

## Proyecto Final

Enfermedad de Kienböck por el uso prolongado del martillo rompe pavimento debido a las vibraciones de alta frecuencia en los operarios de la Municipalidad de Concordia

Nombre: Jacqueline Estrella

Carrera: Tecnicatura Superior en Higiene y Seguridad en el Trabajo.

Profesora de la Cátedra: Lic. Laura Gervasi

Profesor Tutor: Dr. Federico Rovira

Año: 2016

## Dedicatoria

Dedico este proyecto a mi familia, a mi pareja e hijo que fueron mi gran pilar en esta etapa de mi vida. A mi mamá que siempre me impulso a que siga creciendo y aprendiendo.

Y en especial, a todos aquellos trabajadores que sufren estas enfermedades sin saberlo.

## *Agradecimientos*

*En primer lugar quiero agradecer a todos los profesores y profesoras que tuve en la carrera, por todos sus conocimientos brindados.*

*En segundo lugar agradecer a la Lic. Laura Gervasi por su claridad para poder hacer este trabajo y sus valiosas recomendaciones.*

*Al Doctor Federico Rovira, mi tutor, por su sentido de responsabilidad y calidad humana, y por brindarme información sobre el tema realizado.*

*Y por último al Ingeniero Néstor Orcellet por su tiempo brindado y explicación para poder terminar este trabajo.*

## Índice

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	6
MUNICIPALIDAD DE CONCORDIA .....	6
OBJETIVO PRINCIPAL .....	7
PREGUNTA PROBLEMA .....	8
TIPO DE ESTUDIO.....	8
ANTECEDENTES.....	8
<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>9</b>
LA ERGONOMÍA .....	9
VIBRACIONES .....	9
ENFERMEDAD DE KIENBÖCK .....	11
ENFERMEDAD DE KHOLER .....	14
FENÓMENO DE RAYNAUD .....	15
TENDINITIS .....	16
MARCO LEGAL.....	17
<b>MARCO METODOLÓGICO</b> .....	<b>29</b>
PREGUNTA PROBLEMA.....	29
VARIABLES.....	29
INDICADORES .....	29
TÉCNICAS O INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN .....	29
LOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	30
HIPÓTESIS.....	30
<b>DIAGNOSTICO</b> .....	<b>31</b>
ENTREVISTA .....	32
LEY DE CAUSALIDAD .....	34
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	<b>36</b>
PLAN DE MEJORA.....	36
PRESUPUESTO DE LOS ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL.....	38
<b>CONCLUSIÓN</b> .....	<b>40</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>41</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>42</b>
GALERÍA FOTOGRÁFICA .....	42
ENTREVISTA REALIZADA .....	47

## Índice de Figuras

PROTECTORES AUDITIVOS DE COPA.....	42
ZAPATOS DE SEGURIDAD CON PUNTA DE ACERO.....	42
GUANTES ANTI VIBRATORIOS.....	43
GAFAS DE SEGURIDAD.....	43
BARBIJO DE PROTECCIÓN.....	44
CASCO DE SEGURIDAD.....	44
MARTILLO ROMPE PAVIMENTO.....	45
MOTO COMPRESOR QUE ALIMENTA AL MARTILLO ROMPE PAVIMENTO.....	45
UNO DE LOS TRABAJADORES USANDO EL MARTILLO ROMPE PAVIMENTO.....	46
OPERARIOS TRABAJANDO.....	46

## Introducción

En la actualidad se le ha dado más importancia a lo que es la ergonomía.

La Ergonomía es el término aplicado al campo de los estudios y diseños como interface entre el hombre y la máquina para prevenir la enfermedad y el daño mejorando la realización del trabajo. Intenta asegurar que los trabajos y tareas se diseñen para ser compatibles con la capacidad de los trabajadores.

Por tal motivo en este trabajo se hablara de cómo afectan las vibraciones de alta frecuencia en el cuerpo humano debido al uso del martillo rompe pavimento.

Es de gran importancia abordar este problema ya que hoy en día se hacen cada vez más obras y se debe concientizar a las personas de las enfermedades profesionales que pueden causar dichas vibraciones.

Cabe destacar que esta máquina también causaría enfermedades en el oído llamada hipoacusia por el nivel de ruido. También existen proyecciones de partículas que se pueden inhalar y producir problemas respiratorios, entre otras. Y por último estrés térmico debido a la exposición a los rayos ultra violetas que son acumulables y puede producir enfermedades en la piel llamada queratosis solar o cáncer. Pero el presente trabajo no abordara estos temas.

