lateral	+1	

Tabla 6. Puntuación del tronco, método RULA. Evaluación postural mediante el método RULA,

Diego Mas. Ergonautas

✓ **Puntuación de las piernas**

**Tabla 7.** Puntuación de las piernas

Posición	Puntuación	
Sentado, con las piernas y pies bien apoyados	1	
De pie con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambiar de posición	1	
Los pies no están apoyados o el peso no están simétricamente distribuido	2	

Tabla 7. Puntuación de las piernas, Método RULA. Evaluación postural mediante el método

RULA, Diego Mas. Ergonautas

✓ **Niveles de actuación**

**Tabla 8.** Niveles de actuación, método RULA

Puntuación	Nivel	Actuación
1 o 2	1	Riesgo aceptable
3 o 4	2	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar n el estudio
5 o 6	3	Se requiere rediseño de la tarea
7	4	Se requiere cambios urgentes en la tarea

Tabla 8. Niveles de actuación RULA. Evaluación postural mediante el método RULA, Diego

Mas. Ergonautas

✓ **Forma de aplicación y formato**

El método se aplicará por medio de un check list(físico) de resumen en donde se diligenciará con la rúbrica de cada variable de acuerdo al criterio del evaluador, generando así también la toma de evidencias fotográficas para el soporte de aplicación del instrumentos, de igual manera la información recolectada por medio del check list será ingresa al software online de la página web ergonautas (web) de la universidad politécnica de valencia en España, el cual es un aplicativo gratuito que recibe las rubricas de cada variable arrojando el nivel de riesgo con las acciones de actuaciones correctivas al evaluado.

**7.4.2 Método Job Strain Index(JSI)**

**Descripción del instrumento**

JSI es un método de evaluación de puestos de trabajo que permite valorar si los trabajadores que los ocupan están expuestos a desarrollar desórdenes traumáticos acumulativos en la parte distal de las extremidades superiores debido a movimientos repetitivos. El método se basa en la medición de seis variables, las variables a medir por el evaluador son: la intensidad del esfuerzo, la duración del esfuerzo por ciclo de trabajo, el número de esfuerzos realizados en un minuto de trabajo, la desviación de la muñeca respecto a la posición neutral, la velocidad con la que se realiza la tarea y la duración de esta por jornada de trabajo.

### **Objetivo**

Evaluar el riesgo de desarrollar desórdenes traumáticos acumulativos en la parte distal de las extremidades superiores debido a movimientos repetitivos, así mismo determinar las causas que pueden ocasionar trastornos en los miembros para la generación de estrategias de control de exposición a movimientos repetitivos.

### **Estructura**

- ✓ Determinación visual actividades dentro de un ciclo de trabajo relacionado a la realización de movimiento repetitivos dentro de la jornada laboral.
- ✓ Seleccionar valor de calificación de las variables acorde a la rúbrica del método
- ✓ Determinación de los valores de multiplicación de las variables de evaluadas
- ✓ Obtención del valor de JSI, indicando así el nivel de riesgo al cual se encuentra expuesto el trabajador
- ✓ Obtención de valoración o recomendaciones

### **VARIABLES Y CATEGORÍAS**

- ✓ La intensidad del esfuerzo
- ✓ La duración del esfuerzo por ciclo de trabajo
- ✓ El número de esfuerzos realizados en un minuto de trabajo
- ✓ La desviación de la muñeca respecto a la posición neutral
- ✓ La velocidad con la que se realiza la tarea

## Evaluación al riesgo ergonómico en área administrativa

- ✓ La duración de esta por jornada de trabajo

### Rubrica de evaluación de variables

- ✓ **Intensidad del esfuerzo**

#### Imagen 3. Intensidad del esfuerzo

Intensidad del esfuerzo	%MS <sup>2</sup>	EB <sup>1</sup>	Esfuerzo percibido	Valoración
Ligero	<10%	<=2	Escasamente perceptible, esfuerzo relajado	1
Un poco duro	10%-29%	3	Esfuerzo perceptible	2
Duro	30%-49%	4-5	Esfuerzo obvio; sin cambio en la expresión facial	3
Muy duro	50%-79%	6-7	Esfuerzo importante; cambios en la expresión facial	4
Cercano al máximo	>=80%	>7	Uso de los hombros o tronco para generar fuerzas	5

Imagen 3. Intensidad del esfuerzo método JSI. Evaluación movimiento repetitivos JSI, Diego Mas. Ergonautas.

- ✓ **Duración del esfuerzo**

**% duración del esfuerzo = 100 \* duración de todos los esfuerzos / tiempo de observación**

#### Imagen 4. Duración del esfuerzo

% Duración del esfuerzo	Valoración
<10%	1
10%-29%	2
30%-49	3
50%-79%	4
80%-100%	5

Imagen 4. Duración del esfuerzo método JSI. Evaluación movimiento repetitivos JSI, Diego Mas. Ergonautas.

## Evaluación al riesgo ergonómico en área administrativa

### ✓ Esfuerzos por minuto

**Esfuerzos por minuto = número de esfuerzos / tiempo de observación (minutos)**

**Imagen 5. Esfuerzos por minuto**

% Esfuerzos por minuto	Valoración
<4	1
4-8	2
9-14	3
15-19	4
>=20	5

Imagen 5. Numero de los esfuerzos por minuto. Evaluación movimiento repetitivos JSI, Diego Mas. Ergonautas.

### ✓ Postura mano – muñeca

**Imagen 6. Postura mano muñeca**

Postura muñeca	Extensión	Flexión	Desviación	Postura percibida	Valoración
Muy buena	0°-10°	0°-5°	0°-10°	Perfectamente neutral	1
Buena	11°-25°	6°-15°	11°-15°	Cercana a la neutral	2
Regular	26°-40°	16°-30°	16°-20°	No neutral	3
Mala	41°-55°	31°-50°	21°-25°	Desviación importante	4
Muy mala	>55°	>50°	>25°	Desviación extrema	5

Imagen 6. Postura mano – muñeca. Evaluación movimiento repetitivos JSI, Diego Mas. Ergonautas.

✓ **Velocidad de trabajo**

**Imagen 7.** *Velocidad de trabajo*

Ritmo de trabajo	Comparación con MTM-1 <sup>1</sup>	Velocidad percibida	Valoración
Muy lento	<=80%	Ritmo extremadamente relajado	1
Lento	81%-90%	Ritmo lento	2
Regular	91%-100%	Velocidad de movimientos normal	3
Rápido	101%-115%	Ritmo impetuoso pero sostenible	4
Muy rápido	>115%	Ritmo impetuoso y prácticamente insostenible	5

Imagen 7. Velocidad de ritmo de trabajo. Evaluación movimiento repetitivos JSI, Diego Mas.

Ergonautas.

✓ **Duración de la tarea por día**

**Imagen 8.** *Duración de la tarea por día.*

Duración de la tarea por día en horas	Valoración
<1	1
1-2	2
2-4	3
4-8	4
>=8	5

Imagen 8. Duración de la tarea por día en horas. Evaluación movimiento repetitivos JSI, Diego

Mas. Ergonautas.

✓ **Cálculo de los factores multiplicadores**

**Imagen 9.** *Cálculo de los factores multiplicadores*

Intensidad del esfuerzo	% de duración del esfuerzo
Valoración	Valoración
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5

Esfuerzos por minuto	% postura mano-muñeca
Valoración	Valoración
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5

Velocidad de trabajo	Duración por día
Valoración	Valoración
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5

Imagen 9. Cálculo de factores multiplicadores. Evaluación movimiento repetitivos JSI, Diego Mas. Ergonautas.

✓ **Cálculo del JSI**

$$\text{JSI} = \text{IE} \times \text{DE} \times \text{EM} \times \text{HWP} \times \text{SW} \times \text{DD}$$

**Interpretación del valor de JSI**

Valores de JSI inferiores o iguales a 3 indican que la tarea es probablemente segura.

Puntuaciones superiores o iguales a 7 indican que la tarea es probablemente peligrosa.

En general, puntuaciones superiores a 5 están asociadas a desórdenes musculoesqueléticos de las extremidades superiores.

**Forma de aplicación y formato**

El método se aplicará por medio de un check list(físico) de resumen en donde se diligenciará con la rúbrica de cada variable de acuerdo al criterio del evaluador, generando así también la toma de evidencias fotográficas para el soporte de aplicación del instrumentos, de igual manera la información recolectada por medio del check list será ingresa al software online de la página web ergonautas (web) de la universidad politécnica de valencia en España, el cual es un aplicativo gratuito que recibe las rubricas de cada variable arrojando el nivel de riesgo con las acciones de actuaciones correctivas al evaluado.

**Imagen 10. Referencia de aplicativo On line**



Imagen 10. Referencia de aplicativo On line. [WWW.ergonautas.upv.es](http://WWW.ergonautas.upv.es)

### 7.5 7.5 Aplicación de instrumentos

La aplicación de los métodos se llevará a cabo en dos momentos de la siguiente manera:

**Tabla 9.** *Aplicación de los instrumentos*

<b>Exposición ergonómica</b>	<b>Método</b>	<b>Población de aplicación</b>	<b>Tiempo de aplicación</b>	<b>Días de aplicación</b>
Posturas	RULA	5 personas (100%)	Una semana laboral	28/09/2021
				30/09/2021
Movimientos repetitivos	JSI	5 personas (100%)	Una semana laboral	27/09/2021
				29/09/2021

*Tabla 9. Tiempos de aplicación de métodos de evaluación. Elaboración de autor.*

### 7.6 7.6 Procedimientos.

#### ✓ Fase 1

La primera fase de la investigación se basa en la obtención de los permisos de uso del nombre de la organización por medio de comunicado o carta en donde la gerencia expresa su conformidad por la ejecución de la investigación con fines académicos.

De igual manera se valida la conformidad de la población objeto frente a su decisión de participar dentro de la investigación por medio de un consentimiento informado en donde se les dará a conocer que al ser partícipes de la misma no tendrán riesgos físicos o psicológicos que puedan dañar su bienestar.

✓ **Fase 2**

Con el fin de la ejecución de evaluación de los riesgos ergonómicos frente a movimientos repetitivos y posturas se implementa la aplicación de los instrumentos de los riesgos antes mencionados partiendo principalmente de la recolección de la rúbrica de los instrumentos por medio de un check list el cual será diligenciado por el evaluador, luego la información recolectada será ingresada al software de evaluación del riesgo en donde obtendremos el nivel de riesgo por acá individuo evaluado, el cual será promediado acorde a los días de evaluación del riesgo.

