

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA
FACULTAD DE MEDICINA Y CIENCIAS BIOMÉDICAS
SECRETARIA DE INVESTIGACION Y POSGRADO
HOSPITAL GENERAL REGIONAL NO.1



APLICACIÓN DEL MÉTODO JOB STRAIN INDEX PARA
EVALUAR RIESGO BIOMECÁNICO DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS
EN MANO Y MUÑECA EN TRABAJADORES DE EMPRESA MAQUILADORA EN
CHIHUAHUA DURANTE 2021.

POR:
DRA. IVÓN SURELI PÉREZ ARGÜELLES

TESIS PRESENTADA COMO REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO DE:
ESPECIALIDAD EN MEDICINA DEL TRABAJO Y AMBIENTAL

ASESORA:
DRA. ALMA PAOLA HERNANDEZ MIRAMONTES

ASESORA METODOLÓGICA:
DRA. MARTHA ALEJANDRA MALDONADO BURGOS

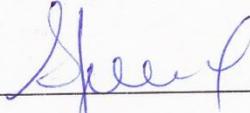
APLICACIÓN DEL MÉTODO JOB STRAIN INDEX PARA EVALUAR RIESGO BIOMECÁNICO
TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS EN MANO Y MUÑECA EN TRABAJADORES DE EM
MAQUILADORA EN CHIHUAHUA DURANTE 2021

Dra. Martha Alejandra Maldonado Burgos
Coordinadora de Planeación y Enlace Institucional
Delegación Chihuahua



Vo.Bo

Dra. Sylvia Jeanette Vega Gonzalez
Coordinadora Clínica de Educación e Investigación en Salud HGR 1



Vo.Bo.

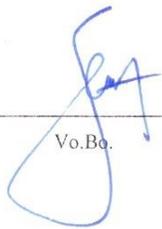
Dra. Alma Paola Hernández Miramontes
Profesor titular del curso de Medicina del Trabajo y Ambiental HGR1

Alma Paola Hernández
Miramontes

Vo.Bo.

APLICACIÓN DEL MÉTODO JOB STRAIN INDEX PARA EVALUAR RIESGO BIOMECÁNICO DE
TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS EN MANO Y MUÑECA EN TRABAJADORES DE
EMPRESA MAQUILADORA EN CHIHUAHUA DURANTE 2021

Dr. Said Alejandro de la Cruz Rey
Secretario de Investigación y Postgrado Facultad de Medicina y Ciencias Biomédicas.
Universidad Autónoma de Chihuahua


Vo.Bo.

RESUMEN

Aplicación del método Job Strain Index para evaluar riesgo biomecánico de trastornos musculoesqueléticos en mano y muñeca, en trabajadores de empresa maquiladora en chihuahua durante 2021.

Ivón Sureli Pérez Argüelles, Alma Paola Hernández Miramontes, Martha Alejandra Maldonado Burgos.

Introducción: En el estado de Chihuahua las estadísticas del IMSS 2019 reportan a los trastornos musculoesqueléticos (TME) en el primer lugar de enfermedades de trabajo, representando el 52.7% del total de las patologías laborales y el 46% de estas se encuentra en segmento distal de miembro superior causadas por factores de riesgo ergonómico en actividades laborales asociados frecuentemente a trabajos manufactureros, por lo que es relevante identificarlos con métodos ergonómicos que permitan implementar acciones de prevención. Objetivo: aplicar el método ergonómico Job Strain Index (JSI), para evaluar riesgo biomecánico de TME en mano y muñeca en trabajadores de empresa maquiladora de Chihuahua durante 2021. Material y métodos: estudio observacional, transversal y descriptivo. Se incluyeron a trabajadores del área de manufactura de una empresa en Chihuahua durante el año 2021, se aplicó el método JSI para identificar el nivel de riesgo biomecánico de presentar TME, además se analizaron terceras variables: edad, género y grado de escolaridad; los resultados se presentaron en tablas comparativas y gráficas. Resultados: Se estudiaron 37 trabajadores, de los cuales 35 (94.6%) eran mujeres, la edad de los trabajadores se encuentra distribuida de 36 a 45 años, 11 (29.75) tenían una puntuación que identifica su tarea como probablemente peligrosa. Conclusiones: resultados obtenidos durante la aplicación del método JSI en la población trabajadora muestran que las actividades que involucran movimientos repetitivos y posturas forzadas representan un riesgo para desarrollar TME.

Palabras clave: Trastornos músculo esqueléticos, Job Strain Index, riesgo biomecánico, ergonómico, movimientos repetitivos.

ABSTRACT.

Application of the job strain index method to evaluate biomechanical risk of musculoskeletal disorders in the hand and wrist, in workers of a maquiladora company in chihuahua during 2021.

Ivón Sureli Pérez Argüelles, Alma Paola Hernández Miramontes, Martha Alejandra Maldonado Burgos.

Introduction: In the state of Chihuahua, IMSS 2019 statistics report musculoskeletal disorders (MSDs) in the first place of work-related diseases, representing 52.7% of the total work-related pathologies and 46% of these are found in the distal segment. of upper limb caused by ergonomic risk factors in work activities frequently associated with manufacturing jobs, so it is relevant to identify them with ergonomic methods that allow preventive actions to be implemented. **Objective:** apply the ergonomic method Job Strain Index (JSI), to evaluate biomechanical risk of MSD in the hand and wrist in workers of a maquiladora company in Chihuahua during 2021. **Material and methods:** observational, cross-sectional and descriptive study. Workers from the manufacturing area of a company in Chihuahua during 2021 were included. The JSI method was applied to identify the level of biomechanical risk of presenting MSDs. Third variables were also analyzed: age, gender and level of education; The results were presented in comparative tables and graphs. **Results:** 37 workers were studied, of which 35 (94.6%) were women, the age of the workers is distributed from 36 to 45 years, 11 (29.75) had a score that identifies their task as probably dangerous. **Conclusions:** results obtained during the application of the JSI method in the working population show that activities that involve repetitive movements and forced postures represent a risk for developing MSD.

Keywords: Musculoskeletal disorders, Job Strain Index, biomechanical risk, ergonomics, repetitive movements



Registro COFEPRIS 17 CI 08 019 026

Registro CONBIOÉTICA CONBIOETICA 08 CEI 003 2018072

FECHA Viernes, 09 de abril de 2021

M.E. Alma Paola Hernandez Miramontes

PRESENTE

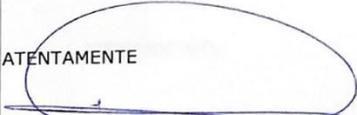
Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **APLICACIÓN DEL METODO JOB STRAIN INDEX PARA EVALUAR RIESGO BIOMECANICO DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN MANO Y MUÑECA, EN TRABAJADORES DE EMPRESA MAQUILADORA EN CHIHUAHUA DURANTE 2021.** que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **APROBADO**:

Número de Registro Institucional

R-2021-805-016

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE


Dr. Jorge Alberto Granados Chávez
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 805



INDICE

I. MARCO TEORICO.....	7
II. JUSTIFICACIÓN.	32
III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.	33
IV.OBJETIVOS.....	35
V.HIPÓTESIS.....	35
VI.METODOLOGIA.	36
VII.CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LA MUESTRA.....	36
VIII.OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	37
IX.TAMAÑO DE LA MUESTRA.....	39
X.ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	39
XII. METODOLOGIA OPERACIONAL.....	40
XIII.RESULTADOS.....	41
XIV. DISCUSIÓN.....	43
XV.CONCLUSIONES	45
XVI.BIBLIOGRAFIA.....	48
XVII.TABLAS, GRÁFICAS Y ANEXOS.	53



I. MARCO TEORICO.

1.1 INTRODUCCIÓN.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define a los trastornos musculoesqueléticos (TME) como los problemas de salud del aparato locomotor, es decir de músculos, tendones, esqueleto óseo, cartílagos, ligamentos y nervios. Esto abarca todo tipo de patologías desde las molestias leves hasta las lesiones irreversibles e incapacitantes.¹

Los TME se encuentran entre los problemas más importantes de salud en el trabajo, tanto en los países desarrollados como en los que se encuentran en vías de desarrollo. Afectan a la calidad de vida de la mayoría de las personas durante toda su vida, y su costo anual es elevado, en los países nórdicos, por ejemplo, se calcula que varía entre el 2,7 y el 5,2% del Producto Nacional Bruto.²

La mayor parte de las enfermedades musculoesqueléticas producen dolor local y restricción de la movilidad, que pueden obstaculizar el rendimiento en el trabajo o en actividades de la vida diaria, casi todos los síntomas relacionados a estas patologías musculoesqueléticas guardan relación con el trabajo, en el sentido de que la actividad física generada por la actividad laboral puede agudizar o agravar la sintomatología, incluso aunque las enfermedades no hayan sido causadas directamente por el trabajo. En la mayor parte de los casos no es posible señalar un único factor causal, los procesos causados específicamente por accidentes profesionales son una excepción; en casi todos los casos intervienen uno o varios factores. En muchas enfermedades musculoesqueléticas, la sobrecarga mecánica en el trabajo y en el tiempo libre constituye



un factor causal importante, la sobrecarga muscular brusca, o una carga repetida y mantenida, pueden lesionar diversos tejidos del sistema musculoesquelético generando traumatismos acumulados que desgastan tejidos articulares provocando diversas patologías. Por otra parte, un nivel de actividad demasiado baja o nula puede llevar al deterioro y atrofia de los músculos, tendones, ligamentos y cartílagos, por lo que para mantener a estos tejidos en buenas condiciones de salud es necesaria la utilización adecuada y activa del sistema musculoesquelético.²

En el estado de Chihuahua de acuerdo con el Censo Económico 2019, este cuenta con un total de las 105,311 unidades económicas, de estas 8,723 son establecimientos que pertenecen a la industria manufacturera, lo que representa un 8.28% del total de unidades económicas en el estado, este sector comprende unidades dedicadas a la transformación, ensamble, construcción, reconstrucción y acabados de materiales y componentes. El sector de manufacturas concentra el mayor porcentaje de trabajadores con un 47.9% del total, seguido de servicios no financieros con 24.3% y comercio con 20.3 %, dado que la actividad manufacturera ocupa cerca de la mitad del personal laboralmente activo es de suma importancia reconocer los riesgos ergonómicos a los que exponen este gran grupo de trabajadores, para promover iniciativas que reduzcan el riesgo de presentar TME relacionados al trabajo.³

El recurso humano representa el factor más importante de la producción, sin su intervención no podría realizarse la actividad manufacturera independientemente del grado de desarrollo de los procesos de que se trate dicha actividad. La mano es sin duda alguna el segmento más importante de la extremidad superior, necesaria para llevar a



cabo todos los procesos de la industria en muchos sentidos, por lo que es una de las partes del cuerpo que más expuesta está a riesgos laborales de tipo ergonómico, su integridad anatómica y funcional es indispensable para mantener el completo estado de bienestar del trabajador, por lo que consideramos de suma importancia un estudio que permita a la industria de Chihuahua conocer el riesgo potencial al que están expuestos sus trabajadores en el extremo distal de los miembros superiores.