### Municipalidad de Concordia:

La Municipalidad de Concordia elabora planes de desarrollo urbanos, programas de obras públicas, planifica y fiscaliza; presta servicios públicos municipales, controlando el cumplimiento de los propios y de terceros.

En la parte de Obras Públicas Dirección de Mantenimiento de Calles Pavimentadas trabajan alrededor de 100 trabajadores, de los cuales 6 son de administración y los otros operarios.

En la Municipalidad hay dos martillos rompe pavimento que son utilizados uno cada uno por un operario.

El que se utiliza es el Martillo rompe pavimento, marca CETEC, modelo M-36.

Especificaciones técnicas:

- > Peso: 36,5 Kg.
- > Long. Total: 750 mm.
- > Carrera máx. Del émbolo: 216 mm.
- > Diámetro del émbolo: 60mm.
- > Consumo de aire: 1,8 m<sup>3</sup>/min.
- > Frecuencia de impactos: 1000 G/min.
- > Presión de trabajo: 6 kg/cm<sup>2</sup>.
- > Terminal de conexión: 3/4".
- > Porta herramienta hexagonal: 1.1/4".
- > Sistema de lubricación incorporado.
- > Aceleración obtenida de un trabajo: 41,99 m/ s<sup>2</sup>

El martillo rompe pavimento es alimentado por un moto compresor, el que se utiliza es el CETEC- moto compresor diesel rotativo a tornillo modelo DTR-175. Está compuesto básicamente por tres grupos que son: motor, unidad compresora con sus respectivos accesorios y chasis.

### **Objetivo principal:**

El objetivo principal en este trabajo es, que tanto como los trabajadores y los empleadores conozcan el tema, así se pueden prevenir enfermedades y accidentes laborales.

El tema propuesto es de vital importancia así podemos alcanzar la mejor calidad de vida en la interacción Hombre-Máquina, tanto en la acción sobre dispositivos complicados como en otros más sencillos. En todos los casos se busca incrementar el bienestar del usuario adaptándolo a los requerimientos funcionales, reduciendo los riesgos y aumentando la eficacia.

## **Pregunta problema:**

¿El uso prolongado del martillo rompe pavimento puede producir enfermedades profesionales en las extremidades superiores por vibraciones de alta frecuencia a los operarios de la Municipalidad de Concordia- Mantenimiento de Calles Pavimentadas?

## **Tipo de estudio:**

El tipo de estudio que se realiza en este trabajo es descriptivo.

Un **estudio descriptivo** es un tipo de metodología a aplicar para deducir un bien o circunstancia que se esté presentando; se aplica describiendo todas sus dimensiones, en este caso se describe el órgano u objeto a estudiar. Los estudios descriptivos se centran en recolectar datos que describan la situación tal y como es.

## **Antecedentes:**

Hubo un caso en la Municipalidad de Concordia en el área Dirección de Mantenimiento de calles Pavimentadas de un operario que uso el martillo rompe pavimento 5 años seguidos y se reconoce que tuvo problemas en las extremidades superiores debido al uso del mismo.

Este operario fue reubicado en un nuevo puesto, ya que aparte de esta enfermedad tuvo problemas de una hernia y fue operado.

# Marco Teórico

## La ergonomía

La Ergonomía es el término aplicado al campo de los estudios y diseños como interface entre el hombre y la máquina para prevenir la enfermedad y el daño mejorando la realización del trabajo. Intenta asegurar que los trabajos y tareas se diseñen para ser compatibles con la capacidad de los trabajadores.

## Vibraciones

En este trabajo se estudia las vibraciones que se definen como los movimientos oscilatorios de un cuerpo alrededor de un punto de referencia y se pueden producir por efecto del propio funcionamiento de una maquina o un equipo.

La importancia de una vibración, desde el punto de vista ergonómico, está dada por dos magnitudes, la intensidad y la frecuencia.

Es importante saber que las diferentes partes del cuerpo poseen unas determinadas frecuencias de resonancia, y que las vibraciones que reciban a esas frecuencias pueden ver amplificadas sus intensidades y, por lo tanto, seguramente sus efectos nocivos.

Los criterios ergonómicos de valoración de las vibraciones: las vibraciones afectaran a zonas extensas del cuerpo, originando respuestas inespecíficas en la mayoría de los casos (mareos, cefaleas, trastornos gástricos, etc.)

