



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA MÉDICA

TEMA:

“EVALUACION DEL RIESGO ERGONOMICO Y FUERZA DE AGARRE EN LA MANO EN EL PERSONAL DE LIMPIEZA Y ASEO DEL MUNICIPIO DE COTACAHÍ PERIODO 2021”

Trabajo de grado previo a la obtención del título de Licenciada en Terapia Física
Médica

AUTORA: Montalvo Lara Karen Estefania

DIRECTORA: Lcda. Daniela Alexandra Zurita Pinto MSc.

IBARRA-ECUADOR

2022

CONSTANCIA DE APROBACION DE EL DIRECTOR DE TESIS

Yo, Lcda. Daniela Alexandra Zurita Pinto MSc, en calidad de tutor de tesis titulada **“EVALUACION DEL RIESGO ERGONOMICO Y FUERZA DE AGARRE EN LA MANO EN EL PERSONAL DE LIMPIEZA Y ASEO DEL MUNICIPIO DE COTACAHÍ PERIODO 2021”**, de autoría de: Karen Estefania Montalvo Lara, una vez revisada y hechas las correcciones solicitadas certifico que esta apta para su defensa, y para que sea sometida a evaluación de tribunales.

En la ciudad de Ibarra, a los 6 días del mes de mayo de 2022

Lo certifico:



Lcda. Daniela Alexandra Zurita Pinto MSc

C.I.: 1003019740

DIRECTOR DE TESIS



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A
FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL
NORTE

1.- IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento al Art. 144 de la ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que se publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información.

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE CIUDADANÍA:	1004015242		
APELLIDOS Y NOMBRES:	Montalvo Lara Karen Estefania		
DIRECCIÓN:	Otavalo		
EMAIL:	kemontalvo@utn.edu.ec		
TELÉFONO FIJO:	062903039	TELÉFONO MÓVIL:	0985449452
DATOS DE LA OBRA			
TÍTULO:	“EVALUACION DEL RIESGO ERGONOMICO Y FUERZA DE AGARRE EN LA MANO EN EL PERSONAL DE LIMPIEZA Y ASEO DEL MUNICIPIO DE COTACACHI PERIODO 2021”		
AUTOR (A):	Montalvo Lara Karen Estefania		
FECHA:	6 de mayo 2022		
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO			
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO		
TÍTULO POR EL QUE OPTAN:	Licenciada en Terapia Física Médica		
ASESOR/DIRECTOR:	Lcda. Daniela Alexandra Zurita Pinto MSc.		

2- Constancia

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es la titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

En la ciudad de Ibarra, a los 29 días del mes de agosto de 2022

LA AUTORA



Karen Estefania Montalvo Lara

C.C: 1004015242

REGISTRO BIBLIOGRAFICO

Guía: FCS-UTN

Fecha: Ibarra, 6 de mayo del 2022

Karen Estefania Montalvo Lara “EVALUACION DEL RIESGO ERGONOMICO Y FUERZA DE AGARRE EN LA MANO EN EL PERSONAL DE LIMPIEZA Y ASEO DEL MUNICIPIO DE COTACACHI PERIODO 2021”.

Trabajo de Grado Licenciatura en Terapia Física Médica. Universidad Técnica del Norte.

DIRECTOR: Lcda. Daniela Alexandra Zurita Pinto MSc.

El principal objetivo de la presente investigación fue evaluar el nivel de riesgo ergonómico y fuerza de agarre de la mano en el personal de limpieza y aseo del municipio de Cotacachi periodo 2021. Entre los objetivos específicos constan: Caracterizar a los sujetos de estudio que realiza la actividad de limpieza y aseo según edad, género, etnia. Identificar el nivel de riesgo ergonómico en el personal de limpieza y aseo del municipio de Cotacachi. Evaluar el nivel de la fuerza muscular de agarre de mano, al inicio y al final de la jornada laboral de los sujetos de estudio que pertenecen a la actividad de limpieza y aseo.

6 de mayo del 2022



Lcda. Daniela Alexandra Zurita Pinto MSc

DIRECTORA DE TESIS



Karen Estefania Montalvo Lara

AUTORA

DEDICATORIA

Este trabajo le dedico a Dios, por permitirme terminar esta etapa profesional de mi vida y por darme la fuerza, sabiduría, dedicación y salud.

A mis padres, quienes son el pilar fundamental de mi vida, que me apoyaron incondicionalmente durante mi trayecto universitario, tanto moralmente como económico.

A mis amigas, amigos y compañeros entre los cuales me han apoyado en el ámbito personal y académico.

Karen Estefania Montalvo Lara

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, por ayudarme a terminar mi carrera universitaria de la mejor manera y por ser mi guía en cada momento.

A mis padres les agradezco por ser los principales promotores de mis sueños, gracias a ellos por cada día confiar y creer en mí; gracias por cada consejo, cada reproche que ayudo a formarme como profesional, porque cada una de sus palabras fueron la guía de mi vida.

A mis amigas de toda una vida y mis amigas universitarias por permitirnos compartir tantas alegrías, emociones y tristezas que sumaron experiencias a cada una de nuestras vidas.

A la Universidad Técnica del Norte quien al abrirme las puertas y me dio la oportunidad de estudiar y formarme como profesional.

A la Carrera de Terapia Física Medica y a los docentes que fueron una parte esencial en al proceso de mi formación al compartir sus conocimientos, por sus consejos que día a día me motivaron a cumplir con mi objetivo.

A la Msc. Daniela Zurita por ser una excelente persona y tutora, por dedicar su tiempo durante el trayecto de esta investigación, además de ser una guía y ayudar con su conocimiento profesional, por tanta paciencia muchas gracias.

¡Gracias infinitas!

ÍNDICE GENERAL

CONSTANCIA DE APROBACION DE EL DIRECTOR DE TESIS	ii
AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DELA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE.....	iii
REGISTRO BIBLIOGRAFICO.....	v
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE GENERAL.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS	xi
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT	xiii
TEMA.....	xiv
CAPITULO I.....	1
1. Problema de la investigación	1
1.1. Planteamiento de problema.....	1
1.2. Formulación del problema.....	4
1.3. Justificación.....	5
1.4. Objetivos	6
1.5. Preguntas de la investigación	7
CAPITULO II.....	8
2. Marco Teórico	8
2.1. Mano	8
2.2. Anatomía de mano	8
2.3. Huesos de mano	9
2.4. Articulaciones de mano	10

2.5. Musculatura de mano	12
2.6. Biomecánica	13
2.7. Fuerza muscular.....	14
2.8. Prensión (agarre)	15
2.9. Presión de fuerza	16
2.10. Fuerza de agarre	16
2.11. Dinamometría.....	18
2.12. Dinamómetro de Jamar.....	18
2.13. Ergonomía.....	21
2.14. Factores de riesgo ergonómico.....	23
2.15. Riesgo Laboral	23
2.16. Método REBA (Rapid Entire Body Assessment)	27
2.17. Marco Ético y Legal	33
CAPITULO III	36
3. Metodología de la investigación.....	36
3.1. Diseño de la investigación.....	36
3.2. Tipo de la investigación.....	36
3.3. Localización y ubicación del estudio	36
3.4. Población y Muestra	37
3.5. Operacionalización de variables.....	29
3.6. Variables de interés	30
3.7. Métodos de recolección de información.....	31
3.8. Técnicas e instrumentos de investigación	31
3.9. Análisis y presentación de datos.....	32
3.10. Validación de instrumentos.....	32
3.11. Desarrollo de la investigación	33

CAPITULO IV	34
4.Resultados	34
4.1. Análisis y discusión de resultados.....	34
4.2. Respuestas a las preguntas de investigación.....	39
CAPITULO V	40
5. Conclusiones y Recomendaciones	40
5.1. Conclusiones	40
5.2. Recomendaciones.....	41
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	42
ANEXOS.....	50
Anexo 1. Resolución de aprobación del anteproyecto.....	50
Anexo 2. Oficio del municipio	51
Anexo 3. Resultado del análisis Urkund.....	52
Anexo 4. Revisión abstract	53
Anexo 5. Consentimiento informado.....	54
Anexo 6. Ficha de caracterización.....	56
Anexo 7. Dinamómetro de Jamar.....	52
Anexo 8. Método REBA	53
Anexo 9. Evidencias fotográficas.....	54

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Distribución de la población de estudio según el promedio de edad.....	34
Tabla 2 Distribución de la población según género.....	35
Tabla 3 Distribución de la población según etnia.....	36
Tabla 4 Nivel de riesgo ergonómico de la población de estudio.....	37
Tabla 5 Evaluación de la fuerza de agarre de la mano dominante al inicio y final de la jornada laboral	38

RESUMEN

“EVALUACION DEL RIESGO ERGONOMICO Y FUERZA DE AGARRE EN LA MANO EN EL PERSONAL DE LIMPIEZA Y ASEO DEL MUNICIPIO DE COTACACHI PERIODO 2021”

Autora: Montalvo Lara Karen Estefania

Correo: kemontalvol@utn.edu.ec

El riesgo ergonómico se origina cuando un trabajador realiza varias actividades laborales donde se presentan movimientos, acciones o posturas que pueden ocasionar daños en su salud, así como también la fuerza de agarre es la posibilidad que tienen los músculos de las manos de sostener o apretar algo. La investigación tuvo como objetivo principal evaluar el nivel de riesgo ergonómico y fuerza de agarre de la mano en el personal de limpieza y aseo del municipio de Cotacachi periodo 2021. Se utilizó una investigación no experimental, descriptiva, de campo, tipo cuantitativo; de corte transversal. Los instrumentos para evaluar fueron; ficha de caracterización, método REBA y dinamómetro de Jamar. Como muestra se tomó a 30 trabajadores que realizan las actividades de limpieza y aseo. Los resultados mostraron que hay un predominio de rango etario de adultez de 27 a 59 años con 97%, con un mayor predominio del género masculino y la mayoría se auto dominan de etnia mestiza. En cuanto a la evaluación del nivel de riesgo ergonómico mediante el método REBA, refleja un nivel muy alto con el 66,7% de actuación inmediata. Como resultado de la evaluación de fuerza de agarre, evidenció que en mano dominante al inicio de la jornada laboral se obtuvo un valor promedio de 96,06 lb, al finalizar la jornada laboral una 98,5 lb. Finalmente, los resultados obtenidos indican un nivel muy alto de riesgo ergonómico y existe un aumento de fuerza de agarre en mano dominante al final de la jornada laboral.

Palabras claves: Riesgo ergonómico, movimientos, posturas, dinamómetro de Jamar, mano, fuerza, agarre.

ABSTRACT

EVALUATION OF THE ERGONOMIC RISK AND GRIPPING FORCE IN THE HAND OF THE CLEANING PERSONNEL OF THE COTACACHI MUNICIPALITY, IN 2021”

Author: Montalvo Lara Karen Estefania

E-mail: kemontalvol@utn.edu.ec

The ergonomic risk arises when workers engage in various work activities that involve movements, actions, or postures that can harm their health, as well as grip strength, which is the possibility that the muscles of the hands must hold or squeeze something. The primary goal of the study was to assess the level of ergonomic risk and hand grip strength in the cleaning staff of the municipality of Cotacachi in the year 2021. The study was non-experimental, descriptive, field, quantitative, cross-sectional. The characterization sheet, REBA method, and Jamar dynamometer were the instruments to be evaluated. A sample of 30 cleaning activity workers was considered. The findings revealed the age range of adulthood from 27 to 59 years had a 97 % predominance, with a greater predominance of the male gender and the majority being mestizo. The evaluation of ergonomic risk resorting to the REBA method indicates a very high level with 66.7 % of immediate action. The evaluation of grip strength revealed the dominant hand had an average value of 96.06 lb, at the start of the working day and 98.5 lb. at the end of the working day. Finally, the results show a very high level of ergonomic risk and that grip strength in the dominant hand increases at the end of the working day.

Keywords: Ergonomic risk, movements, postures, Jamar dynamometer, hand, strength, grip.

TEMA:

“EVALUACION DEL RIESGO ERGONOMICO Y FUERZA DE AGARRE EN LA MANO EN EL PERSONAL DE LIMPIEZA Y ASEO DEL MUNICIPIO DE COTACAHÍ PERIODO 2021”

CAPITULO I

1. Problema de la investigación

1.1. Planteamiento de problema

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud, los factores de riesgo ergonómicos podrían generar efectos sobre la salud, como la probabilidad de que se desarrollen trastornos musculoesqueléticos debido a las condiciones laborales, como son las actividades físicas realizadas en el trabajo que podrían llegar a ser de gran intensidad como el uso intensivo de extremidades superiores, malas posturas, entre otros (1). Por ende, los trabajadores expuestos a un alto riesgo ergonómico necesitan servicios de salud que evalúen y reduzcan la exposición a estos riesgos evitando absentismos por enfermedades (2). El estrés también ha sido tomado en cuenta por las instituciones, ya que afectan durante el desarrollo de su jornada laboral en las actividades que realizan, desarrollando pausas activas para prevenir problemas musculo esqueléticos (3).

La mano es un instrumento, capaz de ejecutar innumerables funciones esta completa y compleja estructura hace posible la específica funcionalidad de la mano con actividades exclusivas de nuestra especie: la prensión digitodigital y digitopalmar. La mano no sólo es un órgano de ejecución; es a la vez un receptor sensorial extremadamente sensible y preciso, que nos permite conocer los objetos, a los ciegos leer y ver y a los sordos escuchar. No es de extrañar que Aristóteles la definiese como "el instrumento de los instrumentos " (4).

La Organización Internacional del Trabajo (OIT), reporta que 2,78 millones de trabajadores fallecen anualmente por accidentes de tipo laboral, al igual que por enfermedades profesionales afectando el bienestar físico y emocional de los trabajadores ya sea a corto o largo plazo. En consecuencia, a esto, se podría presentar efectos importantes como es la productividad en las empresas (5).

La medición de la fuerza de agarre máxima (MGS) es un elemento esencial para evaluar a la fuerza durante el crecimiento, envejecimiento, en las secuelas de lesiones

traumáticas y en la rehabilitación. El dinamómetro es considerado un instrumento adecuado y confiable para la evaluación de la fuerza de prensión manual del paciente, aunque la fiabilidad de la evaluación puede verse afectada por género, peso y la postura corporal (6).

En España, según los datos obtenidos por la Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo, los trabajadores manifestaron estar expuestos muchas veces a movimientos repetitivos de manos o brazos que perjudica al 69%, posturas forzadas el 54%, además de presentar molestias en los últimos 12 meses como dolor de espalda 46%, dolor en hombros, cuello y extremidades superiores 45%, siendo los trastornos musculoesqueléticos uno de los problemas más habituales de salud reportados en la encuesta (7).

En Colombia, se realizó la evaluación de la fuerza de agarre en ambos géneros en una muestra aleatoria conformada por 385 personas, como resultado se observó que la fuerza de agarre es mayor en el género masculino que en el femenino y también se comprueba que la fuerza de agarre va disminuyendo progresivamente con el aumento de la edad, toda esta muestra fue realizada con el dinamómetro de Jamar (8).