1.2 EPIDEMIOLOGIA.

En Estados Unidos en el 2015, los TME representaron el 31% del total de casos de patología laboral, el 80% ocurrió en trabajadores de la industria privada, se calcularon 643,260 casos de TME relacionados con el trabajo en total, de estos 5,129 correspondieron a tendinitis no específica.⁴

Cifras obtenidas de la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo, revelan que aproximadamente el 13% de todos los trabajadores en Alemania informaron de la existencia de TME en brazos y manos.⁵, mientras que en la República de Corea los TME aumentaron drásticamente de los 1,634 casos registrados en 2001 a los 5,502 en 2010. En el Reino Unido, en el período 2011-2012 los TME representaron alrededor del 40% de todos los casos notificados de enfermedades relacionadas con el trabajo.⁶

Tanaka y colaboradores (2001) realizaron un estudio donde encuestaron 30,074 trabajadores de diferentes áreas, de estos el 46% reportó TME de mano y muñeca, entre los que se encuentra tenosinovitis, enfermedad De Quervain, epicondilitis, quiste ganglionar o dedo en gatillo.⁷



Por su parte Goldsheyder y colaboradores en el año 2000, reportaron una prevalencia de 41% de TME en las manos y muñecas en un estudio de 312 trabajadores de la construcción.⁸

El Síndrome del Túnel Carpo, es la neuropatía más frecuente en trabajadores que realizan actividades con las manos, está presente en aproximadamente 5 millones de trabajadores en los Estados Unidos de América, en Europa representa uno de los principales TME de trabajadores que realizan actividades relacionadas con movimientos repetitivos y posturas forzadas de mano y muñeca, llegando a representar hasta el 60% del total de las enfermedades laborales en ese país.⁹

Respecto a la tenosinovitis estenosante digital, Chung Y C. y colaboradores (2013) documentaron la incidencia acumulada de TME en 7 años en el personal de enfermería de Taiwan, revelando tasas elevadas en cuyas labores demandan una postura y movimientos repetitivos, además de un descanso insuficiente¹⁰, por su parte Laoopugsin y colaboradores, realizaron durante el 2012 en Tailandia un estudio transversal en el que 25 de los 58 casos que presentaron dedo en gatillo estuvieron expuestos a posturas forzadas extremas.¹¹

Por su parte Moriatis Wolf y colaboradores realizaron un análisis sobre datos de 11,332 casos de tenosinovitis de De Quervain que fueron documentados en un periodo de 1998-2006, este análisis arroja que existe una tasa de incidencia no ajustada de 0,94 por 1000 personas al año, con predominio de pacientes mayores, la tasa de incidencia de 1,37 por 1000 personas al año en pacientes de 40 años. La raza también tuvo un impacto en las tasas de incidencia, para la población caucásica fue de 0,82, para población



afroamericana fue de 1.31 y en otras razas se contabilizó una incidencia de 1.03 por 1000 personas al año. Además, confirmaron que las mujeres presentan un riesgo significativamente mayor de presentar tenosinovitis De Quervain, con 2,8 casos por 1000 personas por año, en comparación con los hombres con un 0,6 por 1000 personas por año.¹²

1.2.1 PANORAMA EPIDEMIOLOGICO EN MEXICO.

En México, de acuerdo con las memorias estadísticas del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), la patología musculoesquelética representó el 41.97% de los casos calificados como enfermedades de trabajo en el año 2019. Dentro de los TME las dorsopatías ocuparon el primer lugar con un 40.6% del total de casos calificados, seguidas por síndrome de túnel del carpo con 14.2%, lesiones de hombro 12.5%, otras entesopatías 11.84%, tenosinovitis del estiloides de radial con 9.03%, otras sinovitis, tenosinovitis y bursitis 7% y epicondilitis con 3.9%.¹³

En la tabla 1, se muestran los casos de TME calificados como enfermedades de trabajo en México, donde se muestra un incremento sustancial en el número de casos, por su parte la patología musculoesquelética de miembro torácico (gráfica 1), está representada por síndrome del túnel del carpo, lesiones de hombro, tenosinovitis estiloides del radial (Enfermedad de Quervain), epicondilitis y otras sinovitis, tenosinovitis y bursitis, por ejemplo de codo o muñeca, todos estos relacionados a movimientos repetitivos, posturas forzadas y vibraciones.

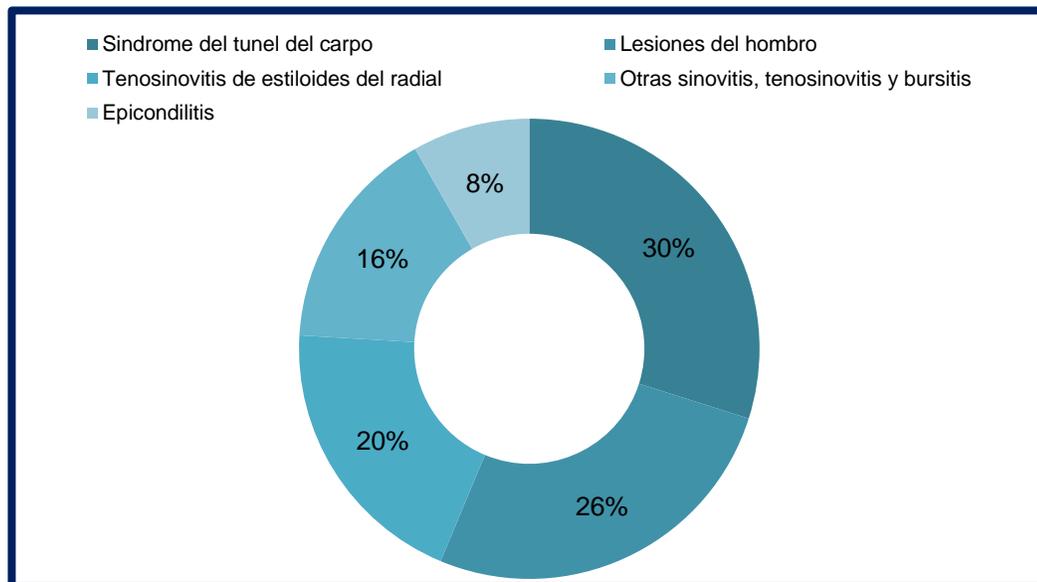


Tabla 1. Trastornos musculoesqueléticos por naturaleza de la lesión, calificados como enfermedad de trabajo a nivel nacional.

Naturaleza de la lesión	2015	2016	2017	2018	2019
Dorsopatias	1242	1663	2109	2644	2435
Otras entesopatías	651	700	796	881	709
Síndrome del túnel carpiano	540	636	748	818	851
Lesiones del hombro	516	503	646	683	751
Tenosinovitis de estiloides radial de (Quervain)	432	422	479	469	559
Otras sinovitis, tenosinovitis y bursitis	341	349	377	413	450
Epicondilitis	159	184	210	219	235

Fuente: Memorias estadísticas IMSS 2019.

Grafica 1. Porcentaje de TME de miembro superior calificado como enfermedad de trabajo en México durante el 2019.



Fuente: Memorias estadísticas del IMSS 2019.

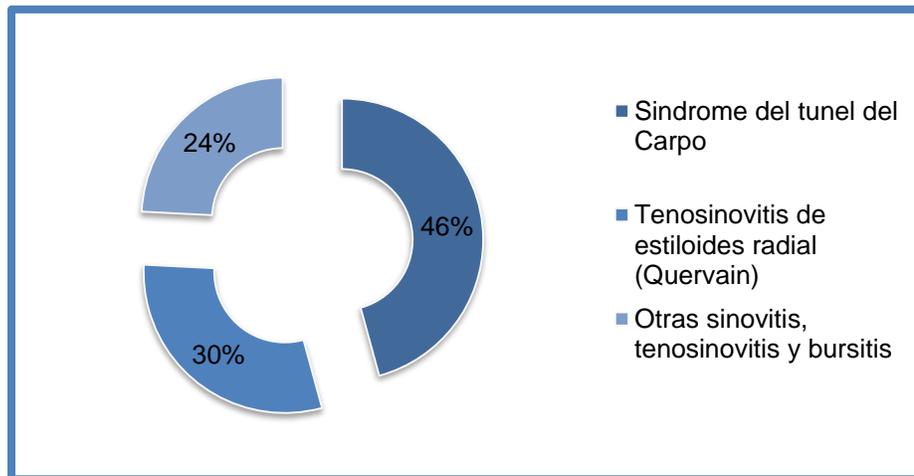


Refiriéndonos a los TME de mano y muñeca, la enfermedad con más casos calificados por el IMSS es el síndrome del túnel del carpo con un 46% del total de los TME del segmento distal de miembro superior, seguido de la tenosinovitis del Quervain y otras sinovitis, tenosinovitis y bursitis, donde podemos mencionar a la tenosinovitis crepitante de la muñeca, tenosinovitis estenosante digital (dedo en gatillo) o bursitis de codo o muñeca.¹³

En Chihuahua los trastornos musculoesqueléticos calificados como patología laboral en el IMSS ha incrementado en los últimos 5 años como se puede observar en la tabla número 2, durante el 2019 se calificaron 518 enfermedades de trabajo, de estas 273 casos corresponden a TME lo que representa el 51.7% de los casos, el 75% de estos TME pertenecen a miembro superior (síndrome del túnel del carpo, lesiones de hombro, tenosinovitis estiloides del radial, epicondilitis y otras sinovitis, tenosinovitis y bursitis) y la patología musculoesquelética de mano y muñeca representa el 63.1% del total de los TME de mano y muñeca, las ocupaciones fuertemente relacionadas con estas patologías se encuentran en el rubro de otros operadores de instalaciones y maquinaria fija industrial, otros operadores de maquinaria industrial, ensambladores y conductores de transporte y ensambladores y montadores de partes eléctricas y electrónicas.