✓ **Fase 3**

Se realizará la tabulación de la información recolectada y arrojada en cada día de evaluación a cada colaborador, así mismo se generará un análisis acorde a los resultados obtenidos.

✓ **Fase 4**

Dentro de la última fase del proceso investigativo se estableció los resultados de la aplicación de los instrumentos y así los factores de gran incidencia a la puntuación obtenida, dentro de la fase se estableció las posibles causas que ocasionan altos niveles de exposición de riesgos ergonómicos por posturas y movimientos repetitivos; y de igual forma se establecerá las actividades de una estrategia de control a la puntuación obtenida

### **7.7 Análisis de información.**

En el proceso de la recolección de la información se generara un check list de las variables de evaluación por cada método seleccionado (RULA y JSI), el cual será diligenciado por el evaluador dentro de los días establecidos de implementación para cada colaborador dentro de la población objeto; luego de la obtención de la información requerida a evaluar respecto a los factores de riesgos ergonómicos por movimientos repetitivos y posturas, evaluarán las valoraciones de las variables ingresando la información recolectada al aplicativo gratuito de la página ergonautas ([www.ergonautas.upv.es](http://www.ergonautas.upv.es)) de la Universidad Politécnica de Valencia, la cual nos arrojará el nivel de riesgo junto con las actuación correctiva ante la exposición evaluada.

Acorde a los niveles de riesgos se realizará la tabulación acerca de los mismos obtenidos, con el fin de agrupar los niveles de actuación para la generación de la estrategia de control de la exposición al riesgo en mención en el estudio.

### **7.8 Consideraciones éticas**

Dentro de las disposiciones éticas se cuenta con la carta de permiso empresarial con el fin de autenticar el uso del nombre de COMERCIAL DE AGUAS Y SERVICIOS S.A.S dentro del presente informe con usos educativos y de investigación, generando así resultados directos de una población en específica.

Con base al artículo 11 de la resolución 8430 de 1993, el presente estudio se considera una investigación sin riesgos a la población de evaluación para lo cual no se les genera una modificación intencionada de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales; con el fin de soportar su apreciación para la aplicación de la evaluación de los riesgos ergonómicos, los evaluados se les suministrara carta de consentimiento informado, la cual si al ser firmada por

el evaluado aceptara ser parte de la población objeto sin exponer su integridad física, psicosocial ante la ejecución del estudio (*ver anexo 1*); bajo ese orden se obtiene la carta de autorización de aplicación del proyecto de investigación y el uso del nombre de la compañía, como se evidencia en el **anexo 2**.

## 8. Cronograma

**Tabla 10.** *Cronograma*

Actividad	Tiempo (meses)		Producto
	Desde	Hasta	
Aplicación de check list de metodos a aplicar	20/09/2021	01/10/2021	Obtención de valoración de variables de evaluación
Evaluación de las variables de los metodos	02/10/2021	08/10/2021	Niveles de riesgos de exposición del personal administrativo
Generación de análisis de niveles de exposición	09/09/2021	17/09/2021	Conclusiones para elaboración de estrategia de control del riesgo ergonómico
Elaboración de estrategia de control ante el riesgo ergonómico en mención	18/09/2021	01/10/2021	Generación de línea base de estudios ergonómicos de la organización
Resultados	02/10/2021	20/10/2021	Niveles de exposición al riesgo ergonómico de la población objeto
Recomendaciones	21/10/2021	25/10/2021	Sugerencias de corrección del proceso de investigación
Conclusiones	26/10/2021	02/11/2021	Retomar las ideas obtenidas a lo largo el trabajo de grado.

Tabla 10. Cronograma de actividades del proyecto de investigación. Elaboración de autor.

## 9. Presupuesto

**Tabla 11.** *Presupuesto*

<b>RUBROS</b>	<b>Rubros propios</b>	<b>Contrapartida Empresa</b>	<b>TOTAL</b>
1. Personal	6.354.000	0	6.354.000
2. Equipos: computador portátil	1.300.000	2.000.000	3.300.000
3. Software	NA	NA	0
4. Materiales e insumos	37.000	0	37.000
5. Viajes nacionales	0	0	0
6. Viajes internacionales	0	0	0
7. Salidas de campo	0	0	0
8. Servicios técnicos	NA	0	0
9. Capacitación	NA	0	0
10. Bibliografía: Libros, suscripción a revistas y vinculación a redes de información.	36.000	0	36.000
11. Difusión de resultados: Correspondencia para activación de redes, eventos	NA	NA	0
12. Propiedad intelectual y patentes	NA	NA	0
13. Otros	280.000	0	280.000

Tabla 11: presupuesto del proyecto de grado. Elaboración de autor.

## 10. Resultados y discusión

### 10.1 Resultados objetivo específico 1

- ✓ Evaluación los riesgos ergonómicos por movimientos repetitivos y posturas del personal administrativo de la organización.

Rememorando la población objeto cuenta con el personal administrativo de la organización, con una participación de 5 personas que contemplan el 100% del área, en donde a relación a sus funciones todos los puestos de trabajos están dotados por un equipo de computación donde se generan las actividades de digitación, el movimiento y presión de botones del mouse y así en algunas ocasiones de la manipulación de carpetas de la gestión documental de la organización. El método RULA tuvo como tiempo de observación por 30 minutos por puesto de trabajo, con el fin de determinar el ciclo de trabajo en donde se den cambios de la postura en los grupos A y B de este; el método JSI tuvo valoración del ritmo de la realización de tareas de la población objeto con un tiempo de observación de 15 minutos en donde se establece un ciclo de ejecución de tareas y así evaluar las variables del método.

**Tabla 12.** *Puestos laborales*

<b>Población objeto</b>	
<b>Número de puestos de trabajo</b>	<b>Cargo laboral</b>
1	Revisor fiscal
2	Auxiliar Contable y Administrativa
3	Contadora publica
4	Ingeniera ambiental
5	Dibujante

Tabla 12. Puestos laborales de la población objeto. Elaboración de autor.

### 10.1.1 Resultados método RULA (Rapid Upper Limb Assessment )

A continuación, procede al análisis de los puestos de trabajo acorde a la evaluación de las variables postural evaluados por el método en mención

✓ **Puesto laboral 1: Revisor fiscal**

**Imagen 11.** Registro fotográfico puesto laboral 1 RULA

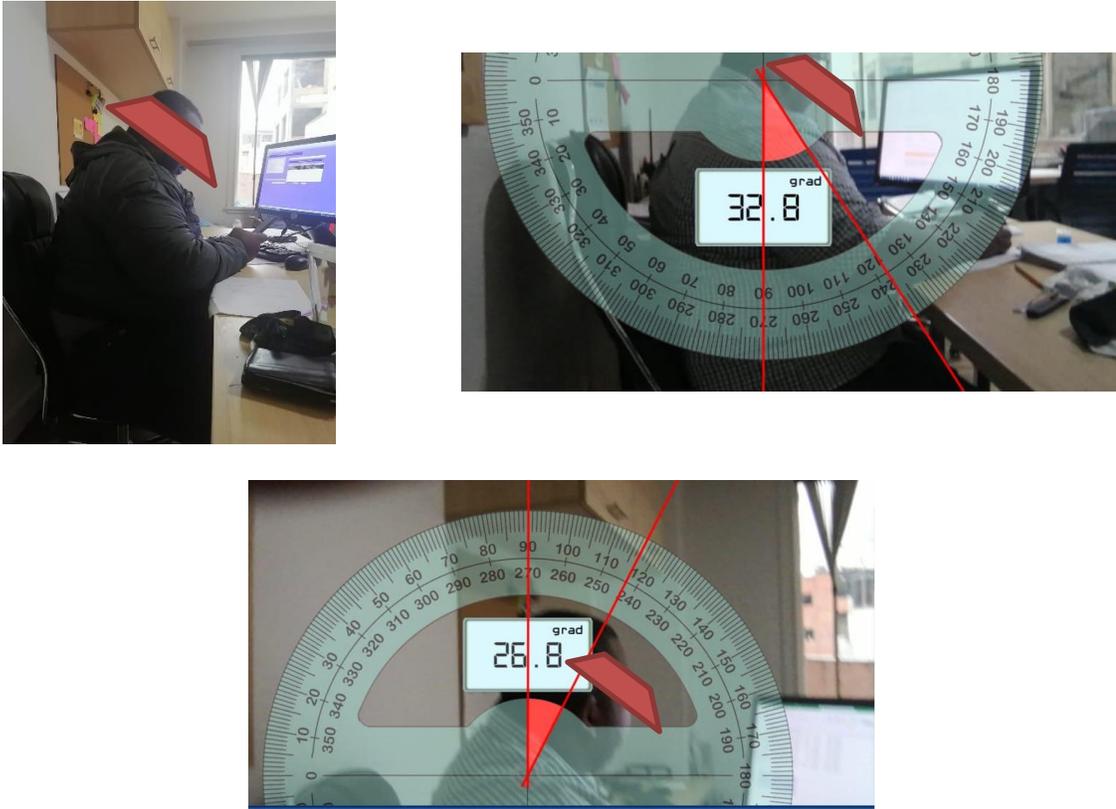


Imagen 11. Registro fotográfico puesto laboral 1, método RULA. Elaboración de autor.

Del análisis ocular se evidencia el sujeto evaluado presenta flexión del tronco hacia la pantalla y escritorio del puesto, lo que genera un Angulo de entre  $10^{\circ}$  y  $20^{\circ}$ , así mismo dentro de la evaluación de la postura del evaluado se evidencio la extensión o flexión del brazo mayor a  $20^{\circ}$  y  $45^{\circ}$ , se logró apreciar que dentro de la ejecución de las tareas el sujeto genera flexiones del antebrazo en  $60^{\circ}$  y  $100^{\circ}$ , las puntuaciones de muñeca evidenciaron una desviación radial o cubital

## Evaluación al riesgo ergonómico en área administrativa

en el procesos de digitación y uso del mouse y generando una flexión o extensión superior a 15°; así mismo se presentó una rotación a nivel de los miembros superiores como lo fue en el tronco, cuello y una alta puntuación en la variable de evaluación de piernas al no contar con un correcto apoyo a nivel del piso generando una distribución simétrica del peso corporal.

Los resultados de las evaluaciones se evidencian en la siguiente tabla.