En México, un estudio realizado para identificar determinantes de riesgo ergonómico para el desarrollo de trastornos musculoesqueléticos del miembro superior en varios sectores laborales como agrícolas, industria, comercio, identificaron factores de riesgo como movimientos repetitivos (14,7 %) posturas forzadas (22,05%), y la combinación 2 entre movimientos repetitivos y aplicación de fuerza (14,7%), donde los trastornos musculoesqueléticos relacionados a estos factores fueron el síndrome de túnel del carpo, tendinitis de Quervain, el estudio concluye que es importante realizar una valoración del puesto laboral y del trabajador, donde se realice medidas preventivas (9).

En el Ecuador se realizó un estudio en donde las lesiones laborales de mayor afectación fueron en el miembro superior (35,7%), y de menor afectación el miembro inferior 3 (28,8%), destacando al género masculino que en comparación con el femenino son los que más padecen de trastornos musculoesqueléticos ya que realizan actividades de

mayor esfuerzo físico. Las provincias con mayor número de lesiones laborales corresponden a Guayas y Pichincha, destacando al sector agricultor entre las actividades económicas de mayor siniestralidad laboral (10).

En nuestro país no existen estudios relacionados con la fuerza de agarre del personal que se encarga de la recolección y limpieza de los desechos sólidos, aunque hay escasos estudios que evalúan el nivel de riesgo ergonómico de esta población, tomando en cuenta que es una población con un alto índice de riesgo laboral y lesiones, debido a esto, la investigación resulta importante llevarla a cabo, ya que existen estudios científicos enfocados a este personal.

1.2. Formulación del problema

¿Cuál es el nivel de riesgo ergonómico y fuerza de agarre en el personal de limpieza y aseo del municipio de Cotacachi periodo 2021?

1.3. Justificación

El motivo de la siguiente investigación fue, determinar el nivel de riesgo ergonómico y fuerza de agarre en mano en el personal de limpieza y aseo del municipio de Cotacachi.

Este estudio es importante, ya que mediante la investigación se obtuvo resultados e información que nos permite conocer cuál es el nivel de riesgo ergonómico y la fuerza de agarre en mano al inicio y al final de la jornada laboral, cabe recalcar que el personal cuando realiza la actividad de limpieza y aseo realiza tareas que son muy riesgosas para su salud física.

La investigación fue viable ya que cuenta con la autorización del alcalde del municipio de Cotacachi, del coordinador a cargo del personal de limpieza y aseo, así como también la participación de los sujetos de estudio a través de la firma del consentimiento informado y finalmente la presencia del investigador capacitado en el tema.

Fue factible debido a que se contó con los recursos tanto económicos, tecnológicos, bibliográficos, que evidencian la importancia del tema, así como test validados con los cuales se podrá recolectar todos los datos e información necesaria para la investigación.

La investigación tuvo un impacto social a nivel de la salud del personal de limpieza y aseo, ya que al realizar un estudio acerca del nivel de riesgo ergonómico y la fuerza de agarre en mano se pudo evidenciar que están expuestos a diversos factores de riesgos laborales, los cuales afectan a su salud física, psicológica y económica.

Mediante esta investigación se presentó como beneficiarios directos al personal que pertenecen al área de limpieza y aseo, al investigador quien aportó con sus conocimientos adquiridos durante su carrera universitaria.

Como beneficiarios indirectos está la Universidad Técnica del Norte, la Carrera de Terapia Física Médica y a la dirección de biodiversidad tierra y agua del Municipio de Cotacachi.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Evaluar el nivel de riesgo ergonómico y fuerza de agarre de la mano en el personal de limpieza y aseo del municipio de Cotacachi periodo 2021.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Caracterizar a los sujetos de estudio que realiza la actividad de limpieza y aseo según edad, género, etnia.
- Identificar el nivel de riesgo ergonómico en el personal de limpieza y aseo del municipio de Cotacachi.
- Evaluar el nivel de la fuerza muscular de agarre de mano, al inicio y al final de la jornada laboral de los sujetos de estudio que realizan la actividad de limpieza y aseo.

1.5. Preguntas de la investigación

¿Cuáles son las características de los sujetos de estudio que realiza la actividad de limpieza y aseo a estudiarse según edad, género y etnia?

¿Cuál es el nivel de riesgo ergonómico en el personal de limpieza y aseo del municipio de Cotacachi?

¿Cuál es el nivel de fuerza muscular de agarre en mano al inicio y al final de la jornada laboral de los sujetos de estudio que realizan la actividad de limpieza y aseo?

CAPITULO II

2. Marco Teórico

2.1. Mano

Las manos son una de las piezas más complejas del cuerpo humano, ocupan los extremos de los antebrazos, son prensiles y poseen cinco dedos cada una. Se extienden desde la muñeca hasta la yema de los dedos, formadas por decenas de pequeños huesos, tendones y músculos permiten un poderoso agarre y de igual forma la manipulación de objetos pequeños con gran precisión además de muchos más movimientos diversos que hacen posible realizar multitud de tareas en la vida diaria (11).

Este importante órgano está constituido por 27 huesos y posee una disposición muscular compleja, ya que no solo depende funcionalmente de sus elementos propios, sino también de un número considerable de estructuras que se originan en niveles más proximales como lo son los músculos extrínsecos y sus tendones, los nervios y los vasos sanguíneos. Todos estos elementos interactúan de manera tal que dan vida al amplio rango de movimiento, la capacidad de agarre, la labor sensitiva y todas sus demás funciones (12). Por lo tanto, la mano se constituye como el principal órgano para la manipulación física del medio y está expuesta a lesiones musculoesqueléticas por diversas actividades.

2.2. Anatomía de mano

La anatomía de la mano permite estudiar aquellas estructuras que la conforman para entender las capacidades de movimiento, es decir su principio de funcionamiento. La mano está formada de huesos, articulaciones y músculos que permiten gran movilidad y destreza (13).

La mano se localiza distal del antebrazo y se compone de tres regiones anatómicas: el carpo, metacarpo y las falanges. La región dorsal de la mano presenta piel delgada, elástica y ligeramente adherida a planos profundos, además se caracteriza por la

presencia de vello y de la red venosa dorsal. Los nudillos correspondientes a las articulaciones metacarpofalángicas se observan al cerrar la mano, mientras que al extender se distinguen los tendones extensores que recorren de forma longitudinal el dorso (13). Por otro lado, la región palmar posee piel más gruesa, glabra y adherida a las estructuras subyacentes en donde se aprecian fácilmente los pliegues palmares, además de dos prominencias en la parte proximal. La más grande se llama eminencia tenar ubicada en la base del pulgar y contiene los músculos que permiten la oposición y el pinzamiento (14). Por otro lado, la eminencia hipotenar está en la base del meñique; estas prominencias se conectan con los músculos subyacentes.

Los dedos de las manos corresponden a las falanges, en los cuales se identifican tres segmentos: falange proximal, media y distal, a excepción del pulgar que únicamente posee las falanges proximal y distal (15). La palma está conformada por cinco huesos largos denominados metacarpianos, estos se articulan distalmente con las primeras falanges de los dedos y proximalmente con ocho huesos que constituyen las dos filas del carpo.

2.3. Huesos de mano

Los huesos del carpo se disponen en dos hileras, cada una de cuatro huesos. la cual permite nombrar los huesos en orden de lateral a medial así: el escafoides, el semilunar, el piramidal y el pisiforme que conforman la hilera proximal y nuevamente de medial a lateral, pero distalmente, se encuentran el trapecio, el trapecoide, el grande y el ganchoso, los cuales se articulan con los metacarpianos.

Escafoides: Este hueso recibe su nombre por su característica forma de barca (del griego skaphé-escaphos). Se articula con el radio, el semilunar, el grande, el trapecio y el trapecoide. Anterior y lateralmente, se encuentra el tubérculo del escafoides, en el cual se inserta el ligamento lateral externo de la articulación de la muñeca.

Semilunar: Se distingue por su pronunciada concavidad que le da forma de medialuna. Se articula con el radio, el escafoides, el piramidal, el grande y el ganchoso. En él, se insertan los ligamentos escafolunar (EL) y lunopiramidal (LP), interóseos que brindan estabilidad al mismo.

Piramidal: Se distingue por su forma de pirámide triangular, y por una superficie

articular oval para el pisiforme. Se articula con el ligamento triangular radiocubital, el pisiforme, el semilunar y el ganchoso. Al realizar desviación cubital de la muñeca, puede hacer contacto momentáneamente con el borde interno del radio.

Pisiforme: Es un pequeño hueso sesamoideo ubicado en la región anterior del piramidal que está asociado al tendón del flexor cubital del carpo.

Trapezio: Este hueso conforma el borde radial del túnel del carpo. Se articula con el escafoides, el trapezoide y conforma el punto de anclaje del primer metacarpiano, por lo cual su importancia radica en el rango de movimiento bidimensional casi completo que le da al pulgar debido a que conforma una articulación de tipo silla de montar.

Trapezoide: Es el hueso más profundo del carpo y el más pequeño de la fila distal, relacionado articularmente con el trapezio, el escafoides, el hueso grande y el segundo 21 metacarpiano. Tiene forma rectangular más o menos regular, en cuya cara medial se inserta uno de los interóseos.

Hueso Grande: Como su nombre lo indica, es el hueso más grande del carpo y su forma se asemeja a la de un fantasma por su superficie redondeada con una base aplanada. Se encuentra en el centro de la muñeca, por lo que su tamaño permite distribuir eficientemente las fuerzas de tensión y presión que sobre él se ejercen. Se articula proximalmente con el semilunar y distalmente con la base del tercer metacarpiano y, de forma variable, con el cuarto metacarpiano.

Hueso Ganchoso: La saliente voluminosa de su superficie anterior, denominada apófisis unciforme, o “gancho”, le da su nombre. Se articula con el semilunar, el piramidal, el grande y con el 4° y 5° metacarpiano. El gancho forma el borde cubital del túnel del carpo y el borde radial del canal de Guyon. También sirve de anclaje para ligamentos del pisiforme, el ligamento transversal del carpo y el tendón del flexor cubital del carpo (16).

2.4. Articulaciones de mano

Los huesos que constituyen la mano se articulan entre sí de maneras diferentes siguiendo el principio de la funcionabilidad morfológica, esto es que cada hueso tiene superficies articulares cubiertas de cartílago que hacen posible enlazar los huesos para conservar la armazón interna de la mano, pero que al mismo tiempo presentan

elementos blandos pasivos y activos que permiten que en la coyuntura exista o no desplazamiento de los segmentos óseos articulares (17).

La mano está dotada de 27 huesos incluyendo los de la muñeca, 14 falanges en los dedos, 5 metacarpianos y 8 carpianos, estos huesos conforman los 4 grupos principales de articulaciones de la mano de proximal a distal denominadas (18): articulaciones carpometacarpianas, metacarpofalángicas, interfalángicas proximales e interfalángicas distales, esta última no existe en el dedo pulgar.

Articulaciones carpometacarpianas: son uniones de tipo artrodia, a excepción del primer dedo (pulgar) en el cual la unión trapezometacarpiana es una articulación de encaje recíproco o selar (18,19).

Articulaciones metacarpofalángicas: son de tipo condíleo, pero muestran una desproporción entre el tamaño de la cabeza del metacarpiano siendo este el mayor que el tamaño de la base de la falange con la que se articula, para mejorar la congruencia se necesita una placa de fibrocartílago glenoideo que se encuentra en la cara palmar de la articulación. Así mismo poseen un importante sistema extensor y poleas flexoras de los dedos, este aparato capsulo-ligamentoso contribuye con la estabilidad articular y una adecuada mecánica de los dedos (19).

Articulación metacarpofalángica del pulgar: su principal característica es la presencia de dos huesos sesamoideos en la cara palmar, los cuales se articulan con la cabeza del primer metacarpiano y están inmersos en la placa de fibrocartílago glenoideo influyendo en la función de esta articulación (Figura 5), que pasa de ser una articulación condílea para actuar como una tróclea y está localizada de forma distal a la articulación trapezometacarpiana del pulgar (20).

Articulaciones interfalángicas proximales: están presentes únicamente en los 4 últimos dedos de la mano y son articulaciones de tipo troclear, exhiben falta de proporción entre la cabeza de la falange proximal, la cual es mayor que la base de la falange donde se articula, por esto es importante el fibrocartílago glenoideo en la cara palmar que incrementa la congruencia (20). Se distingue de las articulaciones interfalángicas distales por estar provistas de un sistema ligamentoso de bloqueo de la

hiperextensión articular, que se constituye por fibras longitudinales y cruzadas ubicadas en la cara palmar de la articulación (19).

Articulaciones interfalángicas distales: son de tipo trocleartrosis situadas entre la cabeza de la segunda falange y la base de la falange distal, en donde para obtener una mejor congruencia articular se presenta un pequeño fibrocartílago articular localizado en la cara palmar y la base de la falange distal (19).

Articulación interfalángica del pulgar: se identifica también como una trocleartrosis que está ubicada en la zona distal del pulgar, a poca distancia de la base de la uña (19,20).

2.5. Musculatura de mano

Existen dos tipos de músculos que permiten los diversos movimientos de la mano: un grupo de músculos de reducida longitud, pero muy importantes están ubicados en la mano y otro grupo de músculos muy largos que sitúan sus vientres musculares en el tercio superior del antebrazo de donde se originan tendones para dirigirse a lugares específicos del carpo y de los dedos de acuerdo con la función de la cual se encarga cada uno (21).

Músculos Intrínsecos: Se encuentran en la mano distribuidos en pequeños grupos, por la cara palmar en la porción cubital se halla la eminencia hipotenar donde existen pequeños músculos vinculados todos con los movimientos del quinto dedo, su acción al igual que los demás se precisa por su nombre (20,21). De estos se señala topográficamente el palmar cutáneo, el flexor corto el aductor y el oponente del quinto dedo. En la región tenar que es la que se aprecia en la región radial de la cara palmar de la mano está el abductor corto, el flexor corto, el oponente y el aductor, todos involucrados en la actividad del primer dedo, ejecutando la acción según son designados. Además de estos dos grupos se encuentran otros entre los metacarpianos, por lo cual se denominan interóseos y los lumbricales que se hallan próximos al tendón correspondiente del flexor profundo y de ahí parte un pequeño tendón que al juntarse con los interóseos se dirigen por una bandeleta hacia la falange proximal de cada dedo insertándose en el tendón extensor correspondiente (22).

Músculos Extrínsecos: Se encargan de movimientos de gran amplitud y potencia de los dedos y se ubican en el tercio superior del antebrazo (21). Es importante mencionar que todos estos músculos incluidos los no están directamente en la mano sino en el antebrazo son los que garantizan la facultad de movimiento de la mano.

- **Inervación de la mano:** está inervada por tres troncos nerviosos periféricos, el radial, el mediano y el ulnar, cada uno tiene una distribución metamérica sistemática (21).
- **Irrigación de la mano:** esta irrigada por la arteria radial y la cubital que al mismo tiempo son ramas del plexo braquial (22). Al nivel de la mano está presente un mecanismo que asegura la circulación sanguínea a través de los arcos arteriales superficial y profundo formados por las ramas terminales de la arteria radial y cubital de donde además se originan las ramas digitales que van en número de dos como ramas colaterales de cada dedo.