Grafica 2. Porcentaje de casos de TME de mano y muñeca calificados como enfermedad de trabajo en México durante el 2019.



Fuente: Memorias estadísticas del IMSS 2019.

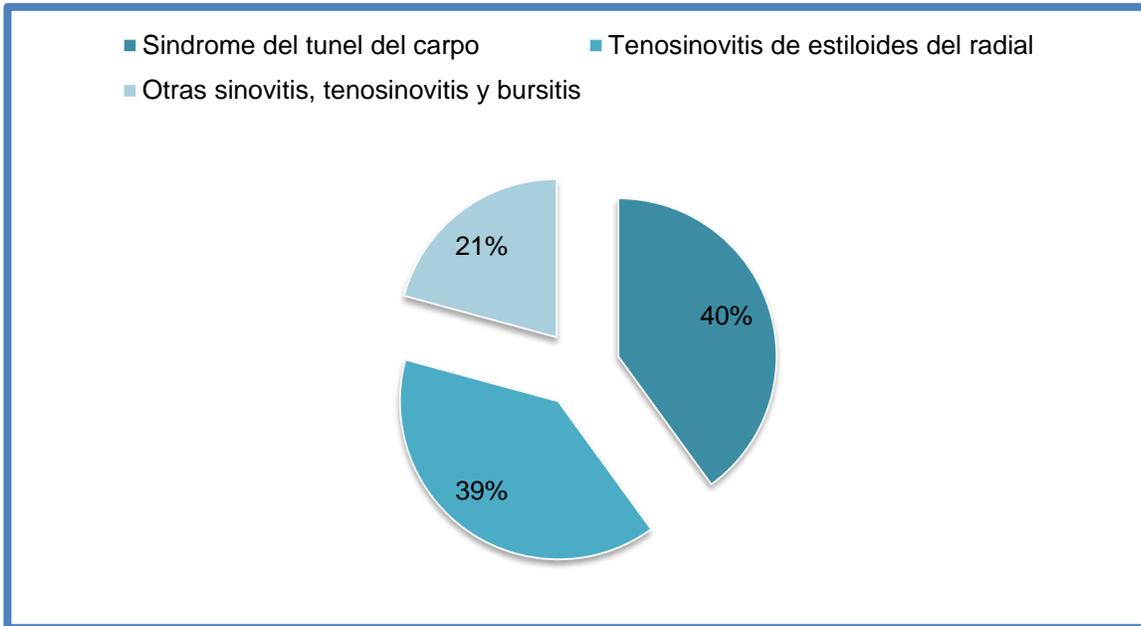
Tabla. 2 Trastornos musculoesqueléticos por naturaleza de la lesión, calificados como enfermedad de trabajo en Chihuahua.

Naturaleza de la lesión	2015	2016	2017	2018	2019
Dorsopatias	18	11	8	51	43
Otras entesopatías	75	59	71	35	24
Síndrome del túnel carpiano	56	58	56	68	52
Lesiones del hombro	53	40	52	62	65
Tenosinovitis de estiloides radial de (Quervain)	49	69	63	50	51
Otras sinovitis, tenosinovitis y bursitis	34	26	30	32	27
Epicondilitis	7	7	11	16	11

Fuente: Memorias estadísticas IMSS 2019.

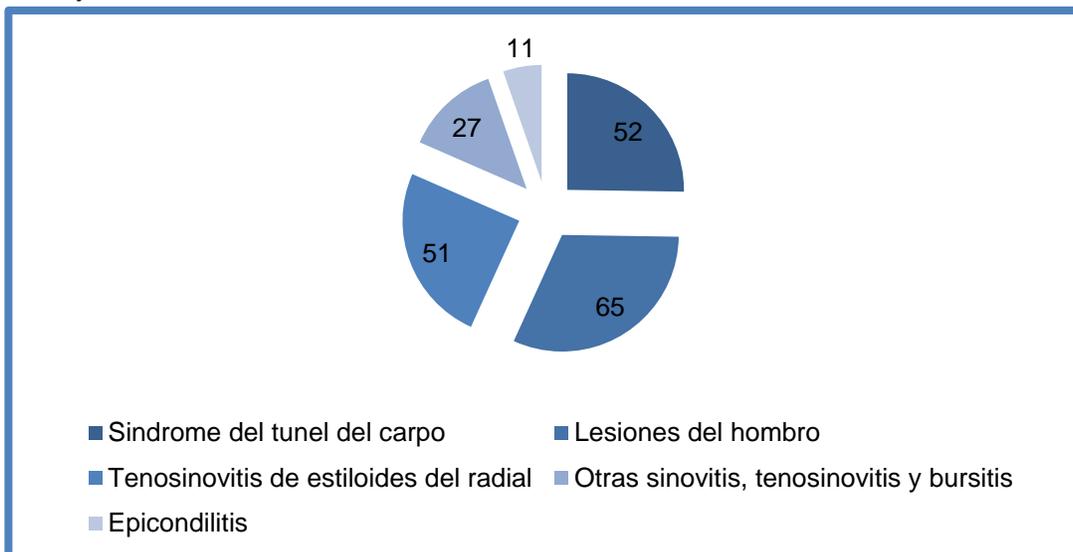


Grafica 3. Porcentaje de casos de TME de mano y muñeca calificados como enfermedad de trabajo en Chihuahua en el 2019.



Fuente: Memorias estadísticas del IMSS 2019.

Grafica 4. Número de casos de TME de miembro superior calificados como enfermedad de trabajo en Chihuahua en el 2019.



Fuente: Memorias estadísticas del IMSS 2019.



Estos registros epidemiológicos nos permiten observar que los desórdenes musculoesqueléticos relacionados con el trabajo presentan una tendencia al incremento en las cifras registradas, ya que desde el 2016 los TME se colocaron a la cabeza de las estadísticas con 4,607 casos, dejando en segundo lugar a la hipoacusia con 1,873 casos calificados, seguida de la neumoconiosis con 1,017 y las afecciones respiratorias con 378, manteniéndose como principales enfermedades en los trabajadores mexicanos. Ante este escenario, es indudable la necesidad de atención de los factores de riesgo ergonómico a los que están expuestos los trabajadores.

1.3 ANATOMIA DE MANO Y MUÑECA

La mano representa el último segmento del miembro superior, su aparato óseo se compone de 27 huesos, 8 en el carpo, 5 en el metacarpo y 14 digitales.¹⁴

Los músculos y tendones de la mano se disponen en cinco compartimentos fasciales: dos compartimentos radiales (tenar y aductor) que tienen su acción sobre el pulgar, un compartimento ulnar o hipotenar que actúa sobre el dedo meñique y dos más centrales que actúan sobre los cuatro dedos mediales, la mayor parte de la masa muscular intrínseca actúa sobre el pulgar para poder generar la basta libertad de movimientos que distinguen a la mano humana, por otra parte los músculos interóseos generan la abducción de los dedos, mientras que los músculos palmares junto con el aductor del pulgar los aducen.¹⁵



La enciclopedia de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) define a los tendones como estructuras compuestas con haces paralelos de fibras de colágeno dispuestas en una matriz gelatinosa de mucopolisacárido, en donde las fuerzas de tracción en los extremos de este eliminan las ondulaciones y causan el enderezamiento de las bandas de colágeno. Menciona también que las cargas adicionales producen el estiramiento de las bandas enderezadas, lo que provoca que el tendón se vuelva más rígido a medida que se alarga. La deformación que se produce al aplicar y retirar una fuerza se denomina deformación elástica; la producida después de la aplicación o la retirada de una fuerza se denomina deformación viscosa.²

El nervio mediano es el más importante en la función del pulgar y la sensibilidad de los tres dedos, medio laterales y la palma adyacente, mientras que el ulnar se encarga del resto, para los músculos intrínsecos de la mano la inervación proviene del miotoma T1, mientras que el nervio radial sólo es sensitivo a través de su ramo superficial mismo que se dirige al dorso de la mano.¹⁵

1.3.1 BIOMECANICA DE MANO Y MUÑECA.

Los agarres de fuerza se utilizan para manipular objetos medianos a grandes, se producen cuando los dedos están flexionados en las tres articulaciones, el objeto que sostienen se encuentra entre los dedos y la palma, el pulgar esta en aducción, colocándose en la cara palmar del objeto, y se puede observar una leve desviación cubital y una ligera dorsiflexión para aumentar la tensión de los tendones flexores.¹⁶



Los agarres de precisión son los que se utilizan para manipular objetos pequeños entre el pulgar y las caras flexoras de los dedos, para esto la muñeca se coloca en dorsiflexión, los dedos permanecen semiflexionados y el pulgar se abduce y se opone.¹⁶

1.4 TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS.

1.4.1 TENOSINOVITIS DEL ESTILOIDES DEL RADIAL.

La enfermedad De Quervain es una tenosinovitis estenosante en el primer compartimento dorsal de la muñeca, se produce por la inflamación y engrosamiento de la vaina del tendón que rodea al abductor largo y al extensor corto del pulgar, provocando dolor y ocasionalmente aumento de volumen en el borde distal externo del radio.¹⁷

Las condiciones del trabajo relacionadas con la tenosinovitis De Quervain incluyen aumento de las fuerzas de fricción, traumatismos acumulados, movimientos repetitivos, movimientos asociados con presiones externas en la zona de la palma o de la muñeca. Históricamente los sobreesfuerzos de las tareas del hogar es el ejercicio con más casos reportados, otras ocupaciones que se asocian son mecanografía, levantamiento y manipulación de producto.¹⁸

La presentación clínica de la tenosinovitis De Quervain comúnmente inicia con un dolor localizado en la muñeca sobre el borde externo del radio, suelen presentar dificultad para levantar o sostener objetos, y realizar actividades de prensa que involucran el pulgar, este dolor se puede exacerbar con movimientos repetitivos del pulgar y mejorar con el descanso o la inmovilización.^{17,18}



1.4.2 TENOSINOVITIS ESTENOSANTE DIGITAL.

La tenosinovitis digital es un TME caracterizado por el bloqueo de un dedo, generalmente a nivel de la articulación metacarpofalángica con o sin dolor.¹⁹