Estas oscilaciones pueden clasificarse según:

- 1- Vibraciones globales o de cuerpo entero.
- 2- Vibraciones parciales (afectan a subsistemas del cuerpo, las más conocidas son las vibraciones mano- brazo).

En este trabajo se hablara de la clasificación tipo 2 que son las llamadas vibraciones en extremidades superiores.

Las vibraciones en Extremidades Superiores (VES) son vibraciones transmitidos por un proceso a las manos, muñecas y antebrazos de un trabajador.

Las vibraciones de alta frecuencia son mayores a 20 Hz.

La exposición regular y frecuente a niveles altos de vibración puede generar lesiones permanentes en las manos y antebrazos que son conocidas como Síndrome por Vibraciones en Extremidades Superiores. Esas lesiones son:

- Afecciones osteoarticulares confirmadas por exámenes radiológicos:  
Artrosis del codo con signos radiológicos de osteofitosis.  
Osteonecrosis del semilunar (enfermedad de Kienbock)  
Osteonecrosis del escafoide carpiano (enfermedad de Kohler)
- Síndrome angioneurótico de la mano predominante en los dedos índice y medio acompañados de calambres de la mano y disminución de la sensibilidad.
- Compromiso vascular unilateral con fenómeno de Raynaud o manifestaciones isquémicas de los dedos.

### Lista de actividades donde se puede producir la exposición:

— Trabajos que comportan el manejo de maquinarias que transmiten vibraciones como:

Martillo neumático, punzones, taladros, taladros a percusión, perforadores, pulidores, esmeriles, sierras mecánicas, destrozadoras.

— Utilización de remachadoras y de pistolas de sellado.

— Trabajos que exponen al apoyo del talón de la mano en forma reiterativa percutiendo sobre un plano fijo y rígido así como los choques transmitidos a la eminencia hipotenar por una herramienta percutante.

### Nota: Bibliografía

- Resolución 295/03 (Especificaciones técnicas sobre ergonomía y levantamiento manual de cargas, y sobre radiaciones)
- <http://www.ual.es/GruposInv/Prevencion/evaluacion/procedimiento/B-%20Condiciones%20f%EDsico-ambientales/6-Vibraciones.pdf>
- Decreto 658/96 (Listado de Enfermedades Profesionales, previsto en el artículo 6º, inciso 2, de la Ley N° 24.557)

## Enfermedad de Kienböck

La Enfermedad de Kienböck, (Kienboeck) o necrosis aséptica (avascular) del semilunar carpiano: Es un estado clínico debido a la falta de irrigación sanguínea del hueso semilunar del carpo (miembro superior) que como consecuencia produce alteraciones morfológicas del semilunar (hueso de la muñeca que se encuentra entre el escafoides y el piramidal), caracterizado por el dolor y la disminución de la función articular de la muñeca en grado variable, y generalmente progresivos. Fue descrita por el radiólogo Robert Kienböck, en Viena en 1910.

Es una enfermedad rara, lo que hace que sea difícil reunir experiencia sobre ella, y por otro lado su evolución es lenta, lo que hace que requiera un seguimiento durante años para evaluar el resultado del tratamiento.

### Causas

La enfermedad de Kienböck se produce por la destrucción del tejido óseo (osteonecrosis) del hueso semilunar del carpo o muñeca. La alteración del hueso se produce como consecuencia de inflamación, lesión o más frecuentemente, fractura del mismo, que da lugar a una osteocondrosis (reblandecimiento del hueso)

Suele presentarse entre los 20 y los 40 años de edad, aunque puede originarse por un único episodio de trauma repetitivo. Es el doble de frecuente en varones que en mujeres.

La necrosis del semilunar puede derivar de un traumatismo en la muñeca, como una fractura compuesta, provocando la interrupción del suministro de sangre al hueso. Así mismo, hay documentación que muestra que algunas personas tienen una única arteria que suministra al semilunar, que fácilmente podría cortarse o pellizcarse, incluso por un esguince leve, provocando que el paciente desarrolle el Kienböck. Hay una predisposición a que se origine en el lado derecho y en los trabajadores manuales.

### Síntomas

La forma de presentación más frecuente es como:

- Dolor de muñeca, asociado con inflamación de la sinovial
- Limitación de la movilidad
- Disminución de la fuerza de agarre
- Aumento del grosor de la muñeca por acumulación de líquido en la zona (edema)
- Limitación funcional

A largo plazo la enfermedad suele desembocar en una artrosis de muñeca.