2.6. Biomecánica

La biomecánica es considerada como una rama de la bioingeniería o ingeniería biomédica, la cual es un campo interdisciplinario que emplea principios y métodos de la ingeniería y de la tecnología para contribuir en la comprensión, definición y resolución de problemas biológicos y/o fisiológicos (23). En este sentido la biomecánica se fundamenta en la Física, las Matemáticas y la Anatomía para estudiar los fenómenos cinemáticos y mecánicos del cuerpo humano y analiza la manera en que el organismo ejerce fuerza y genera movimiento (24).

Dos principios importantes de la biomecánica (21):

- Los músculos funcionan en pares, existen grupos de músculos agonistas y antagonistas.
- Los músculos se contraen de forma eficaz cuando están en equilibrio.

2.6.1 Biomecánica de mano

Funciones de la mano

El primer dedo está dispuesto 90 grados en relación con la palma de la mano y los dedos del segundo al quinto, esta disposición permite a la mano llevar a cabo movimientos particulares y además la forma en que se dispone cada músculo con respecto a su dedo hace posible que cada uno en coordinación con los demás pueda realizar diversas actividades que le son propias a la mano (25).

Funcionabilidad de la mano

Enganchar: es la acción que desempeña la mano para sostener objetos que poseen un asa, esta es realizada por los músculos flexores de los dedos.

Asir: es el acto de agarrar, es por ejemplo la postura que adopta una persona cuando va de pie en el transporte público y se sostiene del tubo que va pegado al techo de este.

Pinzar: es importante considerar un desglose de sus diferentes variantes, como son la pinza uña-uña, pulpejo-pulpejo, lateral, tridente y múltiple, cada una de estas cumple un objetivo específico que se logra únicamente si los músculos que intervienen están aptos y entrenados.

Relación de la mano con otras estructuras del cuerpo que permiten su actividad específica

La mano es un órgano localizado en la porción más distal del miembro superior que se articula a través de la porción distal del radio y la fila proximal del carpo, del antebrazo proceden la mayoría de los tendones que aseguran la actividad del órgano a pesar de que los vientres musculares se encuentren en el antebrazo neuromuscular que hace posible la actividad de la mano (25). Además, la mano recibe una irrigación de arterias que se originan en la raíz del miembro superior debido a esto cualquier lesión de esta alterará el aporte sanguíneo de la extremidad con lesiones isquémicas distales que se observarán en la mano (26).

2.7. Fuerza muscular

Se define la fuerza muscular como la capacidad que tienen los músculos para contraerse y oponerse a la resistencia (27). De igual forma esta fuerza se entiende como

la facultad de un músculo o un grupo de músculos para generar tensión y una fuerza producto de un esfuerzo máximo, de manera dinámica o estática respecto al requerimiento impuesto (28). Esta capacidad puede y debe ser entrenada a través de diferentes ejercicios para evitar sufrir lesiones y alteraciones biomecánicas.

La fuerza muscular en fisioterapia permite determinar el estado en que se encuentran los músculos de diferentes partes del cuerpo (29).

2.8. Prensión (agarre)

La forma en que se emplea la mano depende de varios factores, entre lo que destacan el tamaño, forma y peso del objeto, así como el uso que se haga de él. En términos generales, la prensión puede clasificarse como de precisión o de fuerza. El pulgar y los dedos se combinan de distintas formas para producir este primer tipo de presión, mientras que la mano interviene en el segundo (30).

2.8.1. Precisión

La acción comprende movimientos de rotación de las articulaciones del pulgar y de las articulaciones metacarpofalángicas del pulgar y los dedos participantes.

Los músculos que intervienen en la presión de precisión son todos los músculos pequeños de la mano, así como los flexores profundos y superficiales de los dedos y el flexor largo del pulgar (30).

Existen varios tipos de presión:

- **Oposición terminal (prensión en pinza):** en la que la punta de los pulpejos y a veces los bordes de las uñas se emplean para coger objetos delicados como un alfiler (es la más delicada y precisa de las prensiones y la más propensa a traumatismos de mano).
- **Oposición subterminal:** las superficies palmares del pulgar y el índice u otro dedo entran en contacto, como al coger un bolígrafo (es la forma más corriente de presión de precisión).

- **Oposición subterminolateral (asir una llave):** la yema del pulgar hace presión sobre el lado de cualquiera de las falanges, (la presión es menos precisa pero más fuerte y puede sustituir a (1) y (2) cuando se ha perdido la falange distal del índice).
- **Aducción entre dos dedos:** por lo general el índice y medio, donde el pulgar no desempeña tarea alguna en la prensión, por lo que está débil y poca precisión (con la pérdida del pulgar adquiere mayor desarrollo en cuanto a potencia se refiere) (30).

2.9. Presión de fuerza

Es aquella en la que se requiere bastante potencia, es la mano la que entra en acción. Se identifican dos tipos de agarre de potencia:

Prensión palmar: la más poderosa y en la que toda la mano ase el objeto, cuyo eje largo se halla a lo largo de la garganta palmar y donde el pulgar actúa de contra-fuerte para los dedos que se ciñen en torno al objeto.

Presión en gancho: el objeto se hace con firmeza entre la palma y los dedos flexionados, y el pulgar no ejerce tarea alguna; la presión es bastante segura, pero en una sola dirección: hacia los dedos, por consiguiente, es la presión empleada para llevar bolsas y maletas (30).

2.10. Fuerza de agarre

Uno de los elementos involucrados en el desarrollo de actividades laborales de limpieza y aseo es la fuerza de agarre de las manos, la cual consiste en la capacidad de una persona para sostener, apretar sujetar o aguantar cualquier objeto con las manos (31). Esta función es altamente especializada y compleja pues requiere de una perfecta integración motora y sensorial. Para poner en funcionamiento la fuerza de agarre participan en conjunto músculos que pasan por todo el antebrazo, las muñecas, las manos y los dedos generando así una enorme cantidad de patrones de movimiento, por

ello es importante equilibrarlos y ejercitarlos para mejorar el agarre y prevenir lesiones puntuales que pueden llegar a producirse (32).

La fuerza de agarre es una prueba que permite evaluar la funcionalidad de la mano, por lo tanto, es importante su medición debido a la relación que se presenta entre dinamometría manual, integridad funcional de la extremidad superior y la habilidad para llevar a cabo actividades de la vida diaria (33). Además, los valores de la fuerza de agarre se pueden utilizar para determinar el resultado de un manejo médico o de tratamientos de rehabilitación y así establecer cuándo un paciente puede volver a sus actividades normales (34,35). Para hacer estas mediciones de fuerza, se han desarrollado técnicas instrumentales que han dado lugar a diversas maneras de cuantificar la fuerza de agarre (36).

2.10.1. Factores que influyen en la fuerza de agarre

Edad. - Se reconoce que la fuerza de prensión disminuye a medida que aumenta la edad. Desde la infancia, los valores de fuerza prensil aumentan hasta alcanzar un máximo y a partir de este momento se produce un descenso gradual. Diversos autores han enunciado la edad a la que se alcanza el valor máximo (37).Kjerland estudia la influencia de la edad en función del sexo y establece que los hombres alcanzan el valor máximo en el período de los 27 a los 31 años, mientras que en las mujeres se alcanza entre los 22 y los 26 años (38).

Genero. - La fuerza de hombres y mujeres es igual durante la infancia; las diferencias por sexo no son significativas entre los 7 y 11 años y posteriormente al aumentar la edad se hacen evidentes, es claro que los hombres son más fuertes que las mujeres, debido al parecer a la diferencia hormona y que está reflejada en la masa muscular. La madurez sexual también es importante ya que tiene gran influencia sobre las cuestiones de aptitud física, principalmente en los hombres. A partir de los 13 años los hombres experimentan ganancias de fuerza atribuibles a los cambios biológicos que acontecen con el inicio de la pubertad, mientras que en las mujeres disminuyen y se atribuyen a los cambios biológicos que ocurren al final de esta (39).

2.11. Dinamometría

En el año de 1967, por Hislop y Perrine, se da un avance definitivo a la valoración de la función muscular, en dicho año se realizaron dos publicaciones que dan un nuevo concepto al ejercicio muscular (40). en Archives of Physical Medicine Rehabilitation plantean las bases teóricas del ejercicio isocinético, que con el paso de los años llegará a constituirse en el verdadero pilar de la valoración muscular (41). Será posteriormente cuando el desarrollo tecnológico pueda poner en manos de los clínicos máquinas dinamométricas capaces de realizar medidas más validas y reproducibles que los tests manuales (41).

La dinamometría es una técnica no invasiva, sencilla, rápida y de bajo costo que sirve para medir la fuerza de agarre empleando un dinamómetro mediante el cual se obtienen medidas absolutas en libras o kilogramos/fuerza (Kg/Fza) (42). La medición de la fuerza de agarre manual puede estar determinada por varios aspectos como la postura, edad, sexo, características antropométricas (43), índice de grasa e índice de masa corporal (44).

La dinamometría permite medir la fuerza muscular durante la realización de esfuerzos isométricos, isocinéticos o isotónicos, a través de variables mecánicas tales como el torque o momento de fuerza, la velocidad de movimiento o el desplazamiento del tronco (45).

Además, es considerada como indicador positivo de salud general (46), ya que refleja la masa magra, el contenido mineral de los huesos y sirve como estimador de la condición física y el estado nutricional de una persona (47). Se ve influenciada en diferentes trastornos de tipo musculoesquelético, neurológico o cardiorrespiratorio y puede ser predictor de morbimortalidad (48). La dinamometría de mano es utilizada particularmente por los profesionales de terapia y rehabilitación ocupacional.

2.12. Dinamómetro de Jamar

El dinamómetro hidráulico Jamar es el equipo reconocido y preferido para medir la fuerza de agarre, se ha asumido como el equipo gold standard o de referencia para la

validación de otros dinamómetros y asociaciones como The American Society of Hand Therapists y The American Society for Surgery of the Hand han escogido para elaborar sus protocolos de medición de fuerza (49).

El dinamómetro tiene una lectura de doble escala que muestra la fuerza de agarre isométrica de 0 a 90 kg (0 a 200 lb). El dial externo registra el resultado en kg y el dial interno registra el resultado en lb. Tiene una aguja de retención de picos que retiene automáticamente la lectura más alta hasta que se reinicia el dispositivo. El mango se ajusta fácilmente a cinco posiciones de agarre de 35 a 87 mm (1½ - 3¼") en incrementos de 13 mm (½") (50).

El dinamómetro manual evalúa la fuerza isométrica de la mano y el antebrazo proporcionando un método rápido, fácil de usar y económico para evaluar la fuerza de prensión y, por lo tanto, el estado nutricional de los pacientes (51). Actualmente, el dinamómetro Jamar es el más utilizado en la práctica clínica (52). En los últimos años se han publicado valores de referencia de dinamometría en diferentes países, generalmente para el dinamómetro tipo Jamar (52).

Es una herramienta que mide la fuerza de agarre por el método de dinamometría manual, mostrando la capacidad de los individuos para agarrar con firmeza los objetos. De acuerdo con la Sociedad Americana de Cirugía de la Mano (53), consiste en un instrumento hidráulico preciso y confiable que posee un mango sensible calibrado en libras y kilogramos. Este tiene cinco posiciones para adaptar el mango del agarre 1, 1.5, 2, 2.5 y 3 pulgadas (54).

El paciente recibe instrucciones sobre la posición en que debe colocar su extremidad superior: el antebrazo debe colocarse en neutro, el codo flexionado a 90°, el brazo pegado al tronco. La muñeca debe posicionarse entre 0 y 30° de extensión y 0 a 15° de desviación cubital. A continuación, la fuerza es medida en cada una de las cinco posiciones del dinamómetro alternando la mano izquierda y derecha respectivamente. Se ha registrado que existe un 5 a 10% de diferencia entre la mano dominante y no dominante (54).

Para usar el dinamómetro:

1. Lávese las manos y explique el procedimiento al participante.
2. Asegúrese de limpiar el dinamómetro antes de usarlo.
3. Pida al participante que se retire cualquier reloj y/o pulsera.
4. Registre el dominio de la mano del participante.
5. Demuestre cómo sujetar el dinamómetro al participante probándolo usted mismo y explique cómo el dial registra el mejor resultado al apretarlo lo más fuerte posible.
6. Siéntelos cómodamente en una silla con respaldo y reposabrazos fijos.
7. Use el mismo estilo de silla (respaldo bajo, con reposabrazos fijos) para cada medición.
8. Pida al participante que descanse los antebrazos en los brazos de la silla y mantenga los pies apoyados en el suelo. Debe pedirle al participante que se enrolle los pantalones/jeans para asegurarse de que sus pies estén planos sobre el piso y no se levanten del piso cuando apriete el dinamómetro.
9. Sus muñecas deben estar justo sobre el extremo del brazo de la silla, con el pulgar hacia arriba.
10. Pídeles que coloquen el pulgar alrededor de un lado y los dedos alrededor del otro lado del mango. Cuando sostienen el dinamómetro en la posición correcta, sus dedos y pulgar deben estar visibles en el mismo lado del aparato.
11. Verifique con ellos que el instrumento se sienta cómodo en su mano. La posición del mango se puede ajustar si es necesario para manos de diferentes tamaños.
12. Asegúrese de que la aguja roja esté en la posición "0" girando el dial.
13. Comience con la mano derecha y luego repita la medición con la mano izquierda. (esto dependerá de los criterios de su evaluación)

14. El medidor debe soportar el peso del dinamómetro apoyándolo en la palma de la mano mientras el sujeto sostiene el dinamómetro, pero no debe restringir el movimiento del dispositivo.
15. Anime para apretar tanto y tan fuerte como sea posible para obtener el mejor resultado hasta que la aguja deje de subir. Use una frase estándar para apretar "Apriete... más, más fuerte... y deje de apretar".
16. Cuando la aguja deje de subir, lea la medida (en kg) del dial y registre el resultado con una precisión de 1 kg. El dial exterior registra el resultado en kg y el dial interior en lb.
17. Ignore y repita la prueba si el brazo del participante se eleva por encima del brazo de la silla, o si sus pies se levantan del piso durante la medición.
18. Agradezca al participante (50).

La Sociedad Americana de Cirugía de la Mano recomienda que, para evitar la influencia de la fatiga, se puede someter a cada paciente a llevar a cabo la prueba en cada posición del dinamómetro y repetir la prueba tres veces en cada posición. Se ha aceptado hacer la prueba en la segunda posición del dinamómetro alternando las dos manos, tres veces en cada una y sacando el promedio de las tres mediciones (55).

2.13. Ergonomía

La ergonomía es una disciplina científico-técnica que estudia como adecuar las relaciones entre el ser humano y su ambiente de trabajo (56). En este sentido el término ambiente se usa en un sentido más amplio, es decir se incluye equipos, instrumentos, aparatos, materiales, ruido, vibraciones, posturas de trabajo, desgaste energético, carga mental, fatiga nerviosa y carga de trabajo (57).

La ergonomía es el análisis de los procesos industriales, enfocado en los individuos, que garantiza su operatividad. En otras palabras, es el estudio multidisciplinar del trabajo humano que busca descubrir sus leyes, para mejorar la formulación de sus reglas. En este contexto es el conocimiento y acción; en primer lugar, el conocimiento

es científico y procura generar modelos explicativos generales y en segundo lugar la acción busca ajustar de mejor forma el trabajo a los trabajadores (58), protegiendo su salud y dignidad a la vez persiguiendo la máxima eficiencia conjunta (56).