**Tabla 13.** Puntuaciones variables puesto laboral 1, método RULA

<b>Puntuación variables RULA puesto laboral 1</b>		
<b>Variables</b>	<b>28/09/2021</b>	<b>30/09/2021</b>
	<b>Puntuación</b>	
Puntuación del brazo	2	2
Modificación de puntuación del brazo	+1	-1
Puntuación del antebrazo	1	1
Modificación de puntuación del antebrazo	+1	+1
Puntuación de la muñeca	3	2
Modificación de puntuación de la muñeca	+1	+1
Puntuación de giro de la muñeca	1	1
Puntuación del cuello	2	2
Modificación de puntuación del cuello	+1	NA
Puntuación del tronco	2	2
Modificación de puntuación del tronco	+1	+1
Puntuación de piernas	2	1
<b>Puntuaciones RULA</b>	<b>6</b>	<b>4</b>

Tabla 13. Tabulación de puntuación de variables puesto laboral 1, método RULA. Elaboración

de autor

✓ **Puesto laboral 2: Auxiliar contable y administrativa**

**Imagen 12.** Registro fotográfico puesto laboral 2, RULA.



Imagen 12. Registro fotográfico puesto laboral 2, método RULA. Elaboración de autor.

Con base a la ejecución del método RULA para la evaluación de las posturas del personal administrativo se obtuvo que en el puesto laboral 2 las variables críticas fueron: puntuación del brazo con flexiones y extensiones en ángulos de  $20^{\circ}$  a  $45^{\circ}$ , más sin embargo acorde a la ejecución de las tareas se pudo evidenciar que existe un punto de apoyo restando así niveles críticos a la variable de brazo, se obtuvo valoraciones de la muñeca con flexiones entre  $0^{\circ}$  y  $15^{\circ}$  con valoraciones adicionales por desviables importantes dentro del uso del miembro en las tareas del empleado, dentro de las variables se obtuvo altos niveles de valoración en las puntuaciones de tronco por presentar flexión superiores a  $20^{\circ}$  y menores o iguales a  $60^{\circ}$  aumentando dicha puntuación por presentar rotación en el tronco y así con la alta puntuación de las piernas ya que no tienen una distribución simétrica del peso corporal.

Los resultados de las evaluaciones se evidencian en la siguiente tabla.

**Tabla 14.** puntuaciones variables puesto laboral 2, método RULA

<b>Puntuación variables RULA puesto laboral 2</b>		
<b>Variables</b>	<b>28/09/2021</b>	<b>30/09/2021</b>
	<b>Puntuación</b>	
Puntuación del brazo	2	2
Modificación de puntuación del brazo	-1	-1
Puntuación del antebrazo	1	1
Modificación de puntuación del antebrazo	+1	+1
Puntuación de la muñeca	2	2
Modificación de puntuación de la muñeca	+1	+1
Puntuación de giro de la muñeca	1	1
Puntuación del cuello	1	3
Modificación de puntuación del cuello	NA	+1
Puntuación del tronco	3	3
Modificación de puntuación del tronco	+1	+1
Puntuación de piernas	2	2
<b>Puntuaciones RULA</b>	<b>4</b>	<b>6</b>

*Tabla 14. Puntuaciones de variables de puesto laboral 2, método RULA. Elaboración de autor.*

✓ **Puesto laboral 3: Contadora publica**

**Imagen 13.** Registro fotográfico puesto laboral 3, metodo RULA.



*Imagen 13. Registro fotográfico puesto laboral 3, método RULA. Elaboración de autor.*

## Evaluación al riesgo ergonómico en área administrativa

Con base a la ejecución del método RULA para la evaluación de las posturas del personal administrativo se obtuvo que en el puesto laboral 3 las variables críticas fueron: flexiones o extensiones del brazo entre Ángulos de 20° a 45°, se encontró puntuaciones de muñeca, puntuaciones adicionales por ubicación del mismo a un lado del cuerpo generando extensión hacia fuera del troco, así mismo se evaluó las muñecas generando puntuaciones con flexiones o extensiones entre los 0 y 15° aumento la puntuación de dos pasando a un total de tres por modificación al ser evidentes desviaciones a nivel del miembro, adicionalmente se evidencio flexiones del cuello entre ángulos de 10° a 20° con aumento de la puntuación de la variable por presentar una rotación a nivel del cuello, se presentó flexiones del tronco con ángulos de 0 a 20° con modificaciones en la puntuación final por contar con inclinaciones laterales de este, y finalmente se encontró que las piernas no cuentan con los pies bien apoyados a nivel de piso presentando una no distribución homogénea del peso corporal.

Los resultados de las evaluaciones se evidencian en la siguiente tabla.

**Tabla 15.** Puntuaciones variables puesto laboral 3, método RULA.

<b>Puntuación variables RULA puesto laboral 3</b>		
<b>Variab</b> les	<b>28/09/2021</b>	<b>30/09/2021</b>
	<b>Puntuación</b>	
Puntuación del brazo	2	2
Modificación de puntuación del brazo	-1	-1
Puntuación del antebrazo	1	1
Modificación de puntuación del antebrazo	+1	+1
Puntuación de la muñeca	2	2
Modificación de puntuación de la muñeca	+1	+1
Puntuación de giro de la muñeca	1	1
Puntuación del cuello	2	1
Modificación de puntuación del cuello	+1	+1
Puntuación del tronco	2	2
Modificación de puntuación del tronco	+1	+1
Puntuación de piernas	2	2
<b>Puntuaciones RULA</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

Tabla 15. Puntuaciones variables puesto laboral, método RULA. Elaboración de autor.

✓ **Puesto laboral 4: Ingeniera ambiental**

**Imagen 14.** Registro fotográfico puesto laboral 4, método RULA.



Imagen 14. Registro fotográfico puesto laboral 4, método RULA. Elaboración de autor.

Con base a la evaluación de las variables de posturas establecido por el método se obtuvo que el sujeto evaluado presenta flexiones o extensiones críticas del brazo de entre  $45^{\circ}$  a  $90^{\circ}$ , adicionalmente se evidenció flexiones del antebrazo con ángulos de entre  $60^{\circ}$  y  $100^{\circ}$  siendo así también modificadas por una condición adicional a tener posición a un lado del cuerpo o cruzando la línea media del cuerpo, se obtuvo puntuaciones de la muñeca por presentar flexiones o extensiones de la misma con ángulos de entre  $0^{\circ}$  a  $15^{\circ}$  con aumento de la puntuación de esta variables por desviaciones evidentes, sin embargo en las puntuaciones de percepción en algunos caso de los ciclos en sujeto evaluado presento un Angulo correcto de  $90^{\circ}$  de su cadera y columna aunque hubieron lapsos cortos en cambio de pisturas pero que no predominaban dentro del tiempo de exposición, y se obtuvo una puntuación crítica de las piernas al no contar con una postura sedente y buena distribución del peso corporal.

Los resultados de las evaluaciones se evidencian en la siguiente tabla.

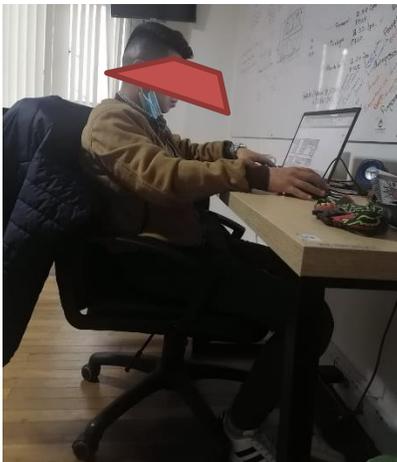
**Tabla 16.** Puntuaciones variables puesto laboral 4, método RULA.

<b>Puntuación variables RULA puesto laboral 4</b>		
<b>Variables</b>	<b>28/09/2021</b>	<b>30/09/2021</b>
	<b>Puntuación</b>	
Puntuación del brazo	3	3
Modificación de puntuación del brazo	-1	-1
Puntuación del antebrazo	1	1
Modificación de puntuación del antebrazo	+1	+1
Puntuación de la muñeca	2	2
Modificación de puntuación de la muñeca	+1	+1
Puntuación de giro de la muñeca	1	1
Puntuación del cuello	2	2
Modificación de puntuación del cuello	NA	NA
Puntuación del tronco	1	1
Modificación de puntuación del tronco	NA	NA
Puntuación de piernas	2	2
<b>Puntuaciones RULA</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

*Tabla 16. Puntuaciones variables puesto laboral 4, método RULA. Elaboración de autor.*

✓ **Puesto laboral 5: Dibujante**

**Imagen 15.** Registro fotográfico puesto laboral 5, método RULA.



*Imagen 15. Registro fotográfico puesto laboral 5, método RULA. Elaboración de autor*

## Evaluación al riesgo ergonómico en área administrativa

En base a la evaluación del riesgo ergonómico de posturas por medio de la aplicación del método en mención, se pueden obtener las variables con puntuaciones altas o críticas que pueden llegar a generar TME en el evaluado, dentro de las variables se encontró: variables de miembros superiores como el brazo con flexiones o extensiones de entre 0° a 15° con puntuaciones adicionales por la posición del mismo como lo fue al lado del cuerpo o por dentro de la línea media del cuerpo, así mismo se evidencian generaciones de ángulos de la muñeca con flexiones o extensiones de entre 0° a 15° con indudables desviaciones del miembro, de igual forma se encontró flexiones a nivel del cuello con flexiones de entre 10° a 20° sin presencia de rotación de la cabeza, se encontró flexiones del tronco hacia la pantalla de entre 0° a 20° con aumento de la puntuación por presencia de tronco con inclinación lateral y finalizando con la más alta calificación en puntuación de evaluación de piernas por no contar con una postura sedente o una correcta postura con pies apoyados al piso que provoque una correcta distribución del peso.

Los resultados de las evaluaciones se evidencian en la siguiente tabla.

**Tabla 17.** Puntuaciones variables puesto laboral 5, método RULA

<b>Puntuación variables RULA puesto laboral 5</b>		
<b>Variab</b> les	<b>28/09/2021</b>	<b>30/09/2021</b>
	<b>Puntuación</b>	
Puntuación del brazo	2	3
Modificación de puntuación del brazo	-1	-1
Puntuación del antebrazo	1	1
Modificación de puntuación del antebrazo	+1	+1
Puntuación de la muñeca	2	2
Modificación de puntuación de la muñeca	+1	+1
Puntuación de giro de la muñeca	1	1
Puntuación del cuello	2	2
Modificación de puntuación del cuello	NA	NA
Puntuación del tronco	2	2
Modificación de puntuación del tronco	+1	+1
Puntuación de piernas	2	1
<b>Puntuaciones RULA</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

Tabla 17. Puntuaciones variables puesto laboral 5, método RULA. Elaboración de autor.