Esto se debe a cambios inflamatorios patológicos en la vaina y del tejido peritendinoso con engrosamiento, así como la presencia de adherencias por la sinovitis, provocando un conflicto de espacio en el deslizamiento de la polea afectada. En análisis histológicos de poleas enfermas y tendones superficiales de pacientes con tenosinovitis digital han mostrado metaplasia fibrocartilaginosa.²⁰

Como en otros TME de mano y muñeca, este padecimiento se relaciona con traumatismos repetitivos, se observan mayormente en trabajadores de empresas manufactureras y que tengan una predisposición congénita a padecer enfermedades reumatológicas.²¹

1.4.3 SINDROME DEL TUNEL DEL CARPO.

Se trata de la compresión, atrapamiento o irritación del nervio mediano dentro de un espacio anatómico delimitado por los huesos del carpo dorsalmente y el retículo fibroso flexor, conocido como túnel del carpo, aumentando la presión dentro del compartimento y causando los síntomas característicos de la enfermedad.²²

Esta neuropatía está fuertemente relacionada con los factores del trabajo manual, sobre todo aquellos que involucran movimientos repetitivos, posturas forzadas prolongadas y el trabajo con herramientas generadoras de vibraciones.²³



La presentación clínica del síndrome del túnel del carpo se caracteriza por dolor y parestesias de los dedos generalmente del pulgar, el índice, el medio o el anular, que puede irradiarse a la muñeca, estos síntomas suelen empeorar por la noche, en pacientes con la patología avanzada se puede observar desgaste de la eminencia tenar y debilidad de la abducción del pulgar. Las pruebas de provocación como Tinel y Phalen se utilizan ampliamente como pruebas confirmatorias en la práctica clínica.^{22, 24}

1.5 TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS DE MANO Y MUÑECA COMO ENFERMEDAD DE TRABAJO.

Conforme a lo establecido en el artículo 475 de la Ley Federal del Trabajo (LFT), se considera enfermedad de trabajo a todo estado patológico derivado de la acción continuada de una causa que tenga su origen o motivo en el trabajo o en el medio en que el trabajador se vea obligado a prestar sus servicios.²⁵

La patología musculoesquelética como consecuencia de exposición a agentes de riesgo corresponde a una alteración de las unidades musculotendinosas de los nervios periféricos o del sistema vascular, generada directamente por la exposición a un riesgo específico presente en el lugar de trabajo.²⁶

Para el reconocimiento de las enfermedades de trabajo, el IMSS cuenta con el Procedimiento para la prevención y dictaminación de las enfermedades de trabajo 2320-003-010, la tabla 3 fue extraída del apartado 11 del anexo 1 de dicho procedimiento, donde se encuentra el listado de probables enfermedades de trabajo de mano y muñeca, su codificación en el CIE-10, los agentes responsables de su presentación, así como los puestos de trabajo y actividades económicas con mayor riesgo de presentarlo.²⁷



Tabla 3. Listado de referencia de probables enfermedades de trabajo.

Enfermedad CIE 10	Actividad económica	Puesto de trabajo	Agente
Síndrome del túnel carpiano G56.0	Industria de Servicios de la Industria de Transformación Industria Textil	Cajeros de tiendas, procesadores de alimentos, usuarios de teclados de computadoras, dentistas, cajeros, capturistas, electricistas, empacadores, bordadores, costureros, empacadores y tejedores, ensambladores de línea, perforadores de piedra, mecánicos, pintores industriales.	Combinación de movimientos repetitivos de mano/muñeca con fuerza y/o con posturas forzadas, con alta demanda de tareas manuales o con herramientas de vibración. Trastornos traumáticos acumulados.
	Industria de la manufactura	Trabajadores que laboran en la manufactura de ropa, costureras.	
Retracción de la aponeurosis palmar o de los tendones de los dedos de la mano. L85.9	Industria Textil	Cordeleros, bruñidores, grabadores, operadores de herramientas manuales neumáticas, martillos neumáticos, mineros, operadores de motosierras, operadores de taladros, perforadoras mecánicas y trabajadores de canteras.	Esfuerzo, movimientos repetitivos, postura forzada y vibración.
	Industria de la transformación		
Tenosinovitis del estiloides radial de Quervain M65.4	Todas	Puestos y trabajos con tareas que demandan ejercer actividades con posturas forzadas y movimientos de flexoextensión del pulgar. Personas con actividades manuales: martilleros, carpinteros, mecánicos, meseros, costureras y maleteros, pulidores de fundición, remachadores, talladores de piedra, trabajadores que utilizan martillos neumáticos, perforadoras mecánicas y herramientas análogas y digitales, y trabajadores que utilizan martinetes en las fábricas de calzado. Capturistas y operadores de computadoras.	Movimientos de abducción y flexoextensión del pulgar o de la muñeca de gran amplitud y angulación, repetitivos. Posturas forzadas con desviación cubital de la muñeca y movimientos repetitivos.
Trastornos de los tejidos blandos relacionados con el uso, el uso excesivo y la presión (bursitis e higromas) M70	Industrias Metálicas básicas Minería	Mineros, albañiles, jardineros, estibadores, alijadores, cargadores.	Uso excesivo y presión sostenida, posiciones forzadas, movimientos repetitivos, prolongados que requieren utilizar la región aplicando fuerza y posiciones forzadas.
	Industria del hielo	Trabajadores de la industria del hielo y alimentos congelados	
	Industria de la construcción	Albañiles, jardineros, estibadores, alijadores y cargadores.	
Deformaciones adquiridas del sistema osteomuscular y del tejido conjuntivo M95	Fabricación de calzado e industria del cuero	Trabajadores que adoptan posturas forzadas, zapateros, torneros, recolectores de arroz, cargadores, sastres, talladores de piedra, mineros, costureras.	Posturas incómodas y extremas, posiciones estáticas y restringidas

Fuente: Procedimiento para la prevención y dictaminación de las enfermedades de trabajo 2320-003-010.



En caso de diagnosticarse alguna de las enfermedades señaladas en la tabla anterior, el médico de salud en el trabajo, deberá realizar el protocolo de estudio para la calificación de una probable enfermedad de trabajo, el cual incluye una historia clínica laboral, examen físico y estudio de puesto específico de trabajo para evaluar la exposición a factores de riesgo ergonómicos asociados a TME.²⁷

Para evaluar el riesgo biomecánico de presentar dichos TME, se requiere aplicar diferentes métodos ergonómicos de acuerdo a la región anatómica a estudiar, en el caso de la parte distal de los miembros superiores, uno de los métodos empleados es el JSI utilizado como una herramienta para estimar el riesgo de desarrollar dichos trastornos en trabajadores expuestos a movimientos repetitivos.²⁸

Una vez demostrada la relación causa-efecto, trabajo-daño, se procede al reconocimiento y calificación de la enfermedad de trabajo como SI profesional y se otorgan las prestaciones en dinero y especie que corresponden al trabajador según los artículos 56 y 58 de la Ley del Seguro Social; 487, 491 y 492 de la LFT.^{25, 29}

1.6 FACTORES DE RIESGO ERGONOMICOS PARA TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS.

Los factores de riesgo ergonómico comprenden las características del trabajo que puede incrementar la probabilidad de desarrollar patologías musculoesqueléticas, dentro de estos factores podemos mencionar la manipulación manual de cargas, posturas forzadas, movimientos repetitivos y vibraciones.

Los movimientos repetitivos son un grupo de movimientos continuos mantenidos durante un trabajo, que involucra al mismo conjunto osteomuscular y provoca fatiga muscular,



sobrecarga, dolor y por último lesión. El trabajo se considera repetitivo cuando la duración del ciclo de trabajo fundamental es menor de 30 segundos. Es la realización continuada de ciclos de trabajo similares; cada ciclo de trabajo se parece al siguiente en la secuencia temporal, en el patrón de fuerzas y en las características espaciales del movimiento.³⁰

Las posturas forzadas son las posiciones del cuerpo fijas o restringidas, que sobrecargan los músculos, los tendones y las articulaciones de una manera asimétrica. Es considerada una postura forzada si la articulación recorre un ángulo mayor del 50% del rango máximo de su movimiento fisiológico, en relación a los movimientos de la mano se consideran con más riesgo aquellos que involucren el agarre en pinza, en gancho con la mano casi cerrada y el agarre con la palma.³¹

Manipulación manual de cargas es la actividad que desarrolla uno o varios trabajadores para levantar, bajar, empujar, jalar, transportar y/o estibar materiales, empleando su fuerza física utilizando o no equipo auxiliar. Se considera como carga aquella con una masa mayor o igual a 3 kg.³²

Las vibraciones son movimientos oscilatorios, estas vibraciones provocan distensión de las estructuras musculoesqueléticas, aumentando el riesgo de los TME, para su estudio en el trabajador estas se dividen en vibraciones de cuerpo completo y vibraciones transmitidas a mano, la OIT menciona la asociación de vibraciones de baja frecuencia (menos de 40 Hz) a una prevalencia alta de patología de muñeca y mano, estas vibraciones están presente en múltiples industrias donde los puestos de trabajo



implican el agarre o empuje de herramientas o piezas vibrantes con las manos o los dedos. ²

1.7 METODO ERGONOMICO JOB STRAIN INDEX.

La ergonomía aplicada al entorno laboral tiene la finalidad de reducir los factores de riesgo en los puestos de trabajo, mediante una descripción sistemática y cuidadosa de las tareas, esto como resultado del análisis de la observación, entrevistas e instrumentos de medición, con el fin de diseñar puestos y tareas seguras saludables y productivas, adecuando el trabajo al trabajador y disminuyendo la aparición de patologías asociadas al puesto. La biomecánica se encarga de evaluar si un esfuerzo en determinada postura provoca sobrecarga en el aparato locomotor del ser humano, ya que estudia a este como una maquina compuesta por poleas y palancas, considerando las articulaciones como puntos de apoyo de un hueso largo (palanca) maquinada por un músculo (potencia) que vence una resistencia, así es posible aplicar las leyes físicas para determinar si existen sobrecargas articulares durante la acción de un esfuerzo.³³

Los métodos de evaluación ergonómica se fundamentan, en gran medida, en la biomecánica que es considerada actualmente como una de las disciplinas que aporta mayor información para los estudios ergonómicos de las condiciones de trabajo, y sirve para establecer límites de seguridad aceptables para el desempeño de las tareas.³⁴

JSI es un método ergonómico que ha sido diseñado para la evaluación de puestos de trabajo en los que se exponen los trabajadores a factores de riesgo para desarrollar desórdenes traumáticos acumulativos en mano y muñeca por movimientos repetitivos.³⁵



Este método ergonómico está conformado por el producto de seis variables de la tarea realizada, cada una de ellas dividida en 5 niveles, el producto final indica el riesgo de aparición de patologías musculoesqueléticas en las extremidades superiores, siendo directamente proporcional cuanto mayor sea el índice, a continuación se describe cada una de las variables.^{35, 36}

A. Intensidad del esfuerzo.

La intensidad del esfuerzo estima la fuerza percibida para realizar una tarea.