Por lo tanto, la ergonomía tiene como objetivo reducir o eliminar los riesgos mediante la promoción de un trabajo seguro, alejado de accidentes de trabajo y enfermedades mejorando las condiciones de trabajo para evitar un aumento de la fatiga a causa de la carga física del esfuerzo muscular y carga psíquica (59).

2.13.1. Tipos de ergonomía

La ergonomía debe disponer de diversos datos relativos a salud física, social y mental, es decir aspectos relacionados con las condiciones materiales del ambiente de trabajo, organización del trabajo y contenido del trabajo. Para cumplir con todas estas funciones se ha clasificado en las siguientes ramas (60):

- Ergonomía geométrica

Estudia a la persona en su ambiente de trabajo, considerando principalmente las dimensiones y características del puesto, de igual forma analizando las posturas y esfuerzos que el trabajador realiza. De esta forma busca garantizar su bienestar tanto desde el aspecto estático que se refiere a la posición del cuerpo, mobiliario, herramientas entre otros y desde el aspecto dinámico como movimientos y esfuerzos para que el puesto de trabajo pueda adaptarse a las características de las personas. Es importante mencionar que este tipo de ergonomía se apoya en la antropometría para obtener datos de las dimensiones de los distintos segmentos del cuerpo y así diseñar un adecuado entorno laboral.

- Ergonomía ambiental

Se enfoca en estudiar todos los factores del ambiente de trabajo que pueden influenciar el comportamiento, rendimiento, bienestar y motivación del trabajador. En este contexto los factores que con mayor frecuencia condicionan el confort de trabajo son el ruido, las vibraciones, la temperatura, la humedad, la iluminación entre otros. Un ambiente que no proporciona las condiciones ambientales idóneas afecta la capacidad física y mental del trabajador. Además de estos factores también se debe considerar

aquellos relativos al ambiente psicosocial es decir la forma de organización del trabajo, las relaciones interpersonales entre otros.

- Ergonomía temporal

Se refiere al estudio del trabajo en el tiempo teniendo en cuenta no solo la carga de trabajo sino también como se distribuye a lo largo de la jornada, el ritmo de trabajo, los descansos entre otros, todo esto considerando los cambios del organismo humano en el tiempo. Una adecuada distribución del trabajo y del descanso de acuerdo con el tiempo biológico contribuye a un grado de satisfacción alto del trabajador, un óptimo rendimiento, un bajo porcentaje de errores y una mejor calidad del trabajo realizado.

2.14. Factores de riesgo ergonómico

Se entiende por factores de riesgo ergonómico al conjunto de atributos de las actividades o del puesto de trabajo, más o menos claramente definidos, que influyen en el incremento de la probabilidad de que un individuo, expuesto a dichos factores, desarrolle diferentes tipos de lesión en su actividad laboral (61).

El grado de influencia que pueden tener los distintos factores de riesgo ergonómico presentes en las tareas de aseo y limpieza, dependerá de diversas características tales como el espacio disponible en el sitio donde se desarrollará el trabajo, las normas de organización existentes, las normas de higiene postural asumidas o los medios, instrumentos y útiles de limpieza con los que puedan contar los trabajadores (62).

2.15. Riesgo Laboral

Los riesgos laborales se definen como el conjunto de factores físicos, psíquicos, químicos, ambientales, sociales y culturales existentes en el ambiente o lugar de trabajo concreto, los cuales pueden originar accidentes o cualquier tipo de siniestros y por consiguiente algún daño, enfermedad o problema de salud tanto a nivel físico como psicológico, es decir sea cual sea el posible efecto, siempre será negativo para la salud de los trabajadores (59). Se puede identificar riesgos laborales asociados globalmente con el trabajo en general y también riesgos específicos ya que no todos los trabajos

tienen los mismos factores de riesgo, sino que depende del lugar y la tarea que se requiera desempeñar en el trabajo (63).

2.15.1. Tipos de riesgo laboral

Se presentan diferentes tipos de riesgo que influyen en las diferentes actividades laborales: (64).

- **Riesgos Físicos**

El ruido muy fuerte que trae el riesgo de perder la capacidad auditiva, por ello se debe proteger con todas las medidas de seguridad posibles.

Las vibraciones producidas por maquinarias pueden generar afecciones a la columna vertebral, dolores abdominales y digestivos, dolores de cabeza.

El deslumbramiento, las sombras, la fatiga y el reflejo pueden producir accidentes, estos aspectos se relacionan con la iluminación por eso se debe vigilar el tipo de lámparas y cuidar los niveles adecuados de luz.

La temperatura y la humedad en el ambiente demasiado altas o bajas puede causar efectos adversos en el personal. Los valores idóneos en el trabajo son 21°C y 50% de humedad.

Las radiaciones ionizantes son ondas electromagnéticas que pueden causar daño al estado físico sin percibirse en el ambiente y sus efectos pueden ser graves a largo plazo, por eso es necesario limitar las ondas y llevar un control médico.

- **Riesgos Químicos**

Estos son generados mediante procesos químicos y por el ambiente. Por ejemplo, las patologías como las alergias, la asfixia o algún virus son producidas por la inhalación, absorción, o ingestión. Por lo tanto, se debe usar protección como mascarillas, guantes y delimitar el área de trabajo.

- **Riesgos Biológicos**

Las enfermedades originadas por virus, bacterias, hongos, parásitos se deben al contacto de todo tipo de ser vivo o vegetal. Para reducir el riesgo se recomienda llevar el control de las vacunas y sobre todo la protección con equipo adecuado.

- Riesgos Ergonómicos

Entre los principales factores de riesgo ergonómicos que se presentan están las posturas inadecuadas, el levantamiento de peso, movimiento repetitivo, causando daños físicos y molestias. Este tipo de riesgo registra cifras relativamente altas alcanzando el 60% de las enfermedades en puestos de trabajos y el 25% por manipulación de descargas.

- Riesgos Psicosociales

Este tipo de riesgos pueden afectar a cualquier persona en algún momento de la vida laboral, entre los más frecuentes se presenta el estrés, la fatiga, la monotonía, la fatiga laboral entre otros. La prevención de estos se enfoca en respetar los horarios laborales y no exceder las horas de trabajo, además de establecer tiempos de descanso.

- Riesgos Mecánicos

Este tipo de riesgos se relacionan con trabajos en altura, superficies inseguras, un mal uso de las herramientas, equipos defectuosos. En este sentido es importante la revisión de la maquinaria de trabajo para disminuir la posibilidad de incidentes.

- Riesgos Ambientales

Estos riesgos son los únicos que no es posible controlar debido a que se manifiestan en la naturaleza como la lluvia, la tempestad, las inundaciones entre otros. En este caso se debe ser previsible y prudentes.

2.15.2. Tipos de riesgo ergonómico

- Riesgos por manipulación manual de cargas

Hace referencia a las acciones de levantar, alzar, empujar, tirar, transportar, mover y sostener. Estos riesgos en el personal de limpieza y aseo están presentes en acciones de empuje y arrastre de carros de limpieza o en la movilización de mobiliario en el sitio de trabajo, de igual forma en el momento de vaciar los baldes de agua o en la

manipulación de bolsas de basura (61). En este contexto es importante manipular el menor peso posible y emplear técnicas adecuadas para el levantamiento manual de cargas, por ejemplo, se debe aproximar a la carga para levantarla, flexionar las piernas y mantener la espalda recta, no girar nunca la cintura durante la manipulación, conservar la carga pegada al cuerpo y sujetarla de manera firme y no levantar cargas por encima del nivel de los hombros (65). Por otra parte, en el transporte de carros es recomendable empujar desde la parte posterior en lugar de tirar de ellos. Respecto al movimiento de mobiliario en lo posible es mejor realizarse entre dos trabajadores.

- Riesgo por posturas forzadas

Son aquellas posturas fijas o restringidas del cuerpo en donde se sobrecarga el sistema músculo esquelético (57). Generalmente estas se adoptan en la limpieza de lugares de difícil acceso, pudiendo producirse giros de espalda, inclinaciones excesivas de tronco, extensión del cuello o elevación prolongada de brazos. De la misma manera están presentes en operaciones específicas que requieran mantener las piernas flexionadas, agacharse o arrodillarse. Por lo tanto, es importante procurar mantener la mano alineada con el antebrazo, la espalda recta y los hombros sin tensión, disponer de medios y útiles de limpieza adecuados junto con la implementación de técnicas que garanticen una postura adecuada en el desarrollo del trabajo.

- Riesgo por movimientos repetitivos

Estos se manifiestan cuando se utiliza solo un grupo de músculos, realizando movimientos continuos al realizar una tarea de trabajo (61,66). Comúnmente se pueden producir durante el manejo de herramientas de limpieza que deben sujetarse y manipularse, llevando a cabo frecuentes flexiones y extensiones de brazos y muñecas, así mismo con los continuos levantamientos de brazos y hombros junto con la acción de fuerza en muchos así por ejemplo en el proceso de barrido y fregado de suelos, en la limpieza de superficies con bayeta o gamuza y en el escurrido.

- Riesgo por sobrecarga postural estática

La postura estática de pie que se debe adoptar por largo tiempo en las tareas de limpieza dificulta la circulación de la sangre y el metabolismo de los músculos, causando sobrecarga muscular en las piernas, los hombros y la espalda (61). Para disminuir este

riesgo se recomienda alternar el apoyo del peso del cuerpo sobre una pierna y la otra, y usar calzado cómodo, cerrado y con una suela de altura no mayor a 5 cm.

2.16. Método REBA (Rapid Entire Body Assessment)

El método REBA permite estimar el riesgo de padecer desórdenes corporales relacionados con el trabajo a través de la evaluación de las posturas adoptadas por los miembros superiores, es decir brazo, antebrazo, muñeca, también del tronco cuello y de las piernas. De igual forma, define otros aspectos importantes en la valoración final de la postura como la carga, fuerza realizada, agarre tanto en posturas dinámicas como estáticas y además permite señalar la presencia de cambios bruscos de postura o posturas inestables (67).

Se emplea para la evaluación de posturas individuales y los cambios que se realizan en los ciclos de trabajo, estas posturas se pueden clasificar como dinámicas, estáticas o inestables, de la misma manera hace posible valorar las posturas adoptadas por los segmentos corporales dividiendo al cuerpo en dos grupos; Grupo A constituido por cuello, tronco y piernas, y el Grupo B por miembros superiores (brazo, antebrazo y, muñeca) para codificarlos individualmente (68).

Para la evaluación del grupo A

Se obtiene a partir de las puntuaciones de cada uno de los miembros que lo componen (tronco, cuello y piernas) (69).

La puntuación del tronco. - dependerá del ángulo de flexión del tronco medido por el ángulo entre el eje del tronco y la vertical (69).

- El Tronco erguido, con una puntuación de 1
- Flexión o extensión entre 0° y 20°, con puntuación de 2
- Flexión >20° y 20°, con una puntuación de 3
- Flexión >60°, con una puntuación de 4 Se aumenta +1 si existe rotación o inclinación lateral del tronco a la puntuación obtenida (69).

La puntuación del cuello. - se obtiene a partir de la flexión/extensión medida por el ángulo formado por el eje de la cabeza y el eje del tronco. Se consideran tres posibilidades: flexión de cuello menor de 20°, flexión mayor de 20° y extensión (69).

- Flexión entre 0° y 20°, con una puntuación de 1
- Flexión >20° o extensión, con una puntuación de 2

Se aumentará en un punto si existe rotación o inclinación lateral de la cabeza. Si no se da ninguna de estas circunstancias la puntuación del cuello no se modifica (69).

Puntuación de las piernas. - dependerá de la distribución del peso entre ellas y los apoyos existentes (69).

- Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico, con una puntuación de 1
- De pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable, con una puntuación de 2

Se incrementa +1 si hay flexión de una o ambas rodillas entre 30° y 60°, o se incrementa +2 en el caso de que exista una flexión de una o ambas rodillas más de 60° (salvo postura sedente), a la puntuación que se obtenga (69).

Evaluación del grupo B

Se obtiene a partir de las puntuaciones de cada uno de los miembros que lo componen (brazo, antebrazo y muñeca). Así pues, como paso previo a la obtención de la puntuación del grupo hay que obtener las puntuaciones de cada miembro. Dado que el método evalúa sólo una parte del cuerpo (izquierda o derecha), los datos del Grupo B deben recogerse sólo de uno de los dos lados (69).

La puntuación del brazo. - se obtiene a partir de su flexión/extensión, midiendo el ángulo formado por el eje del brazo y el eje del tronco, a esto puntuación se aumentará un punto si existe elevación del hombro, si el brazo está abducido (separado del tronco en el plano sagital) o si existe rotación del brazo. Si existe un punto de apoyo sobre el

que descansa el brazo del trabajador mientras desarrolla la tarea la puntuación del brazo disminuye en un punto. Si no se da ninguna de estas circunstancias la puntuación del brazo no se modifica (69).

- Desde 20° de extensión a 20° de flexión, con una puntuación de 1
- Extensión >20° o flexión >20° y 45° y 90°, con una puntuación de 3
- Flexión >90°, con una puntuación de 4

Brazo abducido o brazo rotado, hombro elevado se aumentará +1 y si existe un punto de apoyo o la postura a favor de la gravedad se disminuye -1 (69).

La puntuación del antebrazo. - se obtiene a partir de su ángulo de flexión, medido como el ángulo formado por el eje del antebrazo y el eje del brazo (69).

- Flexión entre 60° y 100°, con una puntuación de 1
- Flexión <60° o >100°, con una puntuación de 2

La puntuación de la muñeca. - se obtiene a partir del ángulo de flexión/extensión medida desde la posición neutral (69).

- Posición neutral, con una puntuación de 1
- Flexión o extensión > 0° y <15°, con una puntuación de 1
- Flexión o extensión >15°, con una puntuación de 2

Se aumenta +1 si existe desviación radial o cubital o presenta torsión, a la puntuación obtenida (69).

Puntuaciones de los grupos A y B

Obtenidas las puntuaciones de cada uno de los miembros que conforman los Grupos A y B se calculará las puntuaciones globales de cada Grupo. A continuación, se valorarán las fuerzas ejercidas durante su adopción para modificar la puntuación

del Grupo A, y el tipo de agarre de objetos para modificar la puntuación del Grupo B (69).

- Carga o fuerza menor de 5 Kg. con una puntuación de 0
- Carga o fuerza entre 5 y 10 Kg. con una puntuación de +1
- Carga o fuerza mayor de 10 Kg. con una puntuación de +2

Si existen fuerzas o cargas aplicadas bruscamente se aumentará +1 (69).

Incremento en el grupo B, por calidad de agarre

- Si la calidad de agarre es buena: el agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio, con una puntuación de 0
- Si la calidad de agarre es regular: El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo, con una puntuación de +1
- Si la calidad de agarre es mala: El agarre es posible pero no aceptable, con una puntuación de +2
- Si la calidad de agarre es inaceptable: El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo, con una puntuación de +3 (69).