## Diagnostico

La gravedad de la enfermedad se clasifica según criterios radiológicos, complementados con la resonancia magnética o la gammagrafía:

- Estadio I: Pequeñas líneas de fractura (posible fractura del semilunar).
- Estadio II: Esclerosis del semilunar sin colapso
- Estadio III: Evidencia de esclerosis del hueso dorsal del sitio de fractura
- Estadio IV: Evidencia de esclerosis del hueso dorsal del sitio de fractura, colapso del semilunar y fragmentación
- Estadio V: Artritis secundaria a los cambios en el radio

## Tratamiento

En las fases más leves de la enfermedad el tratamiento consiste en la inmovilización de la muñeca y la administración de fármacos antiinflamatorios combinados en ocasiones con analgésicos. Si los síntomas no remiten existen varias medidas quirúrgicas, dentro de las cuales podemos encontrar:

- Denervación de la muñeca: Eliminar los nervios para erradicar así el dolor
- Artroplastia: Reconstrucción de una articulación destinada a restablecer la movilidad
- Revascularización
- Acortamiento del hueso radial
- Alargamiento del cúbito
- Artrodesis intercapal: Limitación del movimiento de la muñeca
- Injertos óseos
- Artroplastia con reemplazamiento por silicona

## **Estadios de I, II y III**

Se opta por la revascularización del semilunar, complementándolo con el alargamiento del cúbito y según sea necesario con el acortamiento del radio.

- Estadio I: Se tiende a la inmovilización de la muñeca.
- Estadio II: Si se aprecia una diferencia notable de los huesos radial y cubital, puede intentar acortarse el primero o alargarse el segundo.
- Estadio III: Reposición por artroplastia acompañada o no de artrodesis intercarpal

Las técnicas de revascularización, que implican injertos óseos que pueden proceder de cualquier parte del cuerpo, han dado resultados satisfactorios en casos de estadio III, aunque su uso en estadios más graves es polémico.<sup>[5] [6]</sup>

## **Estadios IV y V**

En los estadios más avanzados el tratamiento suele ser quirúrgico. Puede estar orientado a mejorar el riego sanguíneo o mediante modificaciones de los huesos adyacentes al semilunar para reducir la presión sobre éste.

En muchas ocasiones, en estos estadios más avanzados se opta por la reconstrucción de la articulación. Consiste en la extirpación del semilunar y su reemplazamiento por una prótesis, así como el acortamiento o no de otros huesos según se crea necesario y varios tipos de fusión intercapal.

- Nota: Autor Lamas Gómez, C. Año (2005). La enfermedad de Kienböck. Bosch Editor. ISBN 9788476987407.

## Enfermedad de Kohler

La Enfermedad de Kohler es una patología que afecta a un hueso en el arco del pie, en concreto al **navicular** (también denominado hueso escafoides del pie). Fue descrita por primera vez por el **radiólogo alemán Alban Köhler**, de ahí su nombre, a principios del siglo XX. Se trata de una osteocondrosis de este hueso, caracterizada por la interrupción del aporte sanguíneo. Esta falta de riego sanguíneo lleva a la hipoxia -insuficiente suministro de oxígeno- y como consecuencia, a una necrosis del escafoides del pie que lo debilita y puede causar su rotura.

Los síntomas de la enfermedad de Köhler son dolor e inflamación en la zona del arco y una especial manera de caminar, apoyando el borde exterior del pie para aliviar la presión sobre la parte inflamada. El tratamiento de esta patología podría incluir reposo, evitar sobrecarga de peso y algún fármaco para el dolor. En casos más agudos se podría contemplar el uso de una férula para la descarga de la presión.

- Nota: Internet ( <https://www.bonomedico.es/blog/la-enfermedad-de-kohler>. Año de publicación: Julio-2013.)

## Fenómeno de Raynaud

El fenómeno de Raynaud es una enfermedad que afecta los vasos sanguíneos, sobre todo los de los dedos de las manos y los pies, y que hace que los vasos sanguíneos se contraigan cuando la persona siente:

- frío,
- estrés.

Existen dos formas de fenómeno de Raynaud: primaria y secundaria. El fenómeno de Raynaud *primario* aparece por sí solo. El fenómeno de Raynaud *secundario* aparece junto con algún otro padecimiento.