Tabla 4. Intensidad del esfuerzo.

Intensidad del esfuerzo	%MS2	EB1	Esfuerzo percibido	Valoración
Ligero	<10%	<=2	Escasamente perceptible, esfuerzo relajado	1
Un poco duro	10%-29%	3	Esfuerzo perceptible	2
Duro	30%-49%	4-5	Esfuerzo obvio; sin cambio en la expresión facial	3
Muy duro	50%-79%	6-7	Esfuerzo importante; cambios en la expresión facial	4
Cercano al máximo	>=80%	>7	Uso de los hombros o tronco para generar fuerzas	5

Diego-Mas J. Análisis biomecánico estático Coplanar.

Duración del esfuerzo.

Se calcula midiendo la duración de todos los esfuerzos realizados por el trabajador durante un ciclo de trabajo.

Tabla 5. Duración del esfuerzo.

% Duración del esfuerzo	Valoración
<10%	1
10%-29%	2
30%-49	3
50%-79%	4
80%-100%	5
% duración del esfuerzo = 100 * duración de todos los esfuerzos / tiempo de observación	

Diego-Mas J. Análisis biomecánico estático Coplanar.



B. Medición de los esfuerzos por minuto.

Los esfuerzos por minuto se miden contando el número de esfuerzos que tienen lugar durante un periodo de observación representativo.

Tabla 6. Esfuerzos por minuto.

% Esfuerzos por minuto	Valoración
<4	1
4-8	2
9-14	3
15-19	4
>=20	5
Esfuerzos por minuto = número de esfuerzos/tiempo de observación (minutos)	

Diego-Mas J. Análisis biomecánico estático Coplanar.

C. Valoración de la postura mano-muñeca.

La postura se refiere a la posición de la muñeca o mano con relación a la posición neutra.

Tabla 7. Criterios para la evaluación de la postura de la muñeca.

Criterio de clasificación	Extensión de la muñeca	Flexión de la muñeca	Desviación cubital	Postura percibida
Muy buena	0°-10°	0°-5°	0°-10°	Perfectamente neutral
Buena	11°-25°	6°-15°	11°-15°	Casi neutra
Regular	26°-40°	16°-30°	16°-20°	No neutra
Mala	41°-55°	31°-50°	21°-25°	Desviación acusada
Muy mala	>60°	>50°	>25°	Casi extrema

Diego-Mas J. Análisis biomecánico estático Coplanar.



D. Valoración de la velocidad de trabajo.

La velocidad de trabajo estima el ritmo percibido de una tarea o trabajo realizado.

Tabla 8. Velocidad del trabajo.

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

Diego-Mas J. Análisis biomecánico estático Coplanar.

E. Estimación de la duración diaria de la tarea.

La duración diaria de la tarea expresa el tiempo total de la jornada en que se realiza una tarea.

Tabla 9. Duración diaria de la tarea.

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

Diego-Mas J. Análisis biomecánico estático Coplanar.



F. Cálculo de la puntuación final.

La puntuación del método es el producto de los 6 factores multiplicadores, tal como se muestra en la tabla 10.

Tabla 10. Factores para el cálculo de la puntuación final.

FACTORES MULTIPLICADORES DEL STRAIN INDEX						
Nivel	Intensidad del esfuerzo	Duración del esfuerzo	Esfuerzos por minuto	Postura mano/muñeca	Ritmo de trabajo	Duración diaria
1	1	0,5	0,5	1,0	1,0	0,25
2	3	1,0	1,0	1,0	1,0	0,50
3	6	1,5	1,5	1,5	1,0	0,75
4	9	2,0	2,0	2,0	1,5	1,00
5	13	3,0	3,0	3,0	2,0	1,50

Intensidad del esfuerzo +
 Duración del esfuerzo +
 Esfuerzo por minuto +
 Postura mano-muñeca +
 Velocidad de trabajo +
 Duración diaria =
 PUNTUACION JSI

Diego-Mas J. Análisis biomecánico estático Coplanar.

La puntuación final sirve como indicación del nivel del riesgo. Según Moore y Colaboradores, los trabajos asociados con trastornos de la extremidad superior distal que tienen puntuaciones menores o iguales a 3 son probablemente seguras, mientras que puntuaciones mayores o iguales a 7 son probablemente peligrosas.³⁵



1.8 MEDIDAS PREVENTIVAS.

La Medicina del Trabajo tiene como uno de los objetivos principales la prevención de los factores de riesgo que puede afectar a la salud del trabajador como consecuencia de las circunstancias y condiciones de trabajo, y en su caso de iniciar las medidas preventivas, diagnósticas, terapéuticas y de rehabilitación, para este fin se ponen en marcha las medidas de prevención primaria, secundaria y terciaria enfocadas a la salud ocupacional.

Prevención primaria dentro de la Medicina del Trabajo incluye a las actividades relacionadas a la prevención y protección de los trabajadores contra el daño debido a los factores de riesgo a los que se exponen en el ejercicio o con motivo del trabajo, incluyendo actividades de promoción e intervenciones de la empresa en la comunidad.³⁷

Prevención secundaria: Contextualizada a la medicina laboral tiene como objetivo la detección temprana de enfermedades, incrementado así las oportunidades de intervenciones que prevengan la progresión de la enfermedad y el surgimiento de síntomas.³⁷

Posturas forzadas:

- Rotación de puestos de trabajo, donde los trabajadores utilicen distintos segmentos corporales para evitar la sobrecarga muscular.
- Realización de pausas periódicas aproximadamente 10 minutos de pausa sin trabajar con la extremidad afectada cada 40 minutos de trabajo efectivo.



- Capacitación sobre de los riesgos de las posturas forzadas específicos del trabajo y cómo evitarlos para los trabajadores.
- Ejercicios de estiramientos y de reforzamiento de la musculatura utilizada para fortalecerla.³⁸

Levantamiento de cargas:

- Capacitación sobre la técnica adecuada de levantamiento manual de cargas.
- Uso de maquinaria para la reducción de la manipulación manual de cargas.
- Rotación de los trabajadores.
- Periodos de descanso
- Capacitación sobre los riesgos y las consecuencias negativas para la salud de la manipulación manual de cargas, uso de los equipos y las técnicas de manipulación correctas.³⁹

Movimientos repetitivos:

- Automatización de las tareas o empleo de herramientas automáticas.
- Aplicación de fuerza mediante maquinaria de proceso o herramientas autopropulsadas.
- Elección de las herramientas que permitan una postura mano- muñeca correcta.
- Periodos de descanso.



- Rotación de tareas.
- Evitar factores de riesgo adicionales físico–mecánicos.⁴⁰

Prevención terciaria: está enfocada en reducir el impacto negativo de una enfermedad ya establecida mediante la restauración de las funciones y la reducción de las complicaciones, las actividades de reinstalación en el trabajo y rehabilitación luego de un accidente pueden ser consideradas como prevención terciaria para la Medicina del Trabajo.³⁷

- La rehabilitación y reintegración de los trabajadores con TME al trabajo debería ser parte integrante de la política laboral ya que ello se mejorará la salud y el bienestar de los trabajadores y se evitará la disminución de la productividad.³⁹



II. JUSTIFICACIÓN.

A pesar del significativo número de trabajadores que el sector manufacturero necesita para su funcionamiento, los procesos industriales siguen siendo extenuantes y repetitivos, representando un factor de riesgo biomecánico agregado para los operadores; lo cual ha venido generando la continua aparición de trastornos musculoesqueléticos que merman la calidad de vida del trabajador y representan un costo económico en términos de días laborales perdidos por incapacidades, ausentismo, jubilaciones anticipadas, gastos por exámenes diagnósticos, tratamiento y rehabilitación. En el entendido que el sector manufacturero del estado de Chihuahua concentra el mayor porcentaje de personal laboralmente activo, es importante reconocer las características de los puestos de trabajo que provocan la aparición de los TME en dichos asegurados. El uso de los métodos ergonómicos validados para la evaluación de los puestos de trabajo es fundamental para el correcto diseño de estos en las empresas donde los movimientos repetitivos y las posturas forzadas forman parte de la logística diaria de trabajo, se pretende que con la información obtenida de este estudio se pueda establecer la magnitud del riesgo que presenta la población trabajadora en empresas manufactureras en Chihuahua, con el fin de generar estrategias de prevención para los trabajadores laboralmente expuestos, modificando así el riesgo de desarrollar o exacerbar TME con las implicaciones médicas y laborales que eso conlleva.



III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Los TME son reconocidos como enfermedades profesionales en el numeral 2.3 de la lista de enfermedades profesionales de la OIT, en esta lista se especifican los trastornos laborales susceptibles de prevención², este reconocimiento como enfermedad profesional y su prevención es fundamental ya que se estima que en los Países Bajos los TME de origen laboral representan el 40% de todas las incapacidades (se repetía) y el 13% de todas las bajas por enfermedad.⁵ Mientras que Estados Unidos en el 2015, los TME representaron el 31% del total de casos de patología laboral.⁴ En México, la patología musculoesquelética representó la primera causa de enfermedades de trabajo en el 2019 con 5,990 casos calificados según datos obtenidos de la memorias estadísticas del IMSS, en la delegación Chihuahua este fenómeno se repite, calificando 273 casos de TME, lo que representa un 52.7% del total de enfermedades de trabajo en esta delegación, de este porcentaje las patologías de miembro superior, en especial de mano y muñeca integran la mayoría de la estadística, encontrando que el Síndrome del Túnel Carpiano obtuvo un 19.05%, tendinitis De Quervain un 18.6% y otras sinovitis, tenosinovitis y bursitis 9.89%, la mayor parte de estos padecimientos se presentó dentro de las ocupaciones de ensambladores y montadores de partes eléctricas y electrónicas, así como en otros operadores de maquinaria industrial y conductores de transporte.