Puntuación final

Las puntuaciones de los grupos A y B una vez modificadas dan lugar a la Puntuación A y Puntuación B, por medio de una tabla que expresa valores numéricos para cada puntuación, se obtendrá así la Puntuación C. Para obtener la puntuación final, a la puntuación C recién obtenida se incrementará +1 según el tipo de actividad muscular que desarrolle en la tarea, siendo estos:

- Sí una o más partes del cuerpo permanecen estáticas,

- Si se producen movimientos repetitivos más de 4 veces por minuto,
- Si se producen cambios de posturas importantes (69).

Nivel de actuación

- Puntuación de 1, nivel 0, riesgo inapreciable, actuación: No es necesaria actuación
- Puntuación de 2 o 3, nivel 1, riesgo Bajo, actuación: Puede ser necesaria la actuación
- Puntuación de 4 a 7, nivel 2, riesgo Medio, actuación: Es necesaria la actuación
- Puntuación de 8 a 10, nivel 3, riesgo Alto, actuación: Es necesaria la actuación cuanto antes
- Puntuación de 11 a 15, nivel 4, riesgo Muy alto, actuación: Es necesaria la actuación de inmediato (69).

El procedimiento para aplicar el método REBA puede resumirse en los siguientes pasos:

1. Determinar los ciclos de trabajo y observar al trabajador durante varios de estos ciclos. Si el ciclo es muy largo o no existen ciclos, se pueden realizar evaluaciones a intervalos regulares
2. Seleccionar las posturas que se evaluarán. Se seleccionarán aquellas que, a priori, supongan una mayor carga postural bien por su duración, bien por su frecuencia o porque presentan mayor desviación respecto a la posición neutral

3. Determinar si se evaluará el lado izquierdo del cuerpo o el derecho. En caso de duda se analizarán los dos lados
4. Tomar los datos angulares requeridos. Pueden tomarse fotografías desde los puntos de vista adecuados para realizar las mediciones
5. Determinar las puntuaciones para cada parte del cuerpo. Empleando la tabla correspondiente a cada miembro
6. Obtener las puntuaciones parciales y finales del método para determinar la existencia de riesgos y establecer el Nivel de Actuación
7. Si se requieren, determinar qué tipo de medidas deben adoptarse. Revisar las puntuaciones de las diferentes partes del cuerpo para determinar dónde es necesario aplicar correcciones
8. Rediseñar el puesto o introducir cambios para mejorar la postura si es necesario
9. En caso de haber introducido cambios, evaluar de nuevo la postura con el método REBA para comprobar la efectividad de la mejora (70).

Para llevar a cabo la evaluación de posturas que adopta el trabajador se debe seleccionar aquellas que a priori representen una mayor carga postural debido a su duración, frecuencia o que presenten mayor desviación en relación con la postura neutra. La selección de estas posturas consiste en la observación de las tareas que desempeña el trabajador en ciclos o intervalos regulares (69).

Las mediciones que se deben realizar sobre las posturas adoptadas por el trabajador son principalmente angulares es decir los ángulos que forman los miembros del cuerpo en relación con determinadas diferencias. Para ello se emplean transportadores de ángulos, Estas mediciones pueden realizarse directamente sobre el trabajador mediante transportadores de ángulos, electrogoniómetros, o cualquier dispositivo para toma de datos angulares, las mediciones se pueden hacer de forma directa sobre el trabajador o sobre fotografías (49). Los resultados determinarán el nivel de riesgo de sufrir lesiones determinando el nivel de acción requerido y la urgencia de la intervención (71).

2.17. Marco Ético y Legal

2.17.1. Constitución de la república del Ecuador.

Sección séptima (Salud)

Art. 32.- La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir.

El Estado garantizará este derecho mediante políticas económicas, sociales, culturales, educativas y ambientales; y el acceso permanente, oportuno y sin exclusión a programas, acciones y servicios de promoción y atención integral de salud, salud sexual y salud reproductiva. La prestación de los servicios de salud se regirá por los principios de equidad, universalidad, solidaridad, interculturalidad, calidad, eficiencia, eficacia, precaución y bioética, con enfoque de género y generacional (72).

Art. 359.- El sistema nacional de salud comprenderá las instituciones, programas, políticas, recursos, acciones y actores en salud; abarcará todas las dimensiones del derecho a la salud; garantizará la promoción, prevención, recuperación y rehabilitación en todos los niveles; y propiciará la participación ciudadana y el control social (72).

Sección octava (Trabajo y seguridad social)

Art. 33.- El trabajo es un derecho y un deber social, y un derecho económico, fuente de realización personal y base de la economía. El Estado garantizará a las personas trabajadoras el pleno respeto a su dignidad, una vida decorosa, remuneraciones y retribuciones justas y el desempeño de un trabajo saludable y libremente escogido o aceptado (72).

2.17.2. Plan nacional del desarrollo Toda una vida

Objetivo 1: “Garantizar una vida digna con igualdad de oportunidades para todas las personas”

Política 1.4 *Garantizar el derecho a la salud, la educación y al cuidado integral durante el ciclo de vida, bajo criterios de accesibilidad, calidad y pertinencia territorial y cultural (73).*

Política 1.5 *Garantizar el acceso al trabajo digno y la seguridad social de todas las personas (73).*

2.17.3. Ley orgánica de la salud

Art. 1.- *La presente Ley tiene como finalidad regular las acciones que permitan efectivizar el derecho universal a la salud consagrado en la Constitución Política de la República y la ley. Se rige por los principios de equidad, integralidad, solidaridad, universalidad, irrenunciabilidad, indivisibilidad, participación, pluralidad, calidad y eficiencia; con enfoque de derechos, intercultural, de género, generacional y bioético (74).*

Art. 2.- *Todos los integrantes del Sistema Nacional de Salud para la ejecución de las actividades relacionadas con la salud, se sujetarán a las disposiciones de esta Ley, sus reglamentos y las normas establecidas por la autoridad sanitaria nacional (74).*

Art. 3.- *La salud es el completo estado de bienestar físico, mental y social y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades. Es un derecho humano inalienable, indivisible, irrenunciable e intransigible, cuya protección y garantía es responsabilidad primordial del Estado; y, el resultado de un proceso colectivo de interacción donde Estado, sociedad, familia e individuos convergen para la construcción de ambientes, entornos y estilos de vida saludables (74).*

Del derecho a la salud y su protección

Art. 2.- *Todos los integrantes del Sistema Nacional de Salud para la ejecución de las actividades relacionadas con la salud, se sujetarán a las disposiciones de esta Ley, sus reglamentos y las normas establecidas por la autoridad sanitaria nacional (75).*

Art. 3.- *La salud es el completo estado de bienestar físico, mental y social y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades. Es un derecho humano*

inalienable, indivisible, irrenunciable e intransigible, cuya protección y garantía es responsabilidad primordial del Estado; y, el resultado de un proceso colectivo de interacción donde Estado, sociedad, familia e individuos convergen para la construcción de ambientes, entornos y estilos de vida saludables (75).

CAPITULO III

3. Metodología de la investigación

3.1. Diseño de la investigación

La investigación es de diseño no experimental, ya que no existe la manipulación de variables expuestas, es decir, los sujetos de estudios fueron observados en su forma natural como se presentaron en ese momento, para su posterior análisis (76).

3.1.1 De corte transversal

Un estudio transversal es el que realizó en un tiempo determinado, y en una población específica, siendo un estudio observacional, descriptivo y analítico, siendo así el caso del personal de limpieza y aseo del municipio de Cotacachi (77).

3.2. Tipo de la investigación

La presente investigación es de campo, porque se tomó la muestra de manera directa en los sujetos de estudio, en este caso de los trabajadores al Municipio de Cotacachi que trabajan en el área de limpieza y aseo (78).

El presente estudio es de tipo descriptivo, ya que, por medio de los instrumentos aplicados, se consiguió describir las características de la población de estudio y sus variables, para posteriormente detallar los resultados obtenidos en la evaluación (79).

Su enfoque es cuantitativo, porque la aplicación de los métodos de evaluación en el presente estudio, se mostró los datos de manera numérica, haciendo uso de métodos estadísticos los cuales se pudo analizar e interpretar (79).

3.3. Localización y ubicación del estudio

Área de estudio: La investigación se realizó en el Municipio de Cotacachi, que se encuentra en el cantón Santa Ana de Cotacachi, entre la calle García Moreno/Av. Modesto Peñerrera y Gonzales Suarez, ubicada en la provincia de Imbabura, Ecuador.

3.4. Población y Muestra

3.4.1. Población

La población para la presente investigación cuenta con 256 trabajadores que pertenecen al Municipio de Cotacachi.

3.4.2. Muestra

Se llevo a cabo un muestreo no probabilístico a conveniencia, según los criterios de selección del investigador; quedando una muestra de 30 trabajadores pertenecientes al personal de limpieza y aseo del municipio de Cotacachi.

3.4.3. Criterios de inclusión

- Trabajadores pertenecientes al área de Limpieza y Aseo.
- Trabajadores que firmen el consentimiento informado, sean hombres y mujeres que estén dispuestos a colaborar con la investigación.
- Trabajadores con mano dominante derecha.
- Trabajadores que no tengan alguna intervención quirúrgica en mano.

3.4.4. Criterios de exclusión

- Trabajadores que no realicen la actividad de Limpieza y Aseo.
- Trabajadores que no estén dispuestos a participar en la investigación.
- Trabajadores que no firmen el consentimiento informado.

3.5. Operacionalización de variables

Variab les	Tipos de variables	Dimensión	Indicador	Escala	Instrumento	Definición
Edad	Cualitativa Ordinal Politómica	Grupos etario	14-26 27-59 60 años y más	Juventud Aduldez Vejez (OMS)	Ficha de datos generales del paciente	Se define por años cumplidos desde el nacimiento de una persona hasta la fecha (80).
Etnia	Cualitativa Nominal politómica	Grupos étnicos	Ficha de datos sociodemográfica	Blanco Mestizo Afro Ecuatoriano Indígena		Etnia es el pueblo o nación cuyo uso generalizado ha emergido como reemplazo de la desprestigiada palabra raza mientras, raza se refiere a características fenotípicas, etnicidad se refiere a cultura y específicamente a diferentes culturas (81).
Género	Cualitativa Nominal Politómica	Género	Autodefinición	Masculino Femenino LGBTI		El género se refiere a los roles, las características y oportunidades definidos por la sociedad que se consideran apropiados para los hombres, las mujeres, los niños, las niñas y las personas con identidades no binarias (82).

3.6. Variables de interés

Variables	Tipos de variables	Dimensión	Indicador	Escala	Instrumentos	Definición
Fuerza de agarre	Cuantitativa Discreta	Capacidad de fuerza de agarre en mano	Libras	0 a 200 lb	Dinamómetro de Jamar	Es la medición y el registro de la fuerza isométrica de los músculos flexores de los dedos de la mano, la cual se ha convertido en una medición segura y confiable de fuerza muscular (83).
Riesgo ergonómico	Cualitativa Ordinal Politómica	Postura	Inapreciable (no necesaria) Bajo (pueden ser necesarias acciones correctivas)	1 punto 2-3 puntos	Método REBA	Es uno de los métodos observacionales para la evaluación de posturas más extendido en la práctica (69).

			Medio (se necesitan acciones correctivas)	4-7 puntos		
			Alto (se deben instaurar en corto espacio de tiempo)	8-10 puntos		
			Muy alto (actuación inmediata)	11-15 puntos		

3.7. Métodos de recolección de información

3.7.1. Métodos de recolección de datos

Método inductivo: cuando se emplea como instrumento de trabajo, es un procedimiento en el que, comenzando por los datos, se acaba llegando a la teoría. Por tanto, se asciende de lo particular a lo general (84).

Método analítico: es aquel método de investigación que consiste en la desmembración de un todo, descomponiéndolo en sus partes o elementos para observar las causas, la naturaleza y los efectos. El análisis es la observación y examen de un hecho en particular (85).

Método bibliográfico: se recabo y reviso bibliografía disponible acerca del tema de nuestro estudio, recopilando evidencia científica para poder analizar los contenidos e interpretarlos (86).

Método estadístico: se define como un conjunto de técnicas y métodos que se usan para la recolección, análisis, resumen, organización y presentación de los datos numéricos (87). Los datos son información sobre hechos o características a través de mediciones u observaciones efectuadas en los objetos o personas que se pretenden estudiar (88).

3.8. Técnicas e instrumentos de investigación

3.8.1. Técnicas

- Observación
- encuesta

3.8.2. Instrumentos

Ficha de datos generales del paciente: se define como una herramienta de obtención de datos personales sobre los beneficiarios (89).

Método de REBA: es un método de análisis postural, en especial con las tareas que conllevan los cambios inesperados de postura, como consecuencia normalmente de la manipulación de cargas inestables o impredecibles (90).

Dinamómetro de Jamar: es un instrumento hidráulico que expresa la fuerza de prensión de mano en kilogramos o libras, además de que posee 5 posiciones ajustables, lo que nos permite analizar la fuerza ejercida en distintas posiciones de cierre de mano (91).

3.9. Análisis y presentación de datos

Luego de haber obtenido los datos mediante la evaluación con los diferentes instrumentos, se desarrolló una base de datos en Microsoft Excel (21H1), para luego procesarlos a través del programa estadístico IBM SPSS 21. Los datos cualitativos de etnia, género y riesgo ergonómico fueron presentados en frecuencias y porcentajes. Las variables cuantitativas se presentan en valor máximo, mínimo y desviación típica, para edad y fuerza de agarre; se estableció una diferencia entre los valores iniciales y finales de la misma variable.

3.10. Validación de instrumentos

Método REBA

Se realizó un estudio como parte de un proyecto de exposición ergonómica de carga de trabajo seguro (SWEEP), la universidad de Minnesota tomó como iniciativa esta investigación la cual fue realizada en conserjes. Ocho observadores utilizaron la herramienta REBA para evaluar secuencialmente las tareas realizadas dos veces seguidas por el mismo individuo (92).

Como resultado de este estudio se informa una alta fiabilidad intraevaluador de 0.925 para las puntuaciones brutas de REBA, además de una confiabilidad moderada entre evaluadores de un 0.54 para una calificación categórica de REBA (92).

Dinamómetro de Jamar

En el año 1954, Bechtol, diseñó un dinamómetro para medir la fuerza de agarre en mano con distintas o varias posiciones ajustables a la mano, conocido como dinamómetro de jamar el cual utiliza un sistema hidráulico cerrado con un registro en libras o kilogramos (93).

Se realizaron nueve estudios para evaluar la confiabilidad y validez del dinamómetro de jamar, se concluyó una excelente confiabilidad entre instrumentos, entre los cuales encontramos a los dinamómetros Jamar, Dexter y Baseline; ya que estos tres instrumentos miden fuerza de agarre en libras o kilogramos y los datos normativos encontramos en libras, reportando así una confiabilidad moderada a excelente (94).

Los dinamómetros de Jamar y Rolyan, oscilaron una excelente fiabilidad entre 0.90 y 0,97 (94).