Síntomas: El cuerpo envía menos sangre a la piel para mantenerse caliente cuando siente frío. Para hacer esto, los vasos sanguíneos se estrechan.

Esta reacción natural al frío o al estrés es más fuerte en personas que padecen del fenómeno de Raynaud. Los vasos sanguíneos se estrechan más y más rápidamente que en casos normales. Esto se conoce como "episodio".

Durante un episodio, los dedos de las manos y los pies cambian de color. Pueden pasar del blanco al azul y después al rojo. También se pueden sentir fríos y entumecidos por la falta de circulación. Una vez acaba el episodio y la sangre vuelve a su flujo normal, puede sentir un dolor pulsante u hormigueo en los dedos. Cuando el cuerpo vuelve a estar tibio, la sangre comienza a circular normalmente en unos 15 minutos.

- Nota: Internet  
([http://www.niams.nih.gov/Portal\\_en\\_espanol/informacion\\_de\\_salud/Fenomeno\\_de\\_Raynaud/default.asp](http://www.niams.nih.gov/Portal_en_espanol/informacion_de_salud/Fenomeno_de_Raynaud/default.asp). Año de publicación: Noviembre-2014)

## Tendinitis

La tendinitis es la inflamación de un tendón, la estructura fibrosa que une el músculo con el hueso. Esta inflamación puede ir acompañada de una hinchazón del tendón.

La tendinitis suele ser una patología crónica que tiene una alta tasa de reincidencia una vez que se produce en el paciente y que provoca dolor y aumento de sensibilidad alrededor de la articulación.

El principal motivo por el que surge es como consecuencia de una sobrecarga muscular o por una lesión. Sin embargo, también puede producirse debido al desarrollo de otra patología o por la edad, ya que con el envejecimiento los tendones van perdiendo elasticidad y se puede producir la degeneración del tendón.

Nota: Internet (http://www.dmedicina.com/enfermedades/musculos-y-huesos/tendinitis.html Año de Publicación: Noviembre-2015)

## Marco Legal

*Decreto 658/96:*

**Apruébese el Listado de Enfermedades Profesionales, previsto en el artículo 6º, inciso 2, de la Ley Nº 24.557.**

AGENTE: VIBRACIONES TRANSMITIDAS A LA EXTREMIDAD SUPERIOR POR MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS

— Afecciones osteoarticulares confirmadas por exámenes radiológicos:

Artrosis del codo con signos radiológicos de osteofitosis.

Osteonecrosis del semilunar (enfermedad de Kienböck).

Osteonecrosis del escafoides carpiano (enfermedad de Köhler).

— Síndrome angioneurótico de la mano predominantes en los dedos índice y medio acompañados de calambres de la mano y disminución de la sensibilidad.

— Compromiso vascular unilateral con fenómeno de Raynaud o manifestaciones isquémicas de los dedos.

### Lista de actividades donde se puede producir la exposición:

— Trabajos que comportan el manejo de maquinarias que transmiten vibraciones como:

Martillo neumático, punzones, taladros, taladros a percusión, perforadores, pulidores, esmeriles, sierras mecánicas, destrozadoras.

— Utilización de remachadoras y de pistolas de sellado.

— Trabajos que exponen al apoyo del talón de la mano en forma reiterativa percutiendo sobre un plano fijo y rígido así como los choques transmitidos a la eminencia hipotenar por una herramienta percutante.

*Decreto 351/79*

## **Anexo V**

Correspondientes a los artículos 85 a 94 de la Reglamentación aprobada por Decreto 351/79. (Capítulo 13)

(Anexo sustituido por art. 5° de la resolución N°295/03 del Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social B.O. 21/11/2003)

*Resolución 295/03:*

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ERGONOMÍA

La Ergonomía es el término aplicado al campo de los estudios y diseños como interfase entre el hombre y la máquina para prevenir la enfermedad y el daño mejorando la realización del trabajo. Intenta asegurar que los trabajos y tareas se diseñen para ser compatibles con la capacidad de los trabajadores.

En los valores límites para las vibraciones mano-brazo (VMB) y del cuerpo entero (VCE) se consideran, en parte, la fuerza y la aceleración. En los valores límites para el estrés por el calor se consideran, en parte, los factores térmicos.

La fuerza es también un agente causal importante en los daños provocados en el levantamiento manual de cargas.

Otras consideraciones ergonómicas importantes son la duración del trabajo, los trabajos repetitivos, el estrés de contacto, las posturas y las cuestiones psicosociales.

### TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS RELACIONADOS CON EL TRABAJO

Se reconocen los trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo como un problema importante de salud laboral que puede gestionarse utilizando un programa de ergonomía para la salud y la seguridad. El término de trastornos musculoesqueléticos se refiere a los trastornos musculares crónicos, a los tendones y alteraciones en los nervios causados por los esfuerzos repetidos, los movimientos rápidos, hacer grandes fuerzas, por estrés de contacto, posturas extremas, la vibración y/o temperaturas bajas. Otros términos utilizados generalmente para designar a los trastornos musculoesqueléticos son los trastornos por trauma acumulativo, enfermedad por movimientos repetidos y daños por esfuerzos repetidos. Algunos de estos trastornos se ajustan a criterios de diagnóstico establecidos como el síndrome del túnel carpiano o la tendinitis. Otros trastornos musculoesqueléticos pueden manifestarse con dolor inespecífico. Algunos trastornos pasajeros son normales como consecuencia del trabajo y son

inevitables, pero los trastornos que persisten día tras día o interfieren con las actividades del trabajo o permanecen diariamente, no deben considerarse como consecuencia aceptable del trabajo.

### Estrategias de control

La mejor forma de controlar la incidencia y la severidad de los trastornos musculoesqueléticos es con un programa de ergonomía integrado. Las partes más importantes de este programa incluyen:

- Reconocimiento del problema
- Evaluación de los trabajos con sospecha de posibles factores de riesgo
- Identificación y evaluación de los factores causantes
- Involucrar a los trabajadores bien informados como participantes activos, y
- Cuidar adecuadamente de la salud para los trabajadores que tengan trastornos musculoesqueléticos.

Cuando se ha identificado el riesgo de los trastornos musculoesqueléticos se deben realizar los controles de los programas generales. Estos incluyen a los siguientes:

- Educación de los trabajadores, supervisores, ingenieros y directores.
- Información anticipada de los síntomas por parte de los trabajadores, y
- Continuar con la vigilancia y evaluación del daño y de los datos médicos y de salud.

Los controles para los trabajos específicos están dirigidos a los trabajos particulares asociados con los trastornos musculoesqueléticos. Entre ellos se encuentran los controles de ingeniería y administrativos. La protección individual puede estar indicada en algunas circunstancias limitadas.

Entre los controles de ingeniería para eliminar o reducir los factores de riesgo del trabajo, se pueden considerar los siguientes:

- Utilizar métodos de ingeniería del trabajo, p.e., estudio de tiempos y análisis de movimientos, para eliminar esfuerzos y movimientos innecesarios.
- Utilizar la ayuda mecánica para eliminar o reducir el esfuerzo que requiere manejar las herramientas y objetos de trabajo.

- Seleccionar o diseñar herramientas que reduzcan el requerimiento de la fuerza, el tiempo de manejo y mejoren las posturas.
- Proporcionar puestos de trabajo adaptables al usuario que reduzcan y mejoren las posturas.
- Realizar programas de control de calidad y mantenimiento que reduzcan las fuerzas innecesarias y los esfuerzos asociados especialmente con el trabajo añadido sin utilidad.

Los controles para los trabajos específicos pueden ser controles de ingeniería y/o controles administrativos. Los primeros permiten eliminar o reducir los factores de riesgo del trabajo y los segundos disminuyen el riesgo al reducir el tiempo de exposición, compartiendo la exposición entre un grupo mayor de trabajadores.

Dentro de los controles de ingeniería se pueden considerar los siguientes:

- Utilizar métodos de ingeniería del trabajo
- Utilizar ayuda mecánica para eliminar o reducir el esfuerzo requerido por una herramienta.
- Seleccionar o diseñar herramientas que reduzcan la fuerza, el tiempo de manejo y mejoren las posturas.
- Proporcionar puestos de trabajo adaptables al usuario que mejoren las posturas.
- Realizar programas de control de calidad y mantenimiento que reduzcan fuerzas innecesarias y esfuerzos asociados con el trabajo añadido sin utilidad.

Los controles administrativos disminuyen el riesgo al reducir el tiempo de exposición, compartiendo la exposición entre un grupo mayor de trabajadores. Ejemplos de esto son los siguientes:

- Realizar pautas de trabajo que permitan a los trabajadores hacer pausas o ampliarlas lo necesario y al menos una vez por hora.
- Redistribuir los trabajos asignados (p. ej., utilizando la rotación de los trabajadores o repartiendo el trabajo) de forma que un trabajador no dedique una jornada laboral entera realizando demandas elevadas de tareas.