## Evaluación al riesgo ergonómico en área administrativa

A continuación, se presenta la compilación de las puntuaciones RULA arrojadas por cada fecha de evaluación a los puestos laborales antes mencionados, adicionalmente se presentan los niveles de actuación respondiendo a cada puntuación obtenida y el análisis pertinente a la ejecución del método, plasmando así las bases para la elaboración e implementación de estrategias de control de exposición a los riesgos ergonómicos del presente estudio:

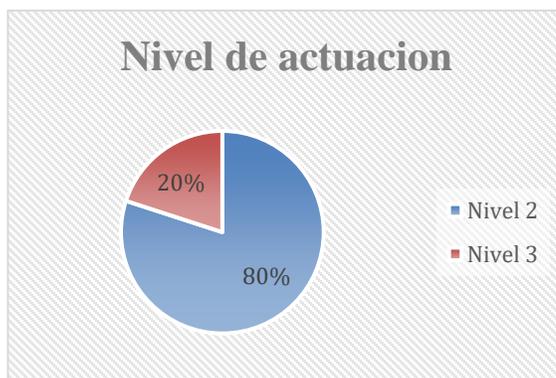
**Tabla 18.** Niveles de actuación, método RULA

Numero puesto de trabajo	Fecha de aplicación	Puntuación RULA	Nivel de Actuación
1	28/09/2021	6	3
	30/09/2021	4	2
2	28/09/2021	4	2
	30/09/2021	6	3
3	28/09/2021	4	2
	30/09/2021	4	2
4	28/09/2021	3	2
	30/09/2021	3	2
5	28/09/2021	4	2
	30/09/2021	4	2

Tabla 18. Niveles de actuación obtenidos de los puestos laborales del método RULA.

Elaboración de autor.

**Gráfico 1.** Porcentajes de niveles de actuación obtenidos, método RULA



Nivel 2: Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio.

Nivel 3: Se requiere el rediseño de la tarea.

Gráfico 1. Porcentaje de niveles de actuación obtenidos por la aplicación el método RULA.

Elaboración de Autor.

## Evaluación al riesgo ergonómico en área administrativa

De la tabla número 18, De tabulación de los niveles de actuación obtenidos de aplicación del método RULA se obtuvo que de los evaluados los niveles de actuación estuvieron enmarcados entre los niveles 2 y 3, sin embargo solo el 80% de los niveles de actuación arrojados son rango 2 indicando que se pueden requerir cambios en la tarea profundizando en estudios futuros por interés organizacional; en ese orden de ideas solo el 20% de los resultados dieron un nivel 3 requiriendo un rediseño de las tareas con el fin de regular las malas posturas entre la población administrativa mayormente requerido en los puestos laborales 1 y 2 de la organización, por altas puntuaciones en las variables evaluadas como tales la posición de la muñeca la cual supera una extensión de  $15^\circ$  generando así estiramiento de los ligamentos, músculos y tendones presentes en la parte del cuerpo antes mencionada, se presentó una alta puntuación a nivel de cuello al contar con movimiento rotatorios al estar frente del ordenador, se obtuvo también niveles altos de flexión del tronco de los evaluados entre ángulos de  $20^\circ$  al  $60^\circ$  de frente hacia el ordenador y se obtuvo una alta puntuación en los miembros inferiores por no contar con una buena postura sedente, demostrando que la población ha presentado posiciones no sedentes como que las piernas no están bien apoyadas y el peso de la persona de estudio no se encuentra simétricamente distribuido.

### ***10.1.2 Resultados método JSI (Job Strain Index)***

La base de la evaluación de los movimientos repetitivos está constituida los esfuerzos realizados en las tareas laborales dentro de un ciclo de ejecución dentro de la jornada laboral de cada puesto, por tal motivo es de vital importancia la variable de intensidad del esfuerzo que está determinada por la fuerza requerida para llevar a cabo la realización de una tarea; con referencia a lo anterior como el método fue aplicado a personal administrativo y acorde a sus tareas laborales no se cuenta con la aplicabilidad de fuerza para la realización de estas, por tal razón la evaluación de la variable de la intensidad de los esfuerzos fue la mínima ya que los ciclos de evaluación se fundamentan en digitación y uso y presión de mouse; sin embargo en la aplicabilidad de los instrumentos se verifico las expresiones faciales de los evaluados con el fin de determinar si existe presencia de dolor o esfuerzo durante el ciclo de evaluación de quince (15) minutos ya que son tareas laborales rutinarias.

A continuación, procede al análisis de los puestos de trabajo acorde a la evaluación de las variables por movimientos repetitivos valorados por el método en mención:

#### **✓ Puesto laboral 1: Revisor Fiscal**

En la aplicación del método evaluativo se logró evidencias que el esfuerzo percibido ante la ejecución de las tareas laborales es escasamente perceptible sin cambios de la expresión facial o presencia de dolor o signo de molestia, así mismo dentro de la calificación de las variables se evidencio que el desempeño o ritmo de ejecución de las tareas por el sujeto evaluado se encuentran en velocidad extremadamente relajado sin generación de fatiga laboral o cansancio, de igual forma se evidencio la presencia de una buena postura mano muñeca cercana a la neutral; en ese orden se encontró que se presentan tres (3) esfuerzos con duración acumulada de cuatro

## Evaluación al riesgo ergonómico en área administrativa

(4) minutos, dentro de una jornada laboral de entre cuatro (4) a ocho (8) horas diarias de lunes a viernes.

Los resultados de las evaluaciones se evidencian en la siguiente tabla.

**Tabla 19.** Puntuaciones variables puesto laboral 1, método JSI.

<b>Puntuaciones variables JSI puesto laboral 1</b>		
<b>Variables</b>	<b>27/09/2021</b>	<b>29/09/2021</b>
	<b>Puntuación</b>	
Intensidad del esfuerzo	Ligero	Ligero
Velocidad del trabajo	Muy lento	Muy lento
Posición mano – Muñeca	Buena	Buena
Duración tiempo diario a la tarea (Horas)	4-8	4-8
Duración acumulada de esfuerzos (Minutos)	4	4
Numero de esfuerzos	3	2
Tiempo de observación (Minutos)	15	15
<b>Puntuaciones JSI</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>

Tabla 19. Puntuaciones variables puesto laboral 1, método JSI. Elaboración de autor.

### ✓ **Puesto laboral 2: Auxiliar contable y administrativa**

Las puntuaciones de las variables obtenidas se enmarcaron un a velocidad de trabajo regular haciendo referencia a velocidad de movimiento normal, así mismo de presenta una posición de mano y muñeca regular dando una posición no neutral, así mismo se encontró que dentro del ciclo de trabajo determinado se acumulaban 4 esfuerzos con un tiempo de repetición de ciclo de 3 minutos durante la jornada laboral superior a 8 horas diarias laborales.

Los resultados de las evaluaciones se evidencian en la siguiente tabla.

**Tabla 20.** Puntuaciones puesto laboral 2, método JSI.

<b>Puntuaciones variables JSI puesto laboral 2</b>		
<b>Variables</b>	<b>27/09/2021</b>	<b>29/09/2021</b>
	<b>Puntuación</b>	
Intensidad del esfuerzo	Ligero	Ligero
Velocidad del trabajo	Regular	Lento
Posición mano – Muñeca	Regular	Regular
Duración tiempo diario a la tarea (Horas)	>8	>8
Duración acumulada de esfuerzos (Minutos)	4	2
Numero de esfuerzos	4	3
Tiempo de observación (Minutos)	15	15
<b>Puntuaciones JSI</b>	<b>1,13</b>	<b>1,13</b>

Tabla 20. Puntuaciones variables puesto laboral 2, método JSI. Elaboración de autor.

✓ **Puesto laboral 3: Contadora publica**

En la aplicación del método repetitivo se encontró lo siguiente, dentro del puesto laboral se maneja una variable crítica de la posición de la muñeca en calificación mala mostrando una postura con desviaciones importantes tanto cubitales o radiales, así mismo se encontró que la velocidad del trabajo es regular en donde se genera una velocidad de movimiento normal dentro las más de 8 horas laborales contratadas, así mismo se logró evidenciar que dentro de puesto se da una acumulación de 5 esfuerzos máximos dentro del ciclo de trabajo con un tiempo total de 4 minutos dentro de la jornada laboral. En la clasificación del riesgo de la variable de la intensidad en el primer día de aplicación se evidencio un esfuerzo perceptible por medio de los gestos faciales a lo que se indaga con el sujeto evaluado que en casos no recurrentes presenta molestias en la muñeca.

Los resultados de las evaluaciones se evidencian en la siguiente tabla.

**Tabla 21.** Puntuaciones variables puesto laboral 3, método JSI

<b>Puntuaciones variables JSI puesto laboral 3</b>		
<b>Variables</b>	<b>27/09/2021</b>	<b>29/09/2021</b>
	<b>Puntuación</b>	
Intensidad del esfuerzo	Un poco duro	Ligero
Velocidad del trabajo	Regular	Regular
Posición mano – Muñeca	Mala	Regular
Duración tiempo diario a la tarea (Horas)	>8	>8
Duración acumulada de esfuerzos (Minutos)	3	4
Numero de esfuerzos	4	5
Tiempo de observación (Minutos)	15	15
<b>Puntuaciones JSI</b>	<b>4,50</b>	<b>1,13</b>

Tabla 21. Puntuaciones variables puesto laboral 3, método JSI. Elaboración de autor.

✓ **Puesto laboral 4: Ingeniera ambiental**

Dentro se la evaluación de los movimientos repetitivos del puesto laboral se conocieron los siguientes estados críticos de las variables del método tales como: se encontró un ritmo de trabajo muy rápido por la realización de tareas en ritmos impetuosos e insostenibles seguidos de un total de números de esfuerzos de dos con una acumulación de tiempos de máximo 1 minuto, se evidencio de una forma una postura mano – muñeca con desviaciones importantes considerada una mala postura dentro de las más de ocho horas laborales.

Los resultados de las evaluaciones se evidencian en la siguiente tabla.