3.11. Desarrollo de la investigación

Al inicio se presentó un consentimiento informado en donde solo personal voluntario firmó llegando así a formar parte de los sujetos a evaluar. Anexo #5

Se realizó la toma de los datos mediante la ficha de caracterización donde se registró datos como: género, etnia y edad del personal que pertenece al área de Bioseguridad agua y tierra, que realizan actividades de limpieza, aseo y recolección. Anexo #6

El personal realiza actividades de limpieza, aseo, y recolección, la toma de datos se realizó a 30 personas las cuales realizaron las distintas actividades y se organizó de la siguiente manera: 15 trabajadores fueron destinados al área de limpieza y aseo y los 15 restantes al área de recolección, durante un mes, las primeras tres semanas realizaron la actividad de limpieza y aseo, y la cuarta semana fue la evaluación del método REBA y fuerza de agarre al inicio y al final de la jornada laboral del primer grupo, después se procedió a evaluar de la misma manera a los 15 restantes que realizaban las actividades de limpieza y aseo. Anexo #9

Para la toma del método REBA se evaluó individualmente al personal de manera observacional como indica el método, con el dinamómetro de Jamar se recogió los

datos en 3 tomas con una pausa de 1 min entre cada toma al inicio y al final de la jornada laboral tomando como referencia el valor más alto.

CAPITULO IV

4.Resultados

4.1. Análisis y discusión de resultados

Tabla 1

Distribución de la población de estudio según el promedio de edad

Edad	Frecuencia	Porcentaje
27 a 59	29	97%
60 y más	1	3,33%
TOTAL	30	100%

Los datos recolectados según la muestra indican que el mayor porcentaje de edad en el personal de limpieza y aseo fue en la adultez de 27 a 59 años, con el 97%, seguido con la vejez de 60 y más años con el 3.33%.

Datos que difieren a un estudio realizado en Ecuador a los trabajadores de las florícolas, de 31 a 30 años con el 22%, de 31 a 40 años con el 33.1%, de 41 a 50 años con el 34.7%, de 51 a 60 años con el 7.7% de >60 años con el 1.5% (95).

Tabla 2

Distribución de la población según género

Género	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	28	93,3%
Femenino	2	6,7%
Total	30	100,0%

Al analizar la distribución de la población obtenida en la muestra se indica que el género masculino supera con un 93,3% y marca presencia por sobre la población femenina con un 6,7% en el lugar de estudio.

Datos que concuerdan con un estudio realizado en Huaquillas a 31 empleados que realizan su jornada en los diferentes horarios matutino, vespertinos y nocturno de recolección de desechos sólidos, de los cuales el género masculino es de 90.0% y una 10.0% son mujeres (96).

Tabla 3

Distribución de la población según etnia

	Frecuencia	Porcentaje
Mestizo	17	56,7%
Indígena	13	43,3%
Total	30	100,0%

En cuanto a los resultados de la ficha sociodemográfica la mayoría de los trabajadores se autoidentifican como mestizos con un 56%, seguido de aquellos que autoidentifican como indígenas con un 43,3%.

Datos que son similares con la investigación realizada por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), en donde la población se autoidentifican mestizos con un porcentaje de 71.9 y de etnia indígena con el 7% (97).

Tabla 4

Nivel de riesgo ergonómico de la población de estudio

	Frecuencia	Porcentaje	Intervención
Muy alto	20	66,7%	Actuación inmediata
Alto	8	26,7%	Necesario pronto
Medio	2	6,7%	Necesario
Total	30	100,0%	

Los resultados de la evaluación del nivel de riesgo ergonómico arrojan un porcentaje de 66,7%, con un nivel muy alto, por lo que necesita una intervención de actuación inmediata, seguido del nivel alto con un 26,7% necesitando una intervención necesaria pronto, y por último un nivel medio con un 6,7% requiriendo una intervención necesaria.

Datos que difieren a un estudio realizado en Costa Rica en las trabajadoras recuperadoras de residuos sólidos se tiene una estimación del riesgo alto, con un 33%, que considera un nivel de intervención urgente para la mayoría de las posturas adoptadas por las operadoras en los puestos de trabajo. En dos casos, un 13%, con un nivel de riesgo medio y bajo, que considera un nivel de intervención necesario, ya que estos puestos de trabajo pueden acarrear una lesión o enfermedad musculoesquelética (98).

Tabla 5

Evaluación de la fuerza de agarre de la mano dominante al inicio y final de la jornada laboral

Fuerza de agarre	Inicio	Final	Diferencia
Media	96,067 lb	98,567 lb	2,500 lb
Desv. típ.	20,6597 lb	22,6300 lb	1,970 lb
Mínimo	34,0 lb	26,0 lb	-8,000 lb
Máximo	120,0 lb	125,0 lb	5,000 lb

La fuerza de agarre de la mano dominante tuvo un promedio de 96,06 lb al inicio de la jornada laboral y al final de la jornada tuvo un aumento de 2,59 lb, resultando tener 98,5 lb; con una desviación de 20,65 lb y 22,63 lb respectivamente, el valor máximo fue de 120 lb, produciéndose un aumento de 5 lb, quedando con un nivel de fuerza de 125 lb; el valor mínimo de la fuerza de agarre fue de 34 lb resultando al final de la jornada una disminución de 8 lb.

Datos que difieren con un estudio realizado en Colombia donde se presenta una mayor fuerza de agarre en la mano derecha de acuerdo con el registro de fuerza de agarre promedio de 57,6 Kg/F (126.72 lb) para la toma del inicio de la jornada y 54,8 Kg/F (120.56 lb) para la toma del final de la jornada, con una desviación de 9,6 Kg/F (21.12 lb) y 8,2 Kg/F (18.04 lb) respectivamente. Se identifica una disminución de fuerza de agarre promedio de 6,6 Kg/F (14.02 lb) en la toma del final de la jornada con respecto a la del inicio para el caso de la mano derecha y la disminución en la mano izquierda se ve representada en 3,9 Kg/F (8.58 lb) (99).

4.2. Respuestas a las preguntas de investigación

¿Cuáles son las características de los sujetos de estudio que realiza la actividad de limpieza y aseo a estudiarse según edad, género y etnia?

La edad con mayor porcentaje personal que realiza las actividades de limpieza y aseo fue en la adultez de 27 a 59 años, con el 97%, seguido con la vejez de 60 y más años con el 3.33%.; de igual manera el género que predomina en la investigación es el género masculino con un 93,3%, afirmando que 28 personas son masculinas y 2 personas de la población son femeninas con un porcentaje de 6,7%.

En cuanto a los resultados de la ficha de caracterización la mayoría de los trabajadores se autoidentifican como mestizos con un 56%, seguido de aquellos que autoidentifican como indígenas con un 43,3%.

¿Cuál es el nivel de riesgo ergonómico en el personal de limpieza y aseo del municipio de Cotacachi?

El nivel de riesgo ergonómico se evaluó, dando como resultado un nivel muy alto con un 66,7%, por lo que necesita una intervención de actuación inmediata, seguido del nivel alto con un 26,7% necesitando una intervención pronto, seguido de un nivel medio con un 6,7% requiriendo una necesaria intervención.

¿Cuáles son los niveles de fuerza muscular de agarre de mano de los sujetos de estudio perteneciente al personal de limpieza y aseo?

El valor promedio de fuerza de agarre en mano dominante es de 96,06 lb, al final de la jornada tuvo un aumento de 2,5 lb, resultando tener 98,5 lb, el valor máximo fue de 120 lb, produciéndose un aumento de 5 lb, quedando con un nivel de fuerza de 125 lb, el valor mínimo de fuerza de agarre fue de 34 lb resultando al final de la jornada una disminución de 8 lb.

CAPITULO V

5. Conclusiones y Recomendaciones

5.1. Conclusiones

- Mediante la caracterización de la muestra de estudio se evidenció que la edad predominante es de 27 a 59 años, existiendo un predominio de género masculino, con una caracterización mayor en etnia mestiza.
- Por medio de la evaluación del método REBA al personal de limpieza y aseo, se determinó que mantiene un nivel muy alto, necesitando una intervención de actuación inmediata, seguido de un nivel alto la cual necesita una intervención pronto y por último un nivel medio con una intervención necesaria.
- Al evaluar la fuerza de agarre de mano dominante al inicio y final de la jornada laboral, se evidenció que la medida al inicio de la jornada laboral fue menor a la medida del final de la jornada.

5.2. Recomendaciones

- Proponer al municipio de Cotacachi, que se incorpore un área de fisioterapia para los trabajadores y la demás ciudadanía, ya que mediante este estudio se plasmó la necesidad de la intervención de recibir terapia física.
- Realizar un programa de prevención de lesiones para los trabajadores del área de limpieza y aseo, según los resultados obtenidos muestran un nivel de riesgo muy alto, alto y medio.
- Incluir un entrenamiento para mejorar la fuerza de agarre en los trabajadores, ya que esto nos permitiría tener mayor resistencia muscular y así prevenir cualquier tipo de lesión, incluso nos ayudaría como tratamiento para algún tipo de patología en el caso de existir antecedentes.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1 Cenea. ¿Qué son los riesgos ergonómicos?- Guía definitiva. [Online]. Acceso 21 de Junio de 2021. Disponible en: <https://www.cenea.eu/riesgos-ergonomicos/>.
- 2 Salud OMDL. Protección de la salud de los trabajadores. [Online].; 2021. Acceso 24 de Marzo de 2017. Disponible en: <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:Zy1Jj16det4J:https://>.
- 3 Zurita Pinto DA. Universidad Técnica Particular de Loja. [Online].; 2013. Acceso 9 de Julio de 2022. Disponible en: https://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/9159/1/Zurita_Pinto_Daniela_Alexandra.pdf.
- 4 Garayoa, Santiago Amillo. La formación en cirugía de la mano. Clínica Universitaria de Navarra. 2003; 47(4-5).
- 5 Trabajo. OId. Seguridad y salud en el centro del. [Online].; 2020. Acceso 07 de Diciembre de 2019. Disponible en: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/---.
- 6 MF Vázquez-Alonso JDLMLHMGG. Medición de la fuerza de prensión y de las pinzas de la mano en pacientes sanos. Acta ortopédica mexicana. 2021; 35(1).
- 7 (INSHT). INdSeHeeT. Encuesta nacional de condiciones de trabajo 6a Ewcs – España [Internet]. Madrid. [Online].; 2020. Acceso 17 de Noviembre de 2017. Disponible en: <https://www.insst.es/documents/94886/96082/Encuesta+Nacional+de+Condici>.
- 8 Hincapié OL. Elaboración de estándares de la fuerza de agarre en individuos sanos entre 20 y 70 años residentes en la localidad de Usaquén, Bogotá. Revista Colombiana de Rehabilitación. 2007; 6(6).
- 9 Vega López NL HAMQMKH. Determinantes de riesgo ergonómico para desarrollo de trastornos. Rev Cuba Salud y Trab. 2019; 20(1).
- 1 Gómez García AR SBP. Incidencia de accidentes de trabajo declarados en Ecuador 0 en el período 2011-2012.. Cienc Trab. 2015; 17(52).
- .
- 1 Dorin-Sabin Copaci JCGPFCDB. Actas de las XXXV Jornadas de Automática. [Online].; 2014. Acceso 3-5 de septiembre de 2014. Disponible en: https://www.academia.edu/34433054/Simulacion_De_La_Mano_Humana_Media_nte_Matlab_Simmechanics.
- 1 Medina Gonzalez C, Benet Rodríguez M, Marco Martínez F. El complejo articular de la muñeca: aspectos anatófisiológicos y biomecánicos, características, clasificación y tratamiento de la fractura distal del radio. Medisur. 2016; 14(4).
- 1 Moore K, Dalley II A, Agur A. Anatomía con orientación clínica. 7th ed. España: Lippincott Williams & Wilkins; 2013.
- .
- 1 Rodríguez Ramirez D, Ruiz Moreno C, Nieto Bayona M, Leuro Torres S, Gómez Rueda M. La mano. Aspectos anatómicos I. Generalidades, osteología y artrología. Morfolia. 2020; 12(1): p. 11-30.
- 1 Moore K, Dalley II A, Agur A. Anatomía con orientación clínica. 8th ed. España: Lippincott Williams & Wilkins; 2018.

- .
1 RCNMLSGMD. La mano. Aspectos anatómicos I. Generalidades, osteología y 6 artrología. Morfología. 2020; 12(1).
- .
1 Velázquez A, Merchán E, Hernández L, Urriolagoitia G. Rango de movilidad y 7 función descriptiva del dedo índice. Científica. 2007; 11(4): p. 177-188.
- .
1 Leversedge F. Anatomía de la mano y la muñeca. En M B. AAOS Comprehensive 8 Orthopaedic Review 2. Barcelona: Continuing Medical Communication; 2015. p. 1069-1085.
- 1 Angulo M, Álvarez A, Fuentes Y. Biomecánica clínica Biomecánica de la 9 Extremidad Superior Exploración de la Mano. Reduca (Enfermería, Fisioterapia y . Podología) Serie Biomecánica clínica. 2020; 3(4): p. 1-21.
- 2 Arias López L. Biomecánica y patrones funcionales de la mano. Morfolia. 2012; 04(1): p. 14-24.
- .
2 Dufour M, Pillu M. Biomecánica Funcional: Miembros, cabeza, tronco. 1st ed. 1 España: Masson; 2006.
- .
2 Delgado A, Alcántara T. Semiología de las lesiones de la mano en urgencias. 2 Medicina Integral. 2001; 38(8): p. 363-372.
- .
2 Nordin M, Frankel V. Basic biomechanics of the musculoskeletal system. 2nd ed. 3 Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2001.
- .
2 Kumar S. Biomechanics in Ergonomics. 1st ed. Londres: Taylor & Francis; 2002. 4
- .
2 Pascual García J. Rehabilitación de la mano Cuba, Guantánamo: Universidad de 5 Ciencias Médicas de Guantánamo; 2012.
- .
2 Dufour M. Anatomía del aparato locomotor. T.2. Miembro superior Barcelona: 6 Masson; 2004.
- .
2 Manzano I. Clarificación de conceptos relacionados con el entrenamiento deportivo. 7 Escuela Abierta. 2004; 7: p. 55-71.
- .
2 Escalona P, Naranjo J, Lagos V, Solís F. Parámetros de Normalidad en Fuerzas de 8 Prensión de Mano en Sujetos de Ambos Sexos de 7 a 17 Años de Edad. Revista . Chilena de Pediatría. 2009; 80(5): p. 435-443.
- 2 Correa Bautista J, Corredor López D. Principios y métodos para el entrenamiento 9 de la fuerza muscular. Facultad de Rehabilitación y Desarrollo Humano Bogotá: . Editorial Universidad del Rosario; 2009.
- 3 Nigel Palastanga DFRS. Anatomía y movimiento humano, Estructura y

0 Funcionamiento Copyright , editor. Barcelona: Paidotribo; 2000.

.

3 Trosclair D, Bellar D, Judge L, Smith J, Mazerat N, Brignac A. Hand-Grip Strength
1 as a Predictor of Muscular Strength and Endurance. Journal of Strength and
2 Conditioning Research. 2011; 25(99).

3 Miranda M. Análisis dinamométrico de la mano: valores normativos en la población
2 española (tesis doctoral) Madrid: Universidad Complutense de Madrid; 2011.

.