Dada la naturaleza compleja de los trastornos musculoesqueléticos no hay un "modelo que se ajuste a todos" para abordar la reducción de la incidencia y gravedad de los casos. Se aplican los principios siguientes como actuaciones seleccionadas:

- Los controles de ingeniería y administrativos adecuados varían entre distintas industrias y compañías.
- Es necesario un juicio profesional con conocimiento para seleccionar las medidas de control adecuadas.
- Los trastornos musculoesqueléticos (TMS) relacionados con el trabajo requieren períodos típicos de semanas a meses para la recuperación. Las medidas de control deben evaluarse en consonancia a determinar su eficacia.

## Factores no laborales

No es posible eliminar todos los trastornos musculoesqueléticos con los controles de ingeniería y administrativos. Algunos casos pueden asociarse con factores no laborales tales como:

- Artritis reumatoide
- Trastornos endocrinológicos
- Trauma agudo
- Obesidad
- Embarazo
- Actividades recreativas

Los valores límite recomendados pueden no proteger a las personas en estas condiciones y/o exposiciones. Las actuaciones de ingeniería y administrativas pueden ayudar a eliminar las barreras ergonómicas a las personas predispuestas a colaborar y ayudar así a disminuir las desventajas.

## **VIBRACION (SEGMENTAL) MANO-BRAZO**

La evaluación de las vibraciones se realiza tomando como base las normas nacionales e internacionales, donde se especifican los valores de aceleración eficaz admisibles, en función de la frecuencia, de la vibración y tiempo de exposición.

Las vibraciones que se transmiten al sistema mano brazo pueden enfocarse a través de la reducción de vibraciones en la fuente o la que se transmite al operario.

Los valores límite de la Tabla 1 hacen referencia a los niveles de los componentes de la aceleración y a la duración de la exposición que representan las condiciones

en las que se cree que casi todos los trabajadores pueden estar expuestos en repetidas ocasiones sin sobrepasar más allá de la etapa 1 del sistema Stockholm de clasificación para el Dedo Blanco inducido por vibración, llamado también fenómeno de origen laboral de Raynaud (Tabla 2).

El uso de: 1) herramientas antivibración; 2) guantes antivibración; 3) prácticas de trabajo adecuadas que mantengan calientes las manos y el resto del cuerpo del trabajador y también minimicen el acoplamiento vibratorio entre el trabajador y la herramienta vibratoria, son necesarios para minimizar la exposición a la vibración y 4) un programa de vigilancia médica conscientemente aplicado son, todos ellos, necesarios para eliminar del lugar de trabajo el SVMB (vibración segmental mano brazo).

### **Vibración mano - brazo continua, intermitente, de impacto o de impulso**

La medida de la vibración se puede realizar de acuerdo con los procedimientos y la instrumentación que se especifican en normas nacionales e internacionales.

La aceleración de un mango vibratorio o útil de trabajo se debe determinar en tres direcciones mutuamente ortogonales en un punto próximo al lugar en que la vibración penetra en la mano. Preferiblemente, las direcciones serán las que formen el sistema biodinámico de coordenadas, aunque puede ser un sistema basicéntrico estrechamente relacionado que tenga su origen en la interfase entre la mano y la superficie que vibra (véase la Figura 1) para dar cabida a las distintas configuraciones del mango o útil de trabajo. Se montará un transductor pequeño y de poco peso para registrar con exactitud una o más componentes ortogonales de la vibración fuente en la gama de frecuencias de 5 a 1.500 Hz. Cada componente deberá ser ponderada en frecuencia por medio de una red de filtros que reúna las características de ganancia especificadas para los instrumentos de medida de la respuesta humana a la vibración, a fin de explicar el cambio del riesgo de la vibración con la frecuencia (véase la Figura 2).

La valoración de la exposición a la vibración se debe hacer para cada dirección aplicable ( $X_h$ ,  $Y_h$ ,  $Z_h$ ) puesto que la vibración es una cantidad vectorial (magnitud y dirección). La magnitud de la vibración durante el funcionamiento normal de la herramienta mecánica, la máquina o útil de trabajo vendrá expresada, en cada dirección, por el valor cuadrático medio (v.c.m.) de la componente de las aceleraciones de frecuencia ponderada, en unidades de metros por segundo elevado al cuadrado ( $m/s^2$ ) o unidades de gravitación ( $g$ ), la mayor de las cuales,  $a_k$ , constituye la base para la valoración de la exposición.