**Tabla 22.** Puntuaciones variables puesto laboral 4, método JSI

<b>Puntuaciones variables JSI puesto laboral 4</b>		
<b>Variables</b>	<b>27/09/2021</b>	<b>29/09/2021</b>
	<b>Puntuación</b>	
Intensidad del esfuerzo	Ligero	Ligero
Velocidad del trabajo	Muy rápido	Muy rápido
Posición mano – Muñeca	Mala	Mala
Duración tiempo diario a la tarea (Horas)	>8	>8
Duración acumulada de esfuerzos (Minutos)	1	0,5
Numero de esfuerzos	2	2
Tiempo de observación (Minutos)	15	15
<b>Puntuaciones JSI</b>	<b>1,50</b>	<b>1,50</b>

Tabla 22. Puntuaciones variables puesto laboral 4, método JSI. Elaboración de autor

✓ **Puesto laboral 5: Dibujante**

Las puntuaciones encontradas en la evaluación del método repetitivo en el puesto laboral 5 fueron: una velocidad de trabajo lenta sin esfuerzo o cansancio perceptibles, se encontró una postura de mano -muñeca en posición no neutral denominada postura regular dentro de las más de ocho horas laborales, se encontró que dentro del ciclo de la jornada laboral se producen un máximo número de esfuerzos de dos (2) con una durabilidad de 4 minutos dentro del ciclo laboral establecido dentro de los 15 minutos de observación de las tareas.

Los resultados de las evaluaciones se evidencian en la siguiente tabla.

**Tabla 23.** Puntuaciones variables puesto laboral 5, método JSI

<b>Puntuaciones variables JSI puesto laboral 5</b>		
<b>Variables</b>	<b>27/09/2021</b>	<b>29/09/2021</b>
	<b>Puntuación</b>	
Intensidad del esfuerzo	Ligero	Ligero
Velocidad del trabajo	Lento	Lento
Posición mano – Muñeca	Regular	Buena
Duración tiempo diario a la tarea (Horas)	>8	>8
Duración acumulada de esfuerzos (Minutos)	4	2
Numero de esfuerzos	2	2
Tiempo de observación (Minutos)	15	15
<b>Puntuaciones JSI</b>	<b>1,13</b>	<b>1,13</b>

Tabla 23. Puntuaciones variables puesto laboral 5, método JSI. Elaboración de autor.

A continuación, se presenta la compilación de las puntuaciones JSI arrojadas por cada fecha de evaluación a los puestos laborales antes mencionados, adicionalmente se presenta la interpretación de la puntuación obtenida ante la aplicación del método de evaluación de metodos repetitivos, plasmando así las bases para la elaboración e implementación de estrategias de control frente a la exposición a los riesgos ergonómicos del presente estudio:

**Tabla 24.** Tabulación de las puntuaciones JSI obtenidas

Numero puesto de trabajo	Fecha de aplicación	Puntuación JSI	Interpretación $X \geq 3$ ò $X \geq 7$
1	27/09/2021	0,5	$\leq 3$
	29/09/2021	0,5	$\leq 3$
2	27/09/2021	1,13	$\leq 3$
	29/09/2021	1,13	$\leq 3$
3	27/09/2021	4,50	$X \leq 7$
	29/09/2021	1,13	$\leq 3$
4	27/09/2021	1,50	$\leq 3$
	29/09/2021	1,50	$\leq 3$
5	27/09/2021	1,13	$\leq 3$
	29/09/2021	1,13	$\leq 3$

Tabla 24. Tabulación de resultados de puntuación método JSI de los puestos laborales de la aplicación del método JSI. Elaboración de autor.

**Gráfico 2.** Porcentajes de puntuaciones JSI



Valores de JSI inferiores o iguales a 3 indican que la tarea es probablemente segura.

Puntuaciones superiores o iguales a 7 indican que la tarea es probablemente peligrosa.

En general, puntuaciones superiores a 5 están asociadas a desórdenes musculoesqueléticos de las extremidades superiores.

Gráfico 2. Porcentajes de puntuaciones obtenidas por medio de la aplicación del método JSI.

Elaboración de Autor.

## Evaluación al riesgo ergonómico en área administrativa

En base a los resultados obtenidos en la aplicación del método JSI que evalúa los movimientos repetitivos en un puesto laboral, se obtuvo que la población objeto en su 90% arrojaron puntuaciones menores a 3 siendo este el indicativo que son puestos de trabajos probablemente seguros sin embargo dentro de las evaluaciones realizadas de movimientos repetitivos el puesto laboral numero 3 tuvo una puntuación superior a 3 e inferior a 7 como límite de valores máximos de puntuación, en ese orden la puntuación intermedia indica posibles TME a nivel de los miembros superiores comprendidos entre muñeca, antebrazo y brazo; así mismo dentro de los resultados obtenidos por la evaluación del movimiento repetitivo se obtuvieron de manera adicional recomendaciones de mejoramiento tales como:

- ✓ Acercamiento de la posición de la muñeca a posición neutral.
- ✓ Disminuir la duración de la tarea por jornada laboral.
- ✓ Es necesario disminuir la velocidad de la realización de las tareas.

Por consiguiente, los resultados arrojados dentro de la aplicación del método RULA como evaluación de posturas, tiene similitud de estudios aplicados a nivel internacional y nacional como el estudio investigativo “*Riesgos ergonómicos en oficinistas del personal administrativo en volkswagen sucursal autobahn periodo junio - agosto del 2017*”, desarrollado por el profesional Gustavo Cisneros Realpe en la ciudad de Quito – Ecuador, aplicando se ejecutó la aplicación del método RULA arrojando que el 68.42% de la población se encuentran en un nivel de actuación dos (2), lo que indica la posibilidad de cambio del área de trabajo o modificaciones de las tareas del personal oficinistas sin embargo no existen riesgos ergonómicos elevados; valores porcentuales similares a los arrojados por aplicación del método antes mencionado en la organización estudio de proyecto investigativo actual arrojando 80% de resultados en nivel de actuación numero dos (2). De igual forma en estudios ejecutados por

## Evaluación al riesgo ergonómico en área administrativa

medio de la evaluación de riesgos ergonómicos posturales como en la organización ACAIRE en la ciudad de Bogotá denominado “*la evaluación ergonómica de los puestos de trabajo de ACAIRE en Bogotá*” por los profesionales Nikky Gómez y Jennifer Sánchez en el año 2016, arrojando que el 12,50% de la población objeto deben hacer cambios urgentes de la ejecución de sus tareas laborales, seguido que el 37,50% debe realizar el rediseño de la manera de la ejecución de las tareas con el fin de la disminución de la exposición y solo el 50% de la población debe realizar cambios en las tareas que ejecutan en su jornada laboral; no obstante dentro de la organización objeto del presente estudio solo el 20% de la población objeto requieren el rediseño de las tareas laborales por altas puntuaciones posturales y el 80% pueden requerir cambios en la ejecución de las tareas laborales por medio de la determinación de estudios futuros ejecutados por el interés organizacional.

**Tabla 25.** *Resultados vs resultados antecedentes*

<b>Resultados comparativos de organización objeto versus estudios base de antecedentes, por método RULA</b>			
<b>Niveles de actuación</b>	<b>Organización Quito – Ecuador</b>	<b>ACAIRE Bogotá</b>	<b>Población presente estudio</b>
1	31,58%	NA	NA
2	68.42%	50%	80%
3	NA	37,50%	20%
4	NA	12,50%	NA

Tabla 25. Resultados de la investigación actual en comparación con los resultados de los estudios referenciados en los antecedentes. Elaboración de autor.

Al mismo tiempo en la evaluación de los riesgos ergonómicos, se evaluó el riesgo por movimientos repetitivos, como lo fue en el caso del estudio “*estudio de factores de riesgo ergonómico al personal de consultores unidos s.a que realiza actividades en las oficinas de Bogotá*”, por los profesionales Silvia Alfonso, Kelly Oviedo y Lida Vásquez, en donde se generó

## Evaluación al riesgo ergonómico en área administrativa

la aplicación de los métodos de evaluación OCRA (Occupational Repetitive Action) y JSI arrojando que solo el 15% de la población aplicando el método JSI tienen una puntuación por debajo de valor estándar 3 indicando que la tarea es probamente segura, adicionalmente dentro del estudio mencionado se obtuvo los resultados por método OCRA arrojando que el 28,21% de la población deben obtener una mejoría del puesto laboral, supervisión médica y entrenamiento, así mismo el 25,64% de la población tienen un nivel incierto en donde se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto; señalando así que los resultados arrojados por el método JSI de la población objeto del presente estudio arrojó el 90% de los evaluados puntuaciones menores a 3 indicando tareas posiblemente seguras y solo el 10% presento un valor superior a 3 e inferior a 7 indicando posibilidad de presencia de TME a nivel de los miembros superiores.

## **10.2 Resultados objetivo específico 2**

- ✓ Determinación de las causas a la exposición de los riesgos ergonómico del personal administrativo de la empresa COMERCIAL DE AGUAS Y SERVICIOS S.A.S en la ciudad de Bogotá D.C

En base a la evaluación de los metodos de exposición de los riesgos ergonómicos por posturas y movimientos repetitivos y a la revisión ocular de los puestos de trabajos se pueden determinar las siguientes causas de exposición a los riesgos ergonómicos

### ***10.2.1Puestos de trabajo.***

- ✓ La ubicación no se fundamenta a un prediseño o una medición higiénica de la zona laboral o de la oficina, lo que obliga a cada puesto laboral a rotar su posición acorde a las condiciones de iluminación o ruido del día a día.
- ✓ La interacción de hombre maquina y puesto de trabajo no lograr tener una homogeneidad en cada persona evaluada ya que los puestos no fueron diseñados acorde a la necesidad fisiológica de cada colaborador generado una incompatibilidad con cada persona.
- ✓ Los puestos de trabajo no cuentan con indumentaria apta y acorde para la reducción de los de los riesgos ergonómicos, por el notorio deterioro de estas y la inestabilidad de estas
- ✓ Zonas de alcance no determinadas por medio de las necesidades de uso de los elementos sobre los puestos de trabajo

### **10.2.2 Método RULA (posturas)**

Para la determinación de las causas de la presencia de riesgos ergonómicos en la población objeto se verifican las variables evaluadas y las variables críticas de la evaluación al riesgo ejecutado

#### **Miembros superiores**

- ✓ Dentro de las valoraciones a nivel del brazo se puede evidenciar que la mayoría de los evaluados obtiene una calificación de esta con ángulos de 45° a 90° provocando la extensión de los ligamentos del miembro a causa de contar con escritorios angostos y sobre ocupados limitando el desplazamiento horizontal del miembro.
- ✓ A nivel de evaluación del brazo se encontró puntuaciones mínimas con flexiones del miembro entre 60° y 100° por el levantamiento de documentación y/o carpetas de gestión documental de los puestos laborales, sin embargo, dentro de las causales del aumento de la puntuación se encontró que la población evaluada mostraba posicionamiento del miembro a un lado del cuerpo o cruzando la línea media del cuerpo mismo.
- ✓ La procedencia de la variable crítica a nivel de la muñeca se evidencio por el no correcto uso del mouse generando así flexiones o extensiones de los ligamentos del órgano evaluado, adicionalmente el aumento de la posición de la muñeca se evidencia por el no apoyo de la muñeca sobre el escritorio por no contar con el espacio necesario para esta y las desviaciones del miembro muy pronunciadas a nivel radial y cubital de la zona.