3 Poblete F, Flores C, Abad A, Díaz E. Funcionalidad, fuerza y calidad de vida en
3 adultos mayores activos de Valdivia. Revista de Ciencias de la Actividad Física
4 UCM. 2015; 16(1): p. 45-52.

3 Mahn J, Romero C. Evaluación de la fuerza de puño en sujetos adultos sanos
4 mayores de 20 años de la región metropolitana Santiago de Chile: Universidad de
5 Chile; 2005.

3 Bustos-Viviescas B, Acevedo-Mindiola A, Lozano-Zapata R. Valores de fuerza
5 prensil de mano en sujetos aparentemente sanos de la ciudad de Cúcuta, Colombia.
6 Artículo de investigación científica y tecnológica. 2019; 21(3): p. 363- 377.

3 Zea C, Caro M, Quintana L. Análisis de la disminución de fuerza de agarre en la
6 mano por uso de guante en actividades de aseo y cafetería. Rev Cienc Salud. 2016;
7 14(Especial): p. 27-43.

3 W. F. Anderson NRC. Hand Grip Pressure in Older People. Br J Prev Soc Med.
7 1966; 20(3): p. 141-147.

.

3 Kjerland R. "Diferencias de edad y sexo en el rendimiento en pruebas de motilidad
8 y fuerza". Actas de la Academia de Ciencias de Iowa. 1953; 60(1).

.

3 José Armando Rojas C. LdCUVVS,SDBJAS. Dinamometria de manos en
9 estudiantes de Merida, México. Rev Chil Nutr. 2012; 39(3).

.

4 Hislop HJ,&PJ. The Isokinetic Concept of Exercise. Physical Therapy. 196};47(2):
0 p. 114-117.

.

4 S Schwartz 1 YC,GJH,us. Relación entre dos medidas de fuerza de las extremidades
1 superiores: prueba muscular manual comparada con miometría manual. Arch Phys
2 Med Rehabil. 1992; 73(11): p. 1064-1067.

4 Bohannon R. Hand-grip dynamometry provides a valid indication of upper
2 extremity strength impairment in home care patients. JHand Ther. 1998; 4: p. 258-
3 260.

4 Fong P, Ng G. Effect of wrist positioning on the repeatability and strength of power
3 grip. American Journal of Occupational Therapy. 2001; 55(2): p. 212-216.

.

4 Mathiowetz V, Kashman N, Volland G, Weber K, Dowe M, Rogers S. Grip and
4 pinch strength: Normative data for adults. Archives of physical medicine and
5 rehabilitation. 1985; 66(2): p. 69-74.

- 4 Bellas Beceiro B AJADGB. Dinamometría y electromiografía de superficie
5 simultáneas en la identificación del dolor lumbar inespecífico y su carácter
. fidedigno. Madrid: Servicio de Evaluación del Servicio Canario de la Salud, Plan
Nacional para el SNS del MSC.2006/14.
- 4 Bohannon R. Hand-grip dynamometry predicts future outcomes in aging adults.
6 Journal of Geriatric Physical Therapy. 2008; 31(1): p. 3-10.
- .
- 4 Aguayo G, Maíz A, Campano M. Validación de la dinamometría como instrumento
7 de evaluación nutricional. RNC. 1994; 3: p. 9-61.
- .
- 4 García M, González M, Romero-Collazos J, Prado C, López-Ejeda N, Villarino A,
8 et al. Referencias para dinamometría manual en función de la estatura en edad
. pediátrica y adolescente. Nutrición clínica y dietética hospitalaria. 2017; 37(4): p.
135-139.
- 4 Gustavo Alfonso Díaz Muñoz PCMCMSJCM. Concordancia-conformidad entre los
9 dinamómetros de mano Camry y Jamar en adultos. Revista de Nutrición Clínica y
. Metabolismo. 2018; 1(1): p. 35-41.
- 5 Centro de Investigaciones Biomédicas. NIHR Southampton. [Online].; 2016..
0 Disponible en: [file:///C:/Users/Karen/Downloads/Procedure-for-measuring-
. gripstrength-using-the-JAMAR-dynamometer.pdf](file:///C:/Users/Karen/Downloads/Procedure-for-measuring-gripstrength-using-the-JAMAR-dynamometer.pdf).
- 5 Vaz M TSPASP. Contracción voluntaria máxima como indicador funcional de
1 desnutrición crónica en adultos. Br J Nutr. 19996;(76): p. 9-15.
- .
- 5 Sánchez Torralvo FJ PNAFJGTFTMLFSFGMRMGOG. Valores normativos de
2 referencia para la dinamometría manual en España. Nutricion Hospitalario. 2018.
- .
- 5 Sonja U, Franke J, Jedemzik N, Hinrichs T, Platen P. Optimal Jamar Dynamometer
3 Handle Position to Assess Maximal Isometric Hand Grip Strength in
. Epidemiological Studies. ASSH. 2012; 37(11): p. 68-73.
- 5 Hincapié O. Elaboración de estándares de la fuerza de agarre en individuos sanos
4 entre 20 y 70 años residentes en la localidad de Usaquén, Bogotá. Revista
. Colombiana De Rehabilitación. 2007; 6(1): p. 5-20.
- 5 Kuzala E, Vargo M. The relationship between elbow position and grip strength. The
5 American Journal of Occupational Therapy. 1992; 46(6): p. 509-512.
- .
- 5 Ramírez C. Ergonomía y Productividad México: Limusa; 2000.
6
- .
- 5 Chamba V. Prevalencia de trastornos musculoesqueléticos asociados a riesgos
7 ergonómicos en el personal de auxiliares de servicio y auxiliares de limpieza del
. hospital José Carrasco Arteaga "IESS" Cuenca- Ecuador 2016. Ecuador:
Universidad de Azuay; 2016.
- 5 Wolfgang L, Joachim V. Ergonomía. En Stellman J. Enciclopedia de Salud y
8 Seguridad en el Trabajo.. España: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales; 2001.

. p. 29.1-29.110.

5 Bonilla J. Riesgos Ergonómicos que Afectan al Personal de Limpieza de la
9 Universidad Nacional Autónoma de Honduras Unah-Tegucigalpa, Honduras de
. enero a mayo del 2013 (Tesis de grado): Universidad Nacional Autónoma de
Nicaragua; 2013.

6 Cercado Bajaña M, Chinga Carreño G, Soledispa Rodríguez X. Riesgos
0 ergonómicos asociados al puesto de trabajo del personal administrativo. Revista
. Publicando. 2021; 8(32): p. 69-81.

6 Instituto de Seguridad Laboral y Salud. Riesgos y Medidas Ergonómicas en el
1 Sector de la Limpieza España: Comunidad Autónoma de la Región de Murcia; 2013.

6 Berroteran A, González M, Medina S. Riesgos ergonómicos y síntomas musculo
2 tendinosos en los trabajadores de Aseo que laboran en la zona 1 y 3 del Recinto
. Universitario “Rubén Darío” (RURD), UNAN-Managua, Septiembre-Febrero
2020. Managua : Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua; 2020.

6 Ampuero E, Pozo M, Delgado K. Administración de riesgo laboral en el Ecuador.
3 Digital Publisher. 2018; 3(5).

6 Pantoja-Rodríguez J, Vera-Gutiérrez S, Avilés-Flor T. Riesgos laborales en las
4 empresas. Pol. Con. 2017; 2(5): p. 833-868.

6 Diego-Mas JA. Ergonautas. [Online]; 2015. Disponible en:
5 <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>.

6 Cunalata C. Riesgos ergonómicos relacionados al manejo manual de cargas y
6 posturas en personal de limpieza hospitalario (Tesis de maestría) Ecuador:
. Universidad Internacional SEK; 2021.

6 Boné M. Método de evaluación ergonómica de tareas repetitivas, basado en
7 simulación dinámica de esfuerzos con modelos humanos España: Universidad de
. Zaragoza Servicio de Publicaciones; 2015.

6 Hignett S, McAtammey L. Rapid Entire Body Assessment (REBA). Applied
8 Ergonomics. 2000; 31: p. 201-205.

6 Diego-Mas JA. Evaluacion postural mediante el metodo REBA. Ergonautas,
9 Universidad Politecnica de Valencia. [Online].; 2015.. Disponible en:
. https://www.researchgate.net/publication/344471615_Evaluacion_postural_mediante_el_metodo_REBA.

7 Diego-Mas JA. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia. [Online].; 2015..
0 Disponible en: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>.

7 Cuixart S. Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural. Método REBA
1 España: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo; 2001.

7 Constitución de la República del Ecuador. Decreto Legislativo: Lexisfinder; 2018.

2

.
7 Secretaria Técnica Plan Toda una Vida. Toda una vida intervencion emblematica
3 Quito: Secretaría Técnica del Plan Toda una Vida - 2018; 2018.

.
7 Poder Legislativo. Ley N° 67/2006. Ley Orgánica de Salud. En Sistema de
4 Información de Tendencias Educativas en America Latina (SITEAL). Buenos
. Aires: IPE-Unesco; 2018. p. 2.

7 García DVND. Registro oficial organo del gobierno del Ecuador Nacional E, editor.
5 Quito: Lexis S.A; 2006.

.
7 Roberto Hernández Sampieri CFyPB. Metodología De La Investigación. 5th ed.
6 S.L. IdE, editor. México: McGraw-Hill; 2014.

.
7 Milena Rodríguez FM. Diseño de Investigación de Corte Transversal. Revista
7 Médica Sanitas. 2018; 21(3): p. 142.

.
7 Jiménez Colina YNSPMdV. Investigación de Campo como estrategia metodologica
8 para la resolucion de problemas. En: I Jornadas Internas de Postgrado Dr. Adolfo
. Calimán González “Gerencia e Innovación en el Proceso Educativo”Venezuela;
2014 p. 5.

7 Sampieri MeCRH, Collado DCF, Lucio DPB. Metodología de la Investigación.
9 McGRAW - Hill Interamericana de México, S.A. de C.V. ed. Bogotá: Miembro de
. la Cámara Nacional de la Industria Editorial, Reg. Núm. 1890; 1997.

8 A. MEM. Etapas del desarrollo humano. Revista de Investigación en Psicología.
0 2014; 3(2).

.
8 J. MB. Develando lo que dicen sobre raza y etnia las revistas de salud pública de
1 Colombia. Revista CS. 2015;(16).

.
8 Salud OMdl. [Online].; 2018. Acceso 23 de Agosto de 2018. Disponible en:
2 <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/gender#:~:text=El%20g%C3%A9nero%20se%20refiere%20a,personas%20con%20identidades%20no%20binarias.&text=El%20g%C3%A9nero%20interact%C3%BAa%20con%20el,pero%20es%20un%20concepto%20distinto>.

8 Curcio CL GJ. Fuerza de agarre en los adultos mayores de los centros día del
3 municipio de Manizales. Rev. Asoc. Colomb. Gerontol. Geriatr.. 2005; 19(4).

.
8 Castellanos BJP. El uso de los métodos deductivo e inductivo para aumentar la
4 eficiencia del procesamiento de adquisición de evidencias digitales. Dialnet. 2017;
. 18(46).

8 Juan Diego Lopea Echavarría CARGMUZ. El Método Analítico como Método
5 natural. Revista Crítica de Ciencias Sociales y Jurídicas. 2010;(25).

- 8 Gómez-Luna E, Fernando-Navas D, Aponte-Mayor G, Betancourt-Buitrago LA.
6 Metodología para la revisión bibliográfica y la gestión de información de temas
. científicos, a través de su estructuración y sistematización. *Revistas Científicas de
América Latina, el Caribe, España y Portuga.* 2014; 81(184).
- 8 MsC. Judit Martínez Abreu IMSFSCIDMBRIDVGFILMID. Consideraciones
7 acerca los métodos estadísticos y la investigación en salud. *Revista Medica
. Electronica.* 2015; 37(5).
- 8 Licea VC, Altamirano AM. Capítulo 15: Introducción al método estadístico y su
8 aplicación en la epidemiología. En Anronio R. Villa Romero LMAGSGdIT.
. *Epidemiologia y estadistica en salud pública.: McGraw-Hill Education.*
- 8 Ministerio de Educación. Instructivo Ficha de Caracterización Sociofamiliar.
9 [Online].; 2017. Acceso 11 de Noviembre de 2017. Disponible en:
. https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-359497_recurso_2.pdf.
- 9 Diego-Mas JA. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia. [Online].; 2015..
0 Disponible en: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php#:~:text=REBA%20es%20un%20m%C3%A9todo%20de,de%20cargas%20inestables%20o%20impredecibles>.
- 9 CO B. J Bone Joint Surg Am. [Online].; 1954.. Disponible en:
1 <http://europepmc.org/article/MED/13174611>.
- .
- 9 Gerberich AHSTJASG. Fiabilidad intraevaluador e interevaluador de la
2 herramienta de evaluación rápida de todo el cuerpo (REBA). *Revista Internacional
. de Ergonomía Industrial.* 2019; 71.
- 9 Guillamón AR. Biomecánica del movimiento humano: evolución histórica y
3 aparatos de medida. *EFDeportes.com, Revista Digital.* 2014; 18(188).
- .
- 9 Mathiowetz V. Comparison of Rolyan and Jamar dynamometers for measuring grip
4 strength. *Occupational Therapy International.* 2002; 9(3): p. 202,208.
- .
- 9 Mesa. DFC. Universidad Interacional ser mujeres SEK. [Online].; 2017..
5 Disponible en:
. <https://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/2658/1/DEFENSA%20ORAL%20patologias%20laborales.pdf>.
- 9 Armijos MRJT. Prevalencia de Transtornos Músculoesqueléticos y Riesgo
6 Ergonómico en el personal que realiza recolección de desechos sólidos.
. *Especialización en Salud y Seguridad Ocupacional con Mención en Ergonomía
Laboral.* 2020.
- 9 nstituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). Población del país es joven y
7 mestiza, dice censo del INEC. *El Universo*..
- .
- 9 Barraza ARSyD. Evaluación de las condiciones ergonómicas de las trabajadoras
8 recuperadoras de residuos sólidos valorizables en San Carlos, Costa Rica. *Salud,
. Trabajo, Ambiente/ Noticias Centroamericas.* 2015; 14.
- 9 Forero CRZ. Universidad Santo Tomás. [Online]; 2019. Disponible en:

9 <https://1library.co/document/8yd19jgy-analisis-fatiga-laboral-poblacion-conductores-escolares-bogota-colombia.html>.