El Instituto Nacional de Rehabilitación por su parte llevó a cabo un estudio en 2013⁴¹ donde reporta que de los pacientes atendidos en sus instalaciones por patologías musculoesqueléticas, el 9.7 % se clasificaron dentro del grupo de oficiales, operadores y artesanos de artes mecánicas y de otros oficios, por lo que nuevamente se refleja la



relación entre los factores biomecánicos y el riesgo de desarrollar algún trastorno musculoesquelético.

Considerando que el sector manufacturero concentra en el estado el mayor porcentaje de personal ocupado con un 47.9%, y que estas unidades económicas se dedican principalmente a la transformación, ensamble, reconstrucción y acabados de materiales y componentes, actividades que por su naturaleza exponen al trabajador a factores de riesgo ergonómico como movimientos repetitivos, posturas forzadas y manipulación manual de cargas mismos que condicionan un mayor riesgo de desarrollar trastornos musculoesqueléticos de mano y muñeca en la población trabajadora, la aplicación de métodos ergonómicos como el Job Strain Index para evaluar los puestos de trabajo y reconocer el riesgo de presentar dichos trastornos es de suma importancia para la prevención de los mismos. Por lo anterior nos planteamos la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es el riesgo biomecánico de desarrollar TME de mano y muñeca en trabajadores de empresa maquiladora en Chihuahua?



IV. OBJETIVOS.

OBJETIVO GENERAL

Aplicar el método ergonómico JSI para evaluar riesgo biomecánico de TME en mano y muñeca en trabajadores de empresa maquiladora en Chihuahua durante 2021.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Analizar actividades de puesto de trabajo del área de manufactura de empresa maquiladora en Chihuahua.
2. Reconocer el sexo con mayor riesgo biomecánico para desarrollar TME de mano y muñeca del área de manufactura de la empresa.
3. Identificar el grupo etario con mayor exposición a movimientos repetitivos.
4. Emitir medidas preventivas para TME de mano y muñeca.
5. Identificar el nivel de escolaridad predominante entre los trabajadores del área de manufactura estudiada.

V. HIPÓTESIS

HIPOTESIS VERDADERA

Los trabajadores de empresa maquiladora en Chihuahua, presentan riesgo biomecánico para TME en mano y muñeca.



HIPOTESIS NULA

Los trabajadores de empresa maquiladora en Chihuahua, no presentan riesgo biomecánico para TME en mano y muñeca.

VI. METODOLOGIA.

DISEÑO Y TIPO DE ESTUDIO

- Observacional, transversal y descriptivo.

TIEMPO

- 1 de marzo de 2021 al 31 de diciembre de 2021.

LUGAR

- Empresa maquiladora de la zona industrial de Chihuahua.

PERSONAS

- Trabajadores expuestos a movimientos repetitivos del área de manufactura de la empresa.

VII. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LA MUESTRA.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

1. Trabajadores del área de manufactura de la empresa.
2. Trabajadores de sexo indistinto.
3. Trabajadores de todas las edades.
4. Trabajadores con contrato de base.



CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

1. Trabajadores que cuenten con diagnóstico de TME de mano y muñeca.
2. Diabetes mellitus no controlada, hipotiroidismo, osteoartritis, alteraciones que comprometan el paquete neuromuscular diagnosticada con anterioridad, tumoraciones de mano o muñeca, infecciones activas de tejidos en mano o muñeca.
3. Trabajadores con patologías autoinmunes.
4. Trabajadores con antecedentes de trauma o fracturas en mano o muñeca.
5. Trabajadoras que cursen con embarazo en el tercer trimestre de gestación.
6. Trabajadores que no acepten participar en el estudio.

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

1. Trabajadores que abandonen el protocolo de estudio.
2. Trabajadores con cuestionario incompleto.

VIII. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

VARIABLE DEPENDIENTE

- Riesgo biomecánico para desarrollar TME de mano y muñeca.

VARIABLE INDEPENDIENTE

- Tarea evaluada con el método JSI

TERCERAS VARIABLES

- Puesto de trabajo.
- Edad.
- Sexo.



Tabla 11. Relación de variables.

VARIABLE DEPENDIENTE				
Variable	Definición	Tipo	Escala de medición	Indicador
Riesgo biomecánico.	Probabilidad de desarrollar un trastorno musculoesquelético debido al tipo e intensidad de actividad física que se realiza en el trabajo.	Cualitativo Dicotómico	1. Ausente 2. Presente	Método JSI
VARIABLE INDEPENDIENTE				
Variable	Definición	Tipo	Escala de medición	Indicador
Método ergonómico JSI.	Método que ha sido diseñado para la evaluación de puestos de trabajo que exponen a los trabajadores a factores de riesgo para desarrollar desórdenes traumáticos acumulativos en la parte distal de las extremidades torácicas por movimientos repetitivos.	Cuantitativo Dicotómica	1. Tiene riesgo 2. No tiene riesgo.	<3 puntos: tarea probablemente segura >7 puntos tarea probablemente peligrosa
TERCERAS VARIABLES				
Variable	Definición	Tipo	Escala de medición	Indicador
Puesto de trabajo: ensamble de arneses	Ajustar y ensamblar piezas para obtener el producto final.	Cualitativo	Nominal	
Edad.	Periodo de tiempo transcurrido desde el nacimiento del individuo hasta la fecha de inicio del protocolo.	Cuantitativa	Continua	Años de edad
Sexo.	Condición orgánica que diferencia al individuo en masculino y femenino.	Cualitativa	Nominal	Hombre Mujer
Escolaridad.	Grado más alto de estudios que una persona ha cursado y ha abandonado ya, bien porque los haya concluido o bien porque los interrumpió antes de terminarlos.	Cualitativa	Ordinal	Primaria Secundaria Bachillerato Licenciatura



IX. TAMAÑO DE LA MUESTRA.

Se incluyeron en el estudio 37 trabajadores del área de manufactura de una empresa maquiladora en Chihuahua.

X. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

Se realizó la recolección de datos personales de los trabajadores previo consentimiento informado y se obtuvo el nivel de riesgo de los puestos de trabajo para desarrollar TME de la parte distal de los miembros superiores con el método Job Strain Índice, para realizar estas evaluaciones se le solicitó al trabajador que realizara sus actividades laborales de manera habitual ya que las evaluaciones precisan del método observacional por parte del evaluador.

Finalmente, con los datos obtenidos se realizó un análisis descriptivo de las características de los puestos de trabajo por medio de medidas de tendencia central y dispersión. Para las variables cuantitativas continuas, que cumplan el supuesto de normal con media y desviación estándar y para aquellas que no cumplan este supuesto se empleará la mediana. En el caso de las variables nominales se realizó la descripción por medio de proporciones simples y relativas con intervalos de confianza al 95%.

Se utilizó la XMH para la determinación de asociación estadísticamente significativa entre variables.



XII. METODOLOGIA OPERACIONAL

La aplicación de la metodología se iniciara con la observación y descripción de cada una de las tareas realizadas por los trabajadores del área de manufactura denominada Zoci-Ez Air de la empresa, posteriormente una vez conocidas las tareas se evaluaran a través del método ergonómico Job Strain Index otorgando valor a las seis variables, con esto obtendremos la puntuación final con lo que valoraremos el nivel de riesgo en tarea probablemente segura, medianamente segura y probablemente peligrosa para el desarrollo de TME de mano y muñeca y emitiremos las medidas preventivas que se pueden adoptar para disminuir el riesgo de desarrollar dichos trastornos.



XIII. RESULTADOS

DESCRIPCIÓN DEL ÁREA ESTUDIADA

El área estudiada se encuentra dentro de una empresa maquiladora cuyo giro es equipamiento y seguridad aeronáutica, en el área de trabajo analizada se especializan en el armado manual de arneses con características específicas solicitadas por el cliente; su composición general es de piso de cemento, sin paredes de separación entre áreas y techo a 20 metros altura.

Para la realización del ejercicio laboral los trabajadores utilizan mesas con tableros de malla o madera según el arnés sobre el que se trabajara, para las tareas de inserción se cuenta con luz adicional y lupas de aumento para facilitar a tarea.

Para decidir que tareas se estudiarían para esta investigación se realizó un reconocimiento sensorial del área, además de una priorización de riesgo, destacando las tareas que se mencionan en la ilustración 1.



Ilustración 1. Tareas estudiadas con el método JSI.



Se estudiaron 37 trabajadores de empresa manufacturera (Ver Tabla 12), de los cuales 35 (94.6%) eran mujeres (Ver Gráfica 6), la edad de los trabajadores se encuentra distribuida de 36 a 45 años (29.7%) y 46 a 54 años (29.7%) (Ver Gráfica 7), 12 de ellos eran casados (48.6%) (Ver Gráfica 8), 29 tenían un antigüedad de 1 a 5 años (78.4%) (Ver Gráfica 9) y 11 (29.75) tenían una puntuación que identifica su tarea como probablemente peligrosa para desarrollar TME de mano y muñeca (Ver Gráfica 10). 22 (59.5%) su tarea era ruteo malla.

Se realizaron pruebas de normalidad para los resultados cuantitativos (Ver Tabla 13); se encontró que la mediana de edad fue de 37 años con Rangos Intercuartilares (RIC) de 19 años (Ver Gráfica 11), la mediana de la antigüedad en la empresa fue de 2 años con RIC de 1.9 y para el puntaje JSI la mediana fue de 4.5 con RIC de 4.9 (Ver Gráfica 12).

En el análisis bivariado (Ver Tabla 14), encontramos que las mujeres tienen un 66% de protección para no tener un TME con intervalos que van hasta un 78% de protección no siendo esta asociación estadísticamente significativa. Los pacientes de 46 a 54 años tienen un 60% de riesgo de desarrollar TME con intervalos que van hasta 3.36 veces riesgo no siendo esta asociación estadísticamente significativa. Los trabajadores que tienen primaria tienen un 38% de exceso de riesgo de desarrollar TME con intervalos que van hasta un 97% de exceso de riesgo, no siendo esta asociación estadísticamente significativa. Los trabajadores con una antigüedad de 1 a 5 años tienen 3.45 veces riesgo de tener TME con intervalos que van hasta 20.24 veces riesgo no siendo esta asociación estadísticamente significativa. Los trabajadores dedicados a ruteo malla



tienen un 55% de protección para tener TME con intervalos que van hasta 71% de protección no siendo esta asociación estadísticamente significativa.