#### **Miembros inferiores**

- ✓ Las puntuaciones críticas o altas a nivel del cuello se ven causadas gracias a que las pantallas de los equipos de computación se encuentran en las laterales de los

## Evaluación al riesgo ergonómico en área administrativa

escritorios de los evaluados generando así una posición rotada de la zona en mención, adicionalmente los evaluados generación flexiones en el cuello para realizar la revisión de documentos o del teclado.

✓ las causas de las altas puntuaciones a nivel de la región del tronco de los evaluados aluden a una inclinación hacia la pantalla del mismo por un acto inseguro o una postura no sedente al generar flexiones de la misma en ángulos mayores a 20° y menores a 60° en donde, lo que se evidencia que la población no ha recibido capacitación acerca de posturas sedente o una higiene postural optima.

✓ A nivel de las puntuaciones críticas de las piernas los evaluados demostraron no mantener los pies apoyados al piso generando una distribución no simétrica del peso corporal del evaluado, las causales de estas se evidencias por cansancio y adormecimiento de la zona pélvica a raíz de la no generación de pausas activas o ejercicios de estiramientos.

### ***10.2.3 Método JSI (Movimientos repetitivos)***

✓ Las causales que generan la intensidad de la labor nacen en la acumulación de tareas laborales por la no definición de las tareas acorde al cargo, lo que genera una repetitividad y un trabajo sin descanso a cada empleado; sin embargo, la intensidad del esfuerzo se evalúa por medio de la expresión facial o corporal en la generación de las tareas dando así percepciones.

✓ Dentro de la variable del desempeño del ritmo de la tarea del trabajo se encontró valoraciones se encuentran “muy rápido” por causales de asignaciones de tareas adicionales a los cargos laborales existentes, así mismo dentro de las causas en la

## Evaluación al riesgo ergonómico en área administrativa

generación de ritmos rápidos se basan en la no adquisición de personal administrativo suplentes de las tareas.

✓ Las variables de las posiciones de las muñecas se evidencio un nivel crítico con posiciones “malas” a causas de una posición no neutral por falta de espacios del puesto de trabajo y desinformación de la ubicación del miembro.

✓ Dentro de las horas laborales de los puestos de trabajo se evidencio una exposición a los riesgos por más de 8 horas diarias sin realización de pausas activas, aumentado así la fatiga muscular y postural de cada colaborador.

✓ Ciclos de trabajo cortos, pero que perfectamente se pueden presentar hasta cuatro (4) esfuerzos o tareas dentro del ciclo demostrando así la celeridad en la ejecución de estas por la no programación de las tareas.

En concordancia con los estudios realizados tales como *“Riesgos ergonómicos en oficinistas del personal administrativo en volkswagen sucursal autobahn periodo junio - agosto del 2017”*, que se llevó a cabo en la ciudad capital de Quito-Ecuador por el profesional Gustavo Cisneros Realpe, determino que las causas del aumento de los riesgos ergonómicos radican en que el persona evaluado no colocan de manera óptima sus piernas manteniéndolas cruzadas por periodos largos, ubicación de las pantallas de cómputo utilizadas las tenían ubicadas muy abajo, lo que se reflejaba en una antepulsión prolongada de la cabeza o que tiendan a realizar un mayor esfuerzo realizando flexión de cuello, las sillas no son completamente ergonómicas, ya que no poseen todas las características (asiento regulable en altura y profundidad, respaldo reclinable, adaptable a las distintas formas del cuerpo, materiales que favorezcan la transpiración, y que sean antiestáticas).

## Evaluación al riesgo ergonómico en área administrativa

Así mismo se encontró que del informe de estudio elaborado por Silvia Alfonso, Kelly Oviedo y Lida Vásquez, que fue denominado como *“Estudio de factores de riesgo ergonómico al personal de consultores unidos s.a que realiza actividades en las oficinas de Bogotá”*, en donde se procedió a la utilización y aplicación de diferentes métodos de identificación y valoración de exposición de riesgos tales como: Check list OCRA, método JSI, método RULA y método REBA, se obtuvo que las alturas que manejan las pantallas de los computadores portátiles con el uso de los soportes está por debajo de los ojos, lo que condiciona los diferentes movimientos que el trabajador debe hacer en el puesto de trabajo, se pudo observar que carecen de complementos ergonómicos que les permitirían prevenir la aparición de trastornos y lesiones como son sillas ergonómicas en buen estado con reposa codos, reposa pies, etc. así como distribuciones adecuadas de los puestos de trabajo que contengan gabinetes o cajones, así como esfuerzos sostenidos dados por mantener las manos sobre el teclado o sobre el ratón, mantener fija la cabeza leyendo la información que está en la pantalla, periodos mayores a 30 minutos sin levantarse del puesto de trabajo y mirar hacia abajo para obtener información de documentos, cuadernos o archivos y se observó las posturas y movimientos que realizan los trabajadores con mayor frecuencia durante su jornada laboral se pueden identificar la ejecución de movimientos repetitivos constante, en periodos largos de tiempo, con cortos descansos.

### **10.3 Resultados Objetivo específico 3**

- ✓ Determinación de las actividades de una estrategia de control de exposición al riesgo ergonómico en la empresa COMERCIAL DE AGUAS Y SERVICIOS S.A.S en la ciudad de Bogotá D.C

Para la determinación de actividades o estrategias de control se tiene en cuenta los resultados obtenidos de los instrumentos aplicados por medio de las variables de evaluación, la revisión ocular de los puestos de trabajo y la percepción del evaluador frente a cuáles serían las actividades más determinantes para la reducción de exposición a riesgos ergonómicas por las causas antes establecidas.

#### ***10.3.1 Puestos de trabajo:***

- ✓ Evaluación de los puestos de trabajo, con el fin de la determinar el grado de la homogeneidad entre maquina y hombre
- ✓ Evaluaciones higiénicas para la determinación de los puestos laborales, para la reubicación de los puestos acorde a las necesidades de la población.
- ✓ Cambios de indumentaria (sillas y escritorios) en los puestos de trabajo, ya que no proveen seguridad de su uso por falta de estabilidad, tornillos o soportes, permitiendo así posturas más incómodas.
- ✓ Aplicación de inspección de orden y aseo de los puestos de trabajo de manera quincenal para el establecimiento de zonas de alcance

**10.3.2 Método RULA (Posturas)**

- ✓ Capacitaciones recurrentes bajo la temática postural en donde se evidencie las correctas posturas y como lograrlas.
- ✓ Elaboración de manual de pausas activas y establecimiento horario para evitar la fatiga muscular.
- ✓ Adquisición de indumentaria acorde a las exigencias de la población y la adquisición de indumentaria de adecuación de los puestos de trabajos como los soportes de documentos, apoyapiés, o bases multinivel para computadores portátiles
- ✓ Compra de carros transportadores de archivos o carpetas para disminuir la carga a nivel postural por el peso de estas.
- ✓ Compra de muñequera ergonómicas para la población objeto para la reducción de flexiones, extensiones o desviaciones nivel del miembro superior de la muñeca.
- ✓ Reorganización del sistema de visualización de los puestos de trabajo evitando rotaciones en el cuello.
- ✓ Capacitación sobre la temática de la mejor manera de conseguir una postura sedente para los miembros inferiores y conseguir ángulos en 90° entre posición al piso y piernas.

### **10.3.3 Método JSI (movimientos repetitivos)**

- ✓ Creación de manual de pausas activas y establecimiento horario de pausas activas
- ✓ Capacitación en el manejo frente al recargo laboral, como enfrentan la fatiga mental
- ✓ Contratación de recurso humano para la reducción de tareas a la población existente.
- ✓ Definir funciones laborales acorde al cargo, evitando la realización de tareas conexas acelerando el ritmo de trabajo por puesto.
- ✓ Reestructurar el horario laboral diario con el fin de lograr el cumplimiento horario acorde a lo establecido por el artículo 161 del código sustantivo del trabajo.
- ✓ Adquisición de muñequeras ergonómicas para la reducción de desviaciones o flexiones a nivel de la muñeca dentro del ciclo de trabajo.

De los estudios de investigación realizados a nivel internacional y nacional se tiene que de acuerdo con el estudio denominado “*Riesgos ergonómicos en oficinistas del personal administrativo en volkswagen sucursal autobahn periodo junio - agosto del 2017*”, que se llevó a cabo en la ciudad capital de Quito-Ecuador por el profesional Gustavo Cisneros Realpe, se obtuvo que de las actividad de control frente a la exposición de riesgos ergonómicos son: cuando hayan sillas muy gastadas o viejas se cambien por nuevas sillas ergonómicas, además de que ubiquen reposa pies debajo de las mesas de trabajo para que el trabajador pueda ubicar adecuadamente sus pies y sea más cómodo al momento de laborar.

## Evaluación al riesgo ergonómico en área administrativa

Además, se recomienda mejorar las pausas activas, ya que simplemente se levantan por un momento, toman alguna bebida y vuelven a trabajar, sería bueno que puedan emplear un poco de tiempo realizando un poco de actividad física sencilla como aeróbicos o ejercicios tipo gimnasia para que las pausas activas sean más adecuadas. A nivel nacional con base del informe de estudio elaborado por Silvia Alfonso, Kelly Oviedo y Lida Vásquez, que fue denominado como *“Estudio de factores de riesgo ergonómico al personal de consultores unidos s.a que realiza actividades en las oficinas de Bogotá”*, en donde se procedió a la utilización y aplicación de diferentes métodos de identificación y valoración de exposición de riesgos tales como: Check list OCRA, método JSI, método RULA y método REBA, se obtuvo que de las actividades o estrategias de control de riesgos ergonómicos se recomiendan: programas de pausas activas, estudio antropométrico, inspecciones de elementos ergonómicos y evaluación de formas de ejecución de jornada laboral, capacitación acerca de higiene postural, movimientos repetitivos y las consecuencias que estas generan, descansos igualitarios para todos los empleados, distribución del puesto de trabajo y adecuación de los sistemas de cómputo de cada uno y el desarrollo del sistema de vigilancia epidemiológica.