ANEXOS

Anexo 1. Resolución de aprobación del anteproyecto



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
 UNIVERSIDAD ACREDITADA RESOLUCIÓN Nro. 001-073-CEAACES-2013-13
 Ibarra-Ecuador
CONSEJO DIRECTIVO

Resolución N. 192-CD
 Ibarra, 06 de mayo de 2021

Msc.
 Marcela Baquero
COORDINADORA CARRERA DE TERAPIA FISICA MEDICA
 Señora/ta Coordinadora:

El H. Consejo Directivo de la Facultad Ciencias de la Salud, en sesión ordinaria realizada el 27 de abril de 2021, conoció oficios N° 243-D suscrito por magister Rocio Castillo Decana, y oficio N. 014-CATFM suscrito por magister Marcela Baquero Coordinadora carrera de Terapia Física Médica, en el que se pone a consideración para la aprobación correspondiente de los Anteproyectos de Trabajo de Grado de los estudiantes de la carrera, y amparados en el Art. 38 numeral 11 del Estatuto Orgánico de la Universidad Técnica del Norte, **RESUELVE.-** Aprobar los Anteproyectos de los estudiantes de la carrera de Terapia Física Médica; de acuerdo al siguiente detalle:

PROYECTO	ESTUDIANTE	TUTOR
ESTUDIO DE LA INESTABILIDAD DE TOBILLO Y EL NIVEL DE CAPACIDAD FÍSICA DE PIE Y TOBILLO, EN TRABAJADORES DEL MUNICIPIO DE LA CIUDAD DE CAYAMBE 2021.	ARROYO ROVALINO MERY ESTEFANY	MSC. JUAN CARLOS VÁSQUEZ
NIVEL DE FUNCIONALIDAD DE MIEMBRO SUPERIOR EN PACIENTES CON SINDROME DE TUNEL DEL CARPO, TRATADOS QUIRURGICAMENTE VERSUS TRATAMIENTO CONVENCIONAL	BURBANO CHANTERA EVELYN SORAYA	MSC. KATHERINE ESPARZA
CALIDAD DE MOVIMIENTO Y SU RELACIÓN CON LA FLEXIBILIDAD EN FISIOCULTURISTAS DE DEVID GYM, CANTÓN CAYAMBE, PERIODO 2021	LARA CHOLCA JEHIMY KARINA	MSC. CRISTIAN TORRES
IMPLEMENTACIÓN DE UN BIPEDESTADOR FUNCIONAL A PACIENTE POST CIRUGÍA CERVICAL DE HERNIA DE DISCO CON MOVILIDAD RESTRINGIDA EN LA CIUDAD DE PORTOVIEJO	TARAPUES TUQUERES SUSANA ALEJANDRA	MSC DANIELA ZURITA
NIVEL DE RIESGO ERGONÓMICO Y TRANSTORNOS MUSCULO ESQUELÉTICOS DEL PERSONAL DE LA ASOCIACION DE ESTIBADORES ANTONIO ANTE PERIODO 2021	TINGO CHICAIZA NANCY ALEJANDRA	MSC DANIELA ZURITA
EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN AERÓBICA Y SU RELACIÓN CON LOS NIVELES DE PRESION ARTERIAL EN LOS CHOFERES DE LAS COOPERATIVAS DE TRANSPORTES "COTACACHI" Y "6 DE JULIO" PERÍODO 2021	HARO NOVOA MISHELL VALERIA	MSC VERÓNICA POTOSÍ
EVALUACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO ERGONÓMICO Y FUERZA DE AGARRE DE LA MANO EN EL PERSONAL DE LIMPIEZA Y ASEODEL MUNICIPIO DE COTACACHI PERIODO 2021	MONTALVO LARA KAREN ESTEFANÍA	MSC DANIELA ZURITA
EVALUACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO ERGONÓMICO Y FUERZA DE AGARRE DE MANO EN EL PERSONAL DE RECOLECCION DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL MUNICIPIO DE COTACACHI PERIODO 2021	SALAS QUELAL ESTEFANÍA MISHEL	MSC DANIELA ZURITA

Atentamente,
"CIENCIA Y TÉCNICA AL SERVICIO DEL PUEBLO"

Msc. Rocio Castillo
 DECANA

Copia. Decanato



Dr. Jorge Guevara E.
 SECRETARIO JURIDICO

Misión Institucional:
 Contribuir al desarrollo educativo, científico, tecnológico, socioeconómico y cultural de la región norte del país. Formar profesionales críticos, humanistas y éticos comprometidos con el cambio social.

Anexo 2. Oficio del municipio



CERTIFICADO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

En la ciudad de Cotacachi, a los 8 días del mes de febrero de 2021, quien suscribe, Mgs. Luis Antonio Recalde Paredes con C.I. 1003422654 y en calidad de Director de Biodiversidad, Tierra y Agua del GAD Municipal Santa Ana de Cotacachi, me permito manifestar mi consentimiento para la ejecución de todas las actividades relacionadas al tema de tesis: "Evaluación del nivel de riesgo ergonómico y fuerza de agarre de mano en el personal de limpieza y aseo del Municipio de Cotacachi periodo 2020-2021 Ecuador", mismo que ha sido solicitado por la Srta. Karen Estefanía Montalvo Lara con C.I. 1004015242 en calidad de Estudiante de la Carrera de Terapia Física Médica de la Facultad Ciencias de la Salud de la Universidad Técnica del Norte.

Es todo cuanto puede certificar en honor a la verdad, pudiendo la interesada hacer uso del presente documento conforme la normativa legal vigente.

Para constancia firma:



LUIS ANTONIO
RECALDE
PAREDES

Mgs. Luis Antonio Recalde

Director de Biodiversidad, Tierra y Agua

C.I. 1003422654

González Suárez y García Moreno
(593-6) 2915 086 / 2915 115 / 2915 117 / 2916 888 / 2916 029
www.cotacachi.gob.ec alcaldia.cotacachi@cotacachi.gob.ec



Cotacachi - Imbabura - Ecuador

Anexo 3. Resultado del análisis Urkund



Document Information

Analyzed document Karen Estefania Montalvo Lara Tesis urkund.docx (D135573020)
Submitted 2022-05-05T18:29:00.000000
Submitted by
Submitter email kemontalvol@utn.edu.ec
Similarity 5%
Analysis address dazurita.utn@analysis.arkund.com

Sources included in the report

SA	TESIS LISSETTE VALLE H.pdf Document TESIS LISSETTE VALLE H.pdf (D130500442)	 1
SA	Tesis Carlos Sntaxi - borrador.docx Document Tesis Carlos Sntaxi - borrador.docx (D123551501)	 3
SA	TUTORIA ARTICULACION CODO Y MANO - Landires, Leon, Moncayo, Murillo.docx Document TUTORIA ARTICULACION CODO Y MANO - Landires, Leon, Moncayo, Murillo.docx (D121326718)	 5
SA	UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE / CHAMORRO PINCHAO HADY JOHANNA.docx Document CHAMORRO PINCHAO HADY JOHANNA.docx (D127805282) Submitted by: hjchamorro@utn.edu.ec Receiver: jcvasquez.utn@analysis.arkund.com	 7
SA	UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE / Tesis Gabriela Rubio .pdf Document Tesis Gabriela Rubio .pdf (D25378902) Submitted by: rubio.gaby2406@gmail.com Receiver: dazurita.utn@analysis.arkund.com	 1
SA	TESIS SALAS LESIONES EN MUÑECA Y MANO.doc Document TESIS SALAS LESIONES EN MUÑECA Y MANO.doc (D130930575)	 1
SA	UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE / TESIS ALEX-YULI URKUND.docx Document TESIS ALEX-YULI URKUND.docx (D23250279) Submitted by: alexander.ramoss92@gmail.com Receiver: dazurita.utn@analysis.arkund.com	 1
SA	UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE / Tesis Corregida. Sr. Cristian Martínez ... docx Document Tesis Corregida. Sr. Cristian Martínez.....docx (D20827138) Submitted by: cristianmartinezd@outlook.es Receiver: dazurita.utn@analysis.arkund.com	 4


Msc. Daniela Zurita Pinto Lcda.
Tutor de Tesis

Anexo 4. Revisión abstract



ABSTRACT

“EVALUATION OF THE ERGONOMIC RISK AND GRIPPING FORCE IN THE HAND OF THE CLEANING PERSONNEL OF THE COTACACHI MUNICIPALITY, IN 2021”

Author: Montalvo Lara Karen Estefania

Email: kemontalvo@utn.edu.ec

The ergonomic risk arises when workers engage in various work activities that involve movements, actions, or postures that can harm their health, as well as grip strength, which is the possibility that the muscles of the hands must hold or squeeze something. The primary goal of the study was to assess the level of ergonomic risk and hand grip strength in the cleaning staff of the municipality of Cotacachi in the year 2021. The study was non-experimental, descriptive, field, quantitative, cross-sectional, and longitudinal. The characterization sheet, REBA method, and Jamar dynamometer were the instruments to be evaluated. A sample of 30 cleaning activity workers was considered. The findings revealed the age range of adulthood from 27 to 59 years had a 97 % predominance, with a greater predominance of the male gender and the majority being mestizo. The evaluation of ergonomic risk resorting to the REBA method indicates a very high level with 66.7 % of immediate action. The evaluation of grip strength revealed the dominant hand had an average value of 96.06 kg at the start of the working day and 98.5 kg at the end of the working day. Finally, the results show a very high level of ergonomic risk and that grip strength in the dominant hand increases at the end of the working day.

Keywords: Ergonomic risk, movements, postures, Jamar dynamometer, hand, strength, grip.

Reviewed by Victor Raul Rodriguez Viteri

Juan de Velasco 2-39 entre Salinas y Juan Montalvo
062 997-800 ext. 7351 - 7354
Ibarra - Ecuador

gerencia@lauemprende.com
www.lauemprende.com
Código Postal: 100150

Anexo 5. Consentimiento informado



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE CIENCIAS DE SALUD
CARRERA TERAPIA FÍSICA MÉDICA

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN EL ESTUDIO

Título de la investigación: EVALUACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO ERGONÓMICO Y FUERZA DE AGARRE DE LA MANO EN EL PERSONAL DE LIMPIEZA Y ASEO DEL MUNICIPIO DE COTACACHI PERIODO 2021.

La información recolectada tendrá un uso importante para la tesis y será publicado.

Nombre del investigador: Montalvo Lara Karen Estefania.

Yo,, con C.I.....

Trabajador/a del área de LIMPIEZA Y ASEO del Municipio de Cotacachi, ejerciendo mi libre poder de elección y mi voluntariedad expresa, por este medio, doy consentimiento para ser participe en esta investigación.

He tenido tiempo suficiente para decidir mi participación, sin sufrir presión alguna y sin temor a represalias en caso de rechazar la propuesta. Inclusive, se me ha dado la oportunidad de hacer todo tipo de preguntas, quedando satisfecho con las respuestas.

Firma.....

Fecha:

Firma del investigador.....

Fecha:

OBJETIVOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:

-OBJETIVO GENERAL: Evaluar el nivel de riesgo ergonómico y fuerza de agarre de la mano en el personal de limpieza y aseo del municipio de Cotacachi periodo 2021.

1. **-OBJETIVOS**

ESPECÍFICOS.

Caracterizar los sujetos de estudios según su edad, género, etnia. Identificar el nivel de riesgo ergonómico en personal de limpieza y aseo del Municipio de Cotacachi.

2. Evaluar el nivel de la fuerza muscular de agarre de mano, de los sujetos de estudio.

De igual manera se solicita el permiso para capturar fotografías que servirán como evidencia para la presentación de este estudio.

Anexo 6. Ficha de caracterización



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE FACULTAD DE CIENCIAS DE SALUD CARRERA TERAPIA FÍSICA MÉDICA

DATOS PERSONALES

Nombre:

Sexo:

Edad:

Fecha:

1. ¿Usted pertenece al personal de limpieza y aseo del Municipio de Cotacachi?

SINO

2. ¿Cuántos días a la semana usted labora dentro del Municipio de Cotacachi?

5 días

6 días

7 días

3. ¿De cuántas horas diarias es su Jornada Laboral dentro del Municipio de Cotacachi?

7 horas

8 horas

4. ¿En qué posición realiza el trabajo la mayor parte de tiempo?

SEDESTACION

BIPEDESTACION

MOVIMIENTO

5. ¿Para las actividades laborales cuál es su mano funcional?

MANO DERECHA

MANO IQUIERDA

DOS MANOS

6. ¿Usted ha sufrido algún accidente laboral en su área de trabajo?

SINO

7. ¿Usted ha sufrido alguna fractura?

SINO

8. ¿Usted ha sido intervenido quirúrgicamente en alguna de estas extremidades?

SINO

HOMBRO

BRAZO

CODO

ANTEBRAZO

MUÑECA

MANO

COXIS

PIERNA

RODILLA

TOBILLO

PIE

9. ¿Usted consume relajantes
musculares para dolor?

SI

NO

Anexo 7. Dinamómetro de Jamar



Anexo 8. Método REBA

Método R.E.B.A. Hoja de Campo

Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco

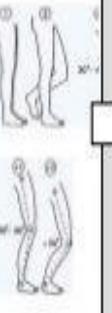
CUELLO

Movimiento	Punt.	Correc.
0°-20° flexión	1	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral
>20° flexión o extensión	2	



PIERNAS

Movimiento	Punt.	Correc.
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir +1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añadir +2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)



TRONCO

Movimiento	Punt.	Correcc.
Erguido	1	
0°-20° flexión 0°-20° extensión	2	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral
20°-60° flexión >20° extensión	3	
>60° flexión	4	



CARGA / FUERZA

0	1	2	+1
< 5 Kg	5 a 10	> 10 Kg.	Instauración rápida o

Empresa: _____
Puesto de trabajo: _____

TABLA A

PIERNAS	TRONCO				
	1	2	3	4	
1	1	1	2	2	3
	2	2	3	4	5
	3	3	4	5	6
	4	4	5	6	7
2	1	1	3	4	5
	2	2	4	5	6
	3	3	5	6	7
	4	4	6	7	8
3	1	3	4	5	6
	2	3	5	6	7
	3	5	6	7	8
	4	6	7	8	9

TABLA B

MUÑECA	BRAZO					
	1	2	3	4	5	
1	1	1	1	3	4	6
	2	2	2	4	5	7
	3	2	3	5	5	8
2	1	1	2	4	5	7
	2	2	3	5	6	8
	3	3	4	5	7	8

TABLA C

Puntuación B

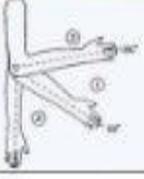
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	7	8
3	2	3	3	4	5	6	7	7	8	9
4	3	4	4	5	6	7	8	8	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	9	9	9
6	5	5	6	7	8	9	9	10	10	10
7	6	6	7	8	9	9	10	10	11	11
8	7	7	8	9	10	10	10	10	11	11
9	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11
10	9	9	10	10	10	10	10	10	11	11
11	10	10	10	11	11	11	11	11	12	12
12	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12
13	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Corrección: Añadir +1 si:
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min.
Movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 ves/min.
Cambios posturales importantes o inestables.

Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas

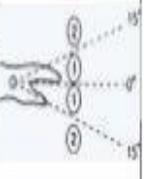
ANTEBRAZOS

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



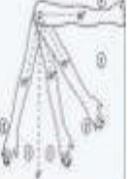
MUÑECAS

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



BRAZOS

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



Resultado TABLA A: _____
Resultado TABLA B: _____

PUNTUACIÓN FINAL

NIVEL DE ACCIÓN: 1 = No necesario; 2-3 = Puede ser necesario; 4 a 7 = Necesario; 8 a 10 = Necesario pronto; 11 a 15 = Actuación inmediata

Anexo 9. Evidencias fotográficas

Fotografía 1: Firma del consentimiento informado



Fotografía 2: Toma de datos mediante el método REBA



Fotografía 3: Toma de muestra REBA



Fotografía 4: Medición de la fuerza de agarre con dinamómetro de jamar



Fotografía 5: Medición de la fuerza de agarre con dinamómetro de jamar