XIV. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos durante la aplicación del método JSI en la población trabajadora muestran que las actividades que involucran movimientos repetitivos y posturas forzadas representan un riesgo para desarrollar TME, estos datos concuerdan con investigaciones como la de Saez y cols, su estudio de Prevalencia de lesiones músculo-esqueléticas y factores de riesgo en trabajadores de plantas procesadoras de crustáceos con tareas manuales en todo el proceso, mostro la relación de la actividad manual con el desarrollo de síntomas musculoesqueléticos de mano y muñeca.

El universo estudiado es similar al investigado por Pineda Alvarez y cols, que estudio la Prevalencia de dolor musculoesquelético y factores asociados en 2016, donde el recurso humano más grande estaba conformado por mujeres de 30 a 40 años.

Las tareas que obligan a posturas forzadas de mano, como es el caso de la inserción, tienen las puntuaciones más altas del método, este resultado de riesgo es similar a los encontrados en una revisión bibliográfica de la literatura científica publicada entre 2007 y 2014 llevada a cabo por Garrafa Núñez y colaboradores, donde se analizó bibliografías de factores de riesgo laboral para tenosinovitis del miembro superior, recordando además que esta patología ocupa el segundo lugar de los TME de mano y muñeca calificados como enfermedad de trabajo durante el 2019 en Chihuahua.



La mayoría de los estudios concuerdan que posturas inadecuadas, movimientos repetitivos, sobrecarga laboral, levantamiento de pesos, sumado a tiempo de exposición son los factores principales en la incidencia de TME.

En este protocolo se evidenció a pesar de no existir asociación estadística significativa entre el nivel de escolaridad y el riesgo de desarrollar TME; el riesgo mayor se registró en los trabajadores que cuentan con educación primaria, esto puede deberse a la dificultad de interpretación para realizar la tarea de manera segura, por lo que podrían adecuarse estrategias que involucren capacitaciones que tomen en cuenta esta variable. Como profesionales de la salud en el trabajo es nuestra labor el análisis de los puestos de trabajo, para identificar las causas y orígenes de la enfermedad profesional como es el caso de los trastornos musculoesqueléticos de mano y muñeca, para finalmente abatir el subregistro de las enfermedades de trabajo y otorgar, otorgar las prestaciones en dinero y especie que corresponden a los trabajadores, que no solo afecta a la delegación 08 Chihuahua, sino es un problema nacional que impide delinear posibles propuestas para su contención y eventual eliminación.



XV. CONCLUSIONES

Los resultados de nuestro estudio evidencian de manera objetiva por medio del JSI el riesgo biomecánico de desarrollar patología musculoesquelética de mano y muñeca cuando las actividades laborales exigen movimientos repetitivos de la extremidad.

Los puntajes >7 se traducen en una tarea probablemente peligrosa para desarrollar TME de segmento distal de miembro superior, estos fueron encontrados en diferentes porcentajes en las tareas evaluadas, que si bien por el tamaño de la muestra los resultados no son estadísticamente significativos, la confrontación con la literatura internacional coincide en que las tareas que involucran pinza por oposición terminal de mano y una intensidad de esfuerzo moderado sostenida para realizar la actividad resultan en una tarea de riesgo musculoesquelético, todas estas observaciones sustentadas en nuestros resultados sobre el proceso de trabajo en esta empresa nos permiten, como médicos del trabajo, la búsqueda de procesos patológicos en trabajadores con puestos similares, y obligan a la empresa a la mejora continua de sus procesos, involucrando al trabajador, los profesionales de seguridad y salud ocupacional y la alta gerencia, ya que esta última es pieza fundamental del éxito de los programas de prevención de riesgos de trabajo, facilitando la labor del médico laboral para la promoción y mantenimiento del mayor grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todos los puestos de trabajo, mediante la prevención de las desviaciones de la salud, control de riesgos y la adaptación del trabajo a la gente.



Lo anterior justifica la implementación de un programa de vigilancia ergonómica por parte de la comisión de Higiene y Seguridad existente en la empresa para prevenir la patología musculoesquelética de mano y muñeca, para la reducción de incapacidades temporales para el trabajo, disminución en la productividad laboral, pérdida de tiempo del trabajo y secuela derivadas de dichas patologías.

Por lo que se hacen las siguientes recomendaciones médicas, técnicas y administrativas que apoyadas en la bibliografía internacional ayudarían a la reducción del riesgo de desarrollar TME de segmento distal de miembro superior en los trabajadores expuestos:

1. Continuar elaborando exámenes médicos de ingreso, exámenes periódicos y de egreso, para valorar las aptitudes necesarias de acuerdo con el perfil del puesto de trabajo.
2. Educación sobre la importancia del control metabólico de los trabajadores que presentan enfermedades crónicas como diabetes mellitus 2, hiper o hipotiroidismo, enfermedades autoinmunes, etc.
3. Acciones de promoción a la salud enfocadas en la prevención de enfermedades crónico-degenerativas y toxicomanías.
4. Incluir en los programas de prevención y promoción a la salud temas de ergonomía y patologías musculo esqueléticas, con el objetivo de educar al trabajador sobre los tipos de riesgos a los que se encuentra expuesto y la manera correcta de ejercer su tarea con el fin de prevenir estas lesiones.



5. Continuar con la inversión en herramientas ergonómicas.
6. Continuar la inversión de personal especializado en ergonomía y métodos de estudio para los puestos de trabajo.
7. Rotación de personal.
8. Implementar paneles de Malla y fomi en la totalidad de las estaciones.
9. Implementar ejercicios de pausas para la salud durante la jornada a fin de efectuar ejercicios de relajación de mano y muñeca.

Se propone, además, un seguimiento por parte de la comisión de Seguridad e Higiene vigente de la empresa para medir la eficacia y resultados de los proyectos de mejora en el área, que permitan analizar si existe o no un verdadero beneficio para el trabajador.

Las autoras esperan que esta tesis sirva como punta de lanza para el interés de la investigación en ergonomía de los futuros médicos ocupaciones, trabajando a la par de empresas responsables interesadas en la mejora de sus procesos, siempre buscando el máximo beneficio al trabajador.



XVI. BIBLIOGRAFIA.

1. Luttmann A, Jager M, Griefahn B. Prevención de trastornos musculoesqueléticos en el lugar de trabajo. Ser Prot la salud los Trab [Internet]. 2004;(5):1–30. Available from: http://www.who.int/occupational_health/publications/muscdisorders/es/
2. Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo, OIT. España: 1998
3. Censos Económicos (2019). Censos económicos 2019 : Resultados oportunos / Instituto Nacional de Estadística y Geografía.-- México: INEGI, c2019.
4. Nonfatal occupational injuries and illnesses requiring days away from work, 2015. / www.bls.gov/iif/oshcdnew.htm
5. Los trastornos musculoesqueléticos de origen laboral en los Estados miembros de la Unión Europea: inventario de factores socioeconómicos. Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo. <http://osha.eu.int/>
6. La Prevención de las enfermedades profesionales. Organización Internacional del Trabajo 2013
7. Tanaka S, Petersen M, Cameron L. Prevalence and risk factors of tendinitis and related disorders of the distal upper extremity among U.S. workers: comparison to carpal tunnel syndrome. *Am J Ind Med.* 2001;39(3):328-335.
8. Goldsheyder D, Nordin M, Weiner SS, Hiebert R. Musculoskeletal symptom survey among mason tenders. *Am J Ind Med.* 2002;42(5):384-396. doi:10.1002/ajim.10135
9. Diagnóstico y Tratamiento de Síndrome de Túnel del Carpo en Primer Nivel de Atención. México: Secretaría de Salud; 17 de marzo de 2016.



10. Chung YC, Hung CT, Li SF, et al. Risk of musculoskeletal disorder among Taiwanese nurses cohort: a nationwide population-based study. *BMC Musculoskelet Disord*. 2013;14:144. Published 2013 Apr 23.
11. Laoopugsin N, Laoopugsin S. The study of work behaviours and risks for occupational overuse syndrome. *Hand Surg*..
12. Wolf JM, Sturdivant RX, Owens BD. Incidence of de Quervain's tenosynovitis in a young, active population. *J Hand Surg Am*. 2009;34(1):112-115.
13. Memorias estadísticas, Instituto Mexicano del Seguro Social. 2019. <http://www.imss.gob.mx/conoce-al-imss/memoria-estadistica-2019>
14. Drake RL, Vogl AW, Mitchell AWM. Gray - Anatomía para estudiantes. 3ª ed. Barcelona: Elsevier; 2015.
15. Moore, Keith L. Dailey, Arthur F. MOORE ANATOMIA CON ORIENTACION CLINICA. 7 Ed
16. Amparo L, López A. Biomecánica y patrones funcionales de la mano. *Morfoli Una Guía para la Selección de Herramientas de Mano No-Energizadas a*. 2012;4–24.
17. Adams JE, Habbu R. Tendinopathies of the Hand and Wrist [published correction appears in *J Am Acad Orthop Surg*. 2016 Feb;24(2):123]. *J Am Acad Orthop Surg*. 2015.
18. Ilyas AM, Ast M, Schaffer AA, Thoder J. De quervain tenosynovitis of the wrist [published correction appears in *J Am Acad Orthop Surg*. 2008 Feb;16(2):35A. Ilyas, Asif [corrected to Ilyas, Asif M]]. *J Am Acad Orthop Surg*. 2007.



19. Yang K, Gehring M, Bou Zein Eddine S, Hettinger P. Association between Stenosing Tenosynovitis and Dupuytren's Contracture in the Hand. *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2019;7(1):e2088. Published 2019 Jan 11.
20. Ryzewicz, M., & Wolf, J. M. (2006). Trigger digits: principles, management, and complications. *The Journal of hand surgery*, 31(1), 135–146.
21. Moreno, Allan. (2008). Tenosinovitis estenosante del tendón flexor (dedo en resorte). *Medicina Legal de Costa Rica*. 25. 59-65.
22. Middleton SD, Anakwe RE. Carpal tunnel syndrome. *BMJ*. 2014;349:g6437. Published 2014 Nov 6.
23. Kruzcaya M. et al. Síndrome de túnel carpiano. *Revista Científica de Investigación actualización del mundo de las Ciencias*. Vol. 3núm., 2, abril, 2019 ISSN: 2588-0748, 2018.
24. Newington L, Harris EC, Walker-Bone K. Carpal tunnel syndrome and work. *Best Pract Res Clin Rheumatol*. 2015;29(3):440-453. doi:10.1016/j.berh.2015.04.026.
25. LEY FEDERAL DEL TRABAJO. Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1º de abril de 1970. TEXTO VIGENTE.
26. Nag A, Vyas H, Shah P, Nag PK. Risk factors and musculoskeletal disorders among women workers performing fish processing. *Am J Ind Med*. 2012.
27. Procedimiento para la prevención y dictaminación de las enfermedades de trabajo 2320-003-010.