## 11. Conclusiones

Si bien es cierto que los riesgos ergonómicos son los que se presentan en la ejecución de nuestros perfiles profesionales o laborales, en relación con las condiciones del entorno y la relación de los objetos para nuestro cumplimiento enmarcando de esa manera las rutas para la identificación, evaluación y control de los riesgos presentes en los puestos de trabajos para la reducción de aparición de enfermedades laborales incapacidades o el aumento del ausentismo de la organización; por tal razón dentro de la organización comercial de aguas y servicios s.a.s se presentó la necesidad de la evaluación de los riesgos ergonómicos presentes en la población administrativa, en donde se realizó la evaluación de los riesgos, identificación de las causas y proposición de estrategias de control frente a la exposición asociada a posturas y movimientos repetitivos de la población, presentados en el siguiente desarrollo de los objetivos del proyecto de investigación.

- ✓ Con el fin de conocer el estado de exposición de los riesgos ergonómicos antes mencionados dentro de la organización se evaluó dichos riesgos por medio de la aplicación de los métodos pertinentes como la aplicación de la metodología Rapid Upper Limb Assessment (RULA) para la evaluación de la carga postural de la población objeto de 5 personas administrativas, siendo esta aplicada en dos jornadas laborales con el fin de lograr obtener una variación de las variables evaluadas; de los días de aplicación del método se logró obtener valoraciones para luego ser evaluadas por el aplicativo On line de la página web Ergonautas, las variables evaluadas fueron tabuladas por cada día de evaluación en donde se logró obtener que la población de la organización deben manejar dos niveles de actuación( 2 y 3) para la control de exposición al riesgo de posturas; los resultados encontrados fueron que el 80% de las evaluaciones deben corregir dicha

## Evaluación al riesgo ergonómico en área administrativa

exposición en un nivel de actuación dos (2) dando así a conocer que “pueden requerirse cambios en la tarea; pero es conveniente profundizar en el estudio” y solo 20% debe realizar la implementación del nivel 3 de actuación, refiriéndose así “ a que se requiere el rediseño de la tarea”; en ese orden los niveles de actuación surgen por altas puntuaciones en las variables evaluadas como tales la posición de la muñeca la cual supera una extensión de 15° generando así estiramiento de los ligamentos, músculos y tendones presentes en la parte del cuerpo antes mencionada, se presentó una alta puntuación a nivel de cuello al contar con movimiento rotatorios al estar frente del ordenador, se obtuvo también niveles altos de flexión del tronco de los evaluados entre ángulos de 20° al 60° de frente hacia el ordenador y se obtuvo una alta puntuación en los miembros inferiores por no contar con una buena postura sedente, demostrando que la población ha presentado posiciones no sedentes como que las piernas no están bien apoyadas y el peso de la persona de estudio no se encuentra simétricamente distribuido.

Para la evaluación de los movimientos repetitivos de la organización se aplicó la metodología de evaluación Job Strain Index (JSI) al personal administrativo compuesto por 5 personas, siendo aplicadas en dos jornadas laborales para la obtener valoraciones similares o iguales entre los días de aplicación, por lo consiguiente se obtuvo que la población objeto en su 90% arrojaron puntuaciones menores a 3 siendo este el indicativo que son puestos de trabajos probablemente seguros sin embargo dentro de las evaluaciones realizadas de movimientos repetitivos el puesto laboral numero 3 tuvo una puntuación superior a tres (3) e inferior a siete (7) como límite de valores máximos de puntuación, en ese orden la puntuación intermedia indica posibles TME a nivel de los miembros superiores comprendidos entre muñeca, antebrazo y brazo; así mismo dentro

## Evaluación al riesgo ergonómico en área administrativa

de los resultados obtenidos por la evaluación del movimiento repetitivo se obtuvieron de manera adicional recomendaciones de mejoramiento tales como: acercamiento de la posición de la muñeca a posición neutral, Disminuir la duración de la tarea por jornada laboral, es necesario disminuir la velocidad de la realización de las tareas.

- ✓ Dentro de la determinación de las causas se generación de exposición al riesgo ergonómico de la organización se logró elaborar por medio de la revisión de las variables de evaluación de los instrumentos, la revisión ocular de los puestos de trabajo y de los resultados obtenidos luego de la aplicación de los instrumentos de evaluación, siendo estos los metodos RULA y JSI; logrando así obtener los resultados de las causas que propician el aumento de los riesgos ergonómicos evaluados tales como: puestos de trabajo sin diseño, deterioro de los puestos de trabajo, la no homogeneidad con las maquinas en los puestos de trabajo, el no conocimiento del correcto uso de los implementos de trabajo sobre el puesto de trabajo, inclinaciones de pantallas y lateralización de las mismas provocando rotaciones en el cuello y tronco de la población, siendo las causas para una carga postural critica, en ese orden las causas obtenidas para la exposición por movimientos repetitivos fueron: acumulación de tareas laborales y anexas frente a la no limitación de las funciones de los cargos, horarios de trabajo excesivos y posiciones malas de las muñeca.
  
- ✓ En el establecimiento de las estrategias de mitigación a los riesgos ergonómicos evaluados se logró elaborar por medio de la identificación o revisión de las variables evaluadas dentro de los instrumentos de evaluación de los riesgos ergonómicos del personal administrativo de la organización, para la determinación de las estrategias de

## Evaluación al riesgo ergonómico en área administrativa

control de exposición también se tuvo en cuenta la revisión ocular de los puestos de trabajo y de los resultados obtenidos de dicha evaluación por tal motivo se encontraron que las estrategias propicias para la reducción de la exposición al riesgos ergonómico tenemos: rediseño de los puestos de trabajo, cambio de indumentaria de los puestos de trabajo, aplicación de inspecciones sobre los puestos de trabajo, capacitaciones o formaciones con temática de buenas posturas y buen uso de los equipos de computación de los puestos de trabajo, creación de manual de pausas activas, contratación de recurso humano para la reducción de tareas anexas a las funciones, reestructuración de horario laboral, adquisición de muñequeras para mantener una posición neutral del miembro. En todo caso el proyecto genera una visión del estado de la organización frente a los riesgos mencionados en el proyecto de investigación, dando así la posibilidad a la organización de realizar estudios más profundos y hacer los cambios pertinentes ante las estrategias de control de acuerdo la necesidad de la organización, así mismo el proyecto de investigación realizado crea la línea base para la generación de ampliar la evaluación de riesgos dentro de la organización.

## 12. Recomendaciones

Sin duda alguna de las recomendaciones que se pueden establecer para el mejor desarrollo de la organización frente a la evaluación de los riesgos ergonómicos en los puestos de trabajo serian:

- ✓ Se debe tener en cuenta que las evaluaciones de la implementación de evaluaciones de riesgos ergonómicos las realicen profesionales con la capacidad de formación y de experiencia para contar con resultados sustentados a través de la experticia.
- ✓ Se recomienda la inclusión de encuestas para referenciar las condiciones de salud de los trabajadores a los procesos de investigación futuros.
- ✓ Es necesario la implementación de las evaluaciones ergonómicas en toda la organización abarcando el 100% de las suscritos a este.
- ✓ Se recomienda la generación de evaluaciones ergonómicas de todos los riesgos asociados a los puestos existentes en la organización.
- ✓ Es importante mencionar que para conocer el grado de incidencia de las estrategias se deben realizar estudios piloto de la implementación de las actividades de control frente a los riesgos ergonómicos en mención o riesgos nexos de acuerdo con el requerimiento del investigador o de la organización

## Evaluación al riesgo ergonómico en área administrativa

- ✓ Se recomienda cambio de enfoque de la investigación frente a los estudios futuros, pasando de ser un estudio investigativo a una monográfica con el fin obtener una línea base documental frente a la evaluación de los riesgos ergonómicos frente a la población administrativa de las organizaciones.
- ✓ Se sugiere la implementación paulatina de las estrategias de control acorde a las necesidades y procesos financieros de la organización con el fin de reducir el choque económico por la adquisición de material para la reducción de exposición al riesgo ergonómico.

### 13. Referencias bibliográficas

Alfonso, s., oviedo, k., & vasquez, l. (2017). Estudio de factores de riesgo ergonómico al personal de consultores unidos s.a que realiza actividades en las oficinas de bogotá. Bogota: universidad distrital francisco josé de caldas.

Alvarado, C. (15 de Noviembre de 2019). PENSEMOS. Obtenido de PENSEMOS: <https://gestion.pensemos.com/normatividad-sgsst>

Babativa, Y., & Beltran, K. (2017). DISEÑO DEL PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONOMICOS EN EL ÁREA ADMINISTRATIVA DE LA COMPAÑÍA SOPORTICA SAS. Bogota D.C: UNIVERSIDAD ECCI.

Campos, G. (30 de Junio de 2020). Seguridad latam laboral. Obtenido de Seguridad latam laboral: [https://www.seguridad-laboral.es/sl-latam/colombia/normatividad-en-seguridad-y-salud-en-el-trabajo-2019-2020-colombia\\_20200630.html](https://www.seguridad-laboral.es/sl-latam/colombia/normatividad-en-seguridad-y-salud-en-el-trabajo-2019-2020-colombia_20200630.html)

Castro, V. M. (28 de Febrero de 2012). prevencionar.com. Obtenido de prevencionar.com: <https://prevencionar.com/2012/02/28/ergonomia-en-trabajos-de-oficina/>

CENEA. (2018). CENEA. Obtenido de CENEA: <https://www.cenea.eu/metodo-ocra-checklist-movimientos-repetitivos/#->

## Evaluación al riesgo ergonómico en área administrativa

\_%C2%BFPor\_que\_utilizar\_el\_metodo\_OCRA\_de\_evaluacion\_y\_gestion\_de\_riesgos\_p  
or\_trabajo\_repetitivo

Confederacion Regional de Organizaciones Empresariales de Murcia. (2021).  
Prevencion de Riesgos Ergonomicos. Obtenido de Consejeria de empleo y formacion,  
Region de Murcia: <https://portal.croem.es/prevergo/formativo/1.pdf>

Diego-Mas, J. A. (2015). Ergonautas. Obtenido de Ergonautas:  
<https://www.ergonautas.upv.es/>

EDEN. (2021). EDEN. Obtenido de EDEN:  
<https://www.aguaeden.es/blog/principales-problemas-de-ergonomia-en-la-oficina-y-su-solucion>

ErgoIBV. (2021). Evaluacion de riesgos ergonomicos. Obtenido de Evaluacion de  
riesgos ergonomicos: <http://www.ergoibv.com/blog/recomendaciones-para-la-manipulacion-manual-de-cargas/>

Espin, C., & Velez, R. (2017). evaluacion de factores de riesgos ergonomicos y su  
incidencia en la salud en los trabajadores del taller de mantenimiento de motores de combustion  
interna de una empresa de prestacion de servicios petroleros. Latacunga: Universidad tecnica de  
cotopaxi.