28. Diego-Mas, Jose Antonio. ¿Cómo evaluar un puesto de trabajo? Universidad Politécnica de Valencia, 2015. <http://www.ergonautas.upv.es/ergonomia/evaluacion.html>
29. LEY DEL SEGURO SOCIAL. Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 21 de diciembre de 1995. TEXTO VIGENTE.
30. Silverstein BA, Fine LJ, Armstrong TJ. Hand wrist cumulative trauma disorders in industry. Br J Ind Med. 1986.
31. Bestratén M.et al, Ergonomia. Quinta edición. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo Torrelaguna, 73 - 28027 MADRID.
32. NORMA Oficial Mexicana NOM-036-1-STPS-2018, Factores de riesgo ergonómico en el Trabajo-Identificación, análisis, prevención y control.
33. Diego-Mas J. ANÁLISIS BIOMECÁNICO ESTÁTICO COPLANAR. ERGONAUTAS, UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA, 2015
34. Nogareda S. NTP 387: Evaluación de las condiciones de trabajo: método del análisis ergonómico del puesto de trabajo. INSTH
35. J. Steven Moore, Arun Garg ,The Strain Index: A proposed method to analyze jobs for risk of distal upper extremity disorders, american industrial hygiene association journal, 56:5, 443-458.
36. Kapellusch JM, Bao SS, Silverstein BA, et al. Risk assessments using the Strain Index and the TLV for HAL, Part I: Task and multi-task job exposure classifications. J Occup Environ Hyg. 2017.



37. Entornos Laborales Saludables: Fundamentos y Modelo de la OMS. Contextualización, Prácticas y Literatura de Soporte. Organización Mundial de la Salud, 2010.
38. Cuaderno preventivo: Posturas Forzadas Secretaria de Medi Ambient i Salut Laboral de la Unió General de Treballadors de Catalunya.
39. Riesgos asociados a la manipulación manual de cargas en el lugar de trabajo. Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo. SSN 1681-2085
40. Guía Práctica de Salud Laboral para la valoración de: APTITUD EN TRABAJADORES CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A CARGA FÍSICA. Asociación Española de Especialistas en Medicina del Trabajo.
41. Ibarra L. y Cols. Las enfermedades y traumatismos del sistema músculo esquelético. Un análisis del instituto nacional de rehabilitación de México, como base para su clasificación y prevención. Instituto Nacional de Rehabilitación 2013.



XVII. TABLAS, GRÁFICAS Y ANEXOS.



a. CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO.



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN
HGR 1 CHIHUAHUA, CHIHUAHUA.

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN

Nombre del estudio:	APLICACIÓN DEL METODO JOB STRAIN INDEX PARA EVALUAR RIESGO BIOMECANICO DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN MANO Y MUÑECA EN TRABAJADORES DE MAQUILADORA EN CHIHUAHUA DURANTE 2021	
Lugar y fecha:	Chihuahua, Chihuahua. Del 1 de marzo al 31 de diciembre de 2021.	
Número de registro:		
Justificación y objetivo del estudio:	Los trastornos musculoesqueléticos representaron la primera causa de patología laboral calificada en Chihuahua durante 2019, los casos de mano y muñeca integran la mayoría de la estadística, la mayor parte de estos padecimientos se presentó dentro de las ocupaciones de ensambladores y montadores de partes eléctricas y electrónicas, tareas propias de empresas maquiladoras, por lo que se pretende evaluar con el método JSI los puestos de trabajo del área de manufactura y valorar si los trabajadores que los ocupan están expuestos a desarrollar desórdenes traumáticos acumulativos en la parte distal de las extremidades superiores debido a movimientos repetitivos.	
Procedimientos:	Se le pedirá a usted que responda un cuestionario para conocer el proceso de la tarea que realiza en su centro de trabajo, posteriormente se tomara un video de las actividades para evaluar con el método ergonómico JSI el riesgo ergonómico de mano y muñeca.	
Posibles riesgos y molestias:	No representa ningún riesgo.	
Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:	Conocer el riesgo de desarrollar trastornos musculoesqueléticos de mano y muñeca debido a movimientos repetitivos en su tarea.	
Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:	Se dará información sobre su estado actual.	
Participación o retiro:	La participación en este proyecto es voluntaria y puede terminar en el momento en que así lo decida y lo exprese a los investigadores responsables, sin que ello afecte la atención médica que recibe en el instituto.	
Privacidad y confidencialidad:	Se garantiza que la información solo será utilizada para los fines del presente estudio, salvaguardando la confidencialidad y privacidad de esta. Autorizo a los investigadores y a quienes ellos indiquen a realizar el cuestionario que conforma el proyecto y hacer uso de la información con fines científicos, docentes y estadísticos, siempre y cuando se haga en el marco de la ética profesional y se guarde la confidencialidad de estos.	
En caso de colección de material biológico (si aplica):		
<input type="checkbox"/>	No autoriza que se tome la muestra.	
<input type="checkbox"/>	Si autorizo que se tome la muestra solo para este estudio.	
<input type="checkbox"/>	Si autorizo que se tome la muestra para este estudios y estudios futuros.	
Disponibilidad de tratamiento médico en derechohabientes (si aplica):	No aplica en el presente estudio.	
Beneficios al término del estudio:	Se conocerá el riesgo de desarrollar TME en mano y muñeca de poblacion trabajadora en maquila en chihuahua.	
En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:		
Investigador Responsable:	Dra. Ivón Sureli Pérez Argüelles, matricula: 97085216. Tel. 9512749735.R1 Medicina del Trabajo y Ambiental.	
Colaboradores:	Dra. Alma Paola Hernández Miramontes Mat. 991429491, Asesora del tema y Profesor Titular de la Residencia de Medicina del Trabajo y Ambiental. Dra. Martha Alejandra Maldonado Burgos, Mat 98081637 Asesor Metodológico. Médico Especialista en Epidemiología.	
En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comisión de Ética de Investigación de la CNIC del IMSS: Avenida Cuauhtémoc 330 4° piso Bloque "B" de la Unidad de Congresos, Colonia Doctores. México, D.F., CP 06720. Teléfono (55) 56 27 69 00 extensión 21230, Correo electrónico: comision.etica@imss.gob.mx		
<p>_____ Nombre y firma de ambos padres o tutores o representante legal</p>		<p>_____ Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento</p>
<p>Testigo 1</p> <p>_____ Nombre, dirección, relación y firma</p>		<p>Testigo 2</p> <p>_____ Nombre, dirección, relación y firma</p>



b. INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS.

		UNIVERSIDAD AUTONOMA DE CHIHUAHUA FACULTAD DE MEDICINA Y CIENCIAS BIOMEDICAS DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO MEDICINA DEL TRABAJO Y AMBIENTAL INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL HOSPITAL GENERAL REGIONAL NO. 1 CHIHUAHUA, CHIHUAHUA			
RECONOCIMIENTO DE LA ACTIVIDAD Y JERARQUIZACION DE LAS TAREAS PARA EL PROTOCOLO DE INVESTIGACION: APLICACIÓN DEL METODO JOB STRAIN INDEX PARA EVALUAR RIESGO BIOMECANICO DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN MANO Y MUÑECA EN TRABAJADORES DE MAQUILADORA EN CHIHUAHUA DURANTE 2021					
FECHA : _ / _ / _		SEXO		DATOS DEL COLABORADOR	
		M	F	INICIALES NOMBRE:	
				PUESTO DE TRABAJO:	
#	ACTIVIDAD	DESCRIPCION DE LAS TAREAS			



c. INSTRUMENTO PARA APLICACION DEL METODO JSI.

 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA FACULTAD DE MEDICINA Y CIENCIAS BIOMÉDICAS DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO MEDICINA DEL TRABAJO Y AMBIENTAL INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  HOSPITAL GENERAL REGIONAL NO. 1 CHIHUAHUA, CHIHUAHUA		
MMSS MUÑECA - MANO: JOB STRAIN INDEX Moore, J.S. y Garg, A., 1995	Intensidad del esfuerzo	Ligero (1): apenas perceptible Un poco duro (3): Perceptible Duro (6): obvio sin cambio facial Muy Duro (9): cambio expresión facial Cercano al máximo (13): uso de hombro y tronco
	% duración del esfuerzo	10% del ciclo: 0,5 10% a 20% del ciclo: 1 30% a 49% del ciclo: 1,5 50% a 79% del ciclo: 2 80% a 100% el ciclo: 3
	Esfuerzos por minuto	<4: 0,5 4-8: 1 9-14: 1,5 15-19: 2 >20: 3
	Postura mano muñeca	Muy buena: 1 (neutro) Buena: 1 Regular: 1,5 Mala: 2 (Flexo extensión mayor 45°, D radial Mayor 15°, D cubital mayor 20°) Muy Mala: 3
	Velocidad	Muy lento: 1 Lento: 1 Regular: 1 Rápido: 1,5 Muy Rápido: 2
	Duración de la tarea por día	0,5 - 1 hora: 0,25 1 - 1,9 horas: 0,5 2 - 3,9 horas: 0,75 4 - 7,9 horas: 1 8 horas: 1,5
	AGARRES: Descripción de la herramienta manual	Mencione la herramienta manual utilizada y describa brevemente su estado. Tipo de agarre: De precisión Pinza, palmar y gancho o garra. Peso aproximado de la herramienta El trabajador debe girar la herramienta, posicionarla manualmente para accionarla o hay alguna sistema externo para sujeción de la misma Durante el accionar de la herramienta se usan todos los dedos o solo uno o dos dedos.
CODO: Descripción de la postura	Se presentan movimientos que pasan de una flexión a una extensión o de una pronación a una supinación	