Garcia, N., Cano, M., & Ortiz, N. (2019). Factores de riesgos ergonómicos en  
puestos de oficina de trabajadores que laboran en el Instituto Politécnico de la Salud  
(POLISAL), Recinto Universitario Rubén Darío (RURD) Universidad Nacional

## Evaluación al riesgo ergonómico en área administrativa

Autónoma de Nicaragua, Managua. UNAN-Managua, Marzo 2019. Managua:  
Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua.

Garcia, P., Zelaia, A., & Catalan, S. (2015). Tipos de ergonomía. UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA DE VALÈNCIA.

Giron Consul, M. I., & Fernandez Garcia, R. (Enero de 2011). Gestion practica de  
riesgos laborales. Obtenido de Gestion practica de riesgos laborales:  
<http://pdfs.wke.es/2/0/4/3/pd0000062043.pdf>

Gomez, N., & sanchez, J. (2016). *la evaluacion ergonomica de los puestos de trabajo de  
la Asociacion colombiana de acondicionamiento del aires y de la refrigeracion ACAIRE en  
Bogota*. Bogota: Universidad escuela de carreras industriales.

Iglesias, C. R. (2003). Desarrollo metodológico para la evaluación ergonómica del  
puesto de camarero/a de piso. Barcelona: Universidad Politècnica de Catalunya.

Mas, J. A. (2015). Evaluación del riesgo por movimientos repetitivos mediante el  
Check List Ocr. España: Universidad Politècnica de Valencia.

Next Prevencion . (2021). Next Prevencion . Obtenido de Next Prevencion :  
<https://nextprevencion.com/metodos/ergonomia/metodo-rula/>

Organizacion Internacional del Trabajo (OIT). (paris de 1996). Organizacion  
Internacional del Trabajo (OIT). Obtenido de Organizacion Internacional del Trabajo  
(OIT): <https://www.ilo.org/global/lang--es/index.htm>

## Evaluación al riesgo ergonómico en área administrativa

Prevalia, S. (2013). Riesgos Ergonómicos y medidas preventiva. Prevalia, S.L.U.  
Obtenido de Riesgos Ergonómicos y medidas preventiva.

Realpe, G. C. (2047). Riesgos ergonómicos en oficinistas del personal administrativo en volkswagen sucursal autobahn periodo junio - agosto del 2017. Quito: pontificia universidad católica del ecuador.

Safetya. (27 de Abril de 2020). Safetya. Obtenido de Safetya:  
<https://safetya.co/normas-tecnicas-colombianas-en-sst/#Ergonomia>

Sampieri, R. H. (2017). Metodologia de la investigacion. Ciudad de Mexico: Mc Graw Hill.

Silva, E. G. (2011). Revision documental de la ergonomia en Colombia. Bogota: REV. COL. REH.

Torres, C. A. (2016). Metodologia de la investigacion, administracion, Economia, y ciencias sociales. Bogota: PEARSON.

Union Sindical Obrera. (Mayo de 2021). USO. Obtenido de USO:  
<https://www.uso.es/que-son-riesgos-ergonomicos-y-como-evitarlos-en-nuestro-trabajo/>

Alfonso, S., Oviedo, K., & Vasquez, L. (2017). *ESTUDIO DE FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICO AL PERSONAL DE CONSULTORES UNIDOS S.A QUE REALIZA ACTIVIDADES EN LAS OFICINAS DE BOGOTÁ*. Bogota: UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS.

## Evaluación al riesgo ergonómico en área administrativa

Alvarado, C. (15 de Noviembre de 2019). *PENSEMOS*. Obtenido de PENSEMOS:  
<https://gestion.pensem.com/normatividad-sgsst>

Babativa, Y., & Beltran, K. (2017). *DISEÑO DEL PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONOMICOS EN EL ÁREA ADMINISTRATIVA DE LA COMPAÑÍA SOPORTICA SAS*. Bogota D.C: UNIVERSIDAD ECCI.

Campos, G. (30 de Junio de 2020). *Seguridad latam laboral*. Obtenido de Seguridad latam laboral: [https://www.seguridad-laboral.es/sl-latam/colombia/normatividad-en-seguridad-y-salud-en-el-trabajo-2019-2020-colombia\\_20200630.html](https://www.seguridad-laboral.es/sl-latam/colombia/normatividad-en-seguridad-y-salud-en-el-trabajo-2019-2020-colombia_20200630.html)

Castro, V. M. (28 de Febrero de 2012). *prevencionar.com*. Obtenido de prevencionar.com: <https://prevencionar.com/2012/02/28/ergonomia-en-trabajos-de-oficina/>

CENEA. (2018). *CENEA*. Obtenido de CENEA: [https://www.cenea.eu/metodo-ocra-checklist-movimientos-repetitivos/#-\\_C2%BFPor\\_que\\_utilizar\\_el\\_metodo\\_OCRA\\_de\\_evaluacion\\_y\\_gestion\\_de\\_riesgos\\_por\\_trabajo\\_repetitivo](https://www.cenea.eu/metodo-ocra-checklist-movimientos-repetitivos/#-_C2%BFPor_que_utilizar_el_metodo_OCRA_de_evaluacion_y_gestion_de_riesgos_por_trabajo_repetitivo)

CEUPE. (2021). *Centro Europeo de Postgrado*. Obtenido de Centro Europeo de Postgrado: <https://www.ceupe.com/blog/que-es-la-ergonomia.html>

Confederacion Regional de Organizaciones Empresariales de Murcia. (2021). *Prevencion de Riesgos Ergonomicos*. Obtenido de Consejeria de empleo y formacion, Region de Murcia: <https://portal.croem.es/prevergo/formativo/1.pdf>

Diego-Mas, J. A. (2015). *Ergonautas*. Obtenido de Ergonautas: <https://www.ergonautas.upv.es/>

## Evaluación al riesgo ergonómico en área administrativa

EDEN. (2021). *EDEN*. Obtenido de EDEN: <https://www.aguaeden.es/blog/principales-problemas-de-ergonomia-en-la-oficina-y-su-solucion>

ErgoIBV. (2021). *Evaluacion de riesgos ergonomicos*. Obtenido de Evaluacion de riesgos ergonomicos: <http://www.ergoibv.com/blog/recomendaciones-para-la-manipulacion-manual-de-cargas/>

Garcia, N., Cano, M., & Ortiz, N. (2019). *Factores de riesgos ergonómicos en puestos de oficina de trabajadores que laboran en el Instituto Politécnico de la Salud (POLISAL), Recinto Universitario Rubén Darío (RURD) Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua. UNAN-Managua, Marzo 2019*. Managua: Universidad Nacional Autonoma de Nicaragua.

Garcia, P., Zelaia, A., & Catalan, S. (2015). *Tipos de ergonomia*. UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA.

Giron Consul, M. I., & Fernandez Garcia, R. (Enero de 2011). *Gestion practica de riesgos laborales*. Obtenido de Gestion practica de riesgos laborales: <http://pdfs.wke.es/2/0/4/3/pd0000062043.pdf>

Iglesias, C. R. (2003). *Desarrollo metodológico para la evaluación ergonómica del puesto de camarero/a de piso*. Barcelona: Universidad Politécnica de Cataluña.

Mas, J. A. (2015). *Evaluación del riesgo por movimientos repetitivos mediante el Check List Ocrá*. España: Universidad Politécnica de Valencia.

Next Prevencion . (2021). *Next Prevencion* . Obtenido de Next Prevencion : <https://nextprevencion.com/metodos/ergonomia/metodo-rula/>

## Evaluación al riesgo ergonómico en área administrativa

Organizacion Internacional del Trabajo (OIT). (paris de 1996). *Organizacion Internacional del Trabajo (OIT)*. Obtenido de Organizacion Internacional del Trabajo (OIT): <https://www.ilo.org/global/lang--es/index.htm>

Prevalia, S. (2013). *Riesgos Ergonómicos y medidas preventiva*. Prevalia, S.L.U. Obtenido de Riesgos Ergonómicos y medidas preventiva.

Realpe, G. C. (2047). *RIESGOS ERGONÓMICOS EN OFICINISTAS DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO EN VOLKSWAGEN SUCURSAL AUTOBAHN PERIODO JUNIO - AGOSTO DEL 2017*. Quito: PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR.

Safetya. (27 de Abril de 2020). *Safetya*. Obtenido de Safetya: <https://safetya.co/normas-tecnicas-colombianas-en-sst/#Ergonomia>

Sampieri, R. H. (2017). *Metodologia de la investigacion*. Ciudad de Mexico: Mc Graw Hill.

Silva, E. G. (2011). *Revision documental de la ergonomia en Colombia*. Bogota: REV. COL. REH.

Torres, C. A. (2016). *Metodologia de la investigacion, administracion, Economia, y ciencias sociales*. Bogota: PEARSON.

Union Sindical Obrera. (Mayo de 2021). *USO*. Obtenido de USO: <https://www.uso.es/que-son-riesgos-ergonomicos-y-como-evitarlos-en-nuestro-trabajo/>

## **14. Anexos**

*Anexo 1. Consentimiento informado de población*

*Anexo 2. Carta autorización de aplicación de proyecto*

*Anexo 3. Consentimiento informado diligenciado*

*Anexo 4. Formatos Check list*

*Anexo 5. Check list aplicación RULA*

*Anexo 6. Check list aplicación JSI*

*Ver documentos anexos*