Para cada dirección que se mida, se empleará la integración lineal para vibraciones que sean de una duración extremadamente corta o varíen sustancialmente en el tiempo. Si la exposición total diaria a la vibración en una

dirección determinada se compone de varias exposiciones a diferentes valores cuadráticos medios (v.c.m.) de las aceleraciones, entonces la componente de la aceleración de frecuencia ponderada en esa dirección se determinará de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$a_{h(m)} = \left[ \frac{1}{T} \sum_{i=1}^n (a_{hi})^2 T_i \right]^{1/2}$$

$$= \sqrt{(a_{h1})^2 \frac{T_1}{T} + (a_{h2})^2 \frac{T_2}{T} + \dots + (a_{hn})^2 \frac{T_n}{T}}$$

en donde:

$$T = \sum_{i=1}^n T_i$$

T = duración de la exposición total diaria.

$a_{hi}$  = iésima frecuencia ponderada, valor cuadrático medio de la componente de la aceleración con duración  $T_i$ .

Estos cálculos se pueden hacer por medio de los instrumentos de medida de la vibración con respuesta humana.

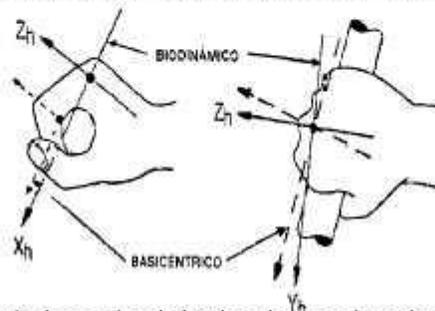


Figura 1. Sistemas biodinámicos y basicéntrico de coordenadas para la mano, con indicación de los componentes de aceleración (ISO 5349 y ANSI S3-34-1986)

**TABLA 1**

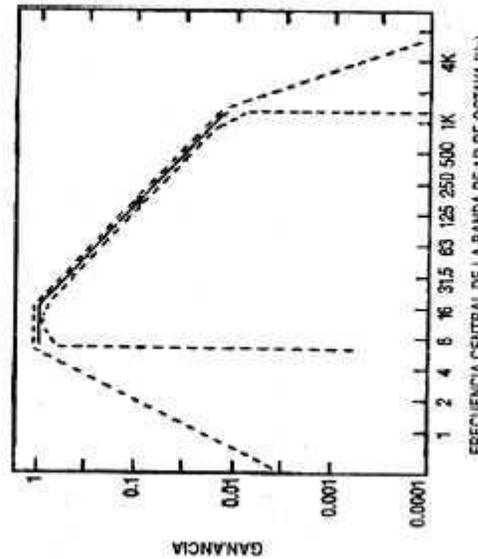
Valores límite para la exposición de la mano a la vibración en cualquiera de las direcciones  $X_h, Y_h, Z_h$

Duración de la exposición total diaria <sup>a)</sup>	Valores cuadráticos medios dominantes <sup>b)</sup> de la componente de las aceleraciones de frecuencia ponderada que no deben excederse	
	$a_k$ ( $a_{k\text{eq}}$ )	
	m/s <sup>2</sup>	g <sup>d)</sup>
4 horas y menos de 8	4	0,40
2 horas y menos de 4	6	0,61
1 hora y menos de 2	8	0,81
menos de 1 hora	12	1,22

a. El tiempo de vibración total penetra en la mano cada día de manera continua o intermitente.

b. Usualmente, uno de los ejes de vibración domina sobre los dos restantes. Si uno o más ejes de vibración sobrepasan la Exposición Total Diaria, se ha sobrepasado el valor límite.

c.  $g = 9.81 \text{ m/s}^2$



**Fig. 2:** Características de ganancia de la red de filtros utilizada para ponderar en frecuencia las componentes de aceleraciones (línea de trazo continuo)

**Notas a la Tabla 1**

1. La ponderación de redes dada en la Figura 2 se considera la mejor forma para ponderar en frecuencia las componentes de la aceleración. Sin embargo, los estudios existentes sugieren que la ponderación de frecuencias a frecuencias elevadas (por encima de 16 Hz) pueden no tener en cuenta un factor de seguridad suficiente y se debe tener precaución cuando se usen herramientas con componentes de alta frecuencia.

2. Las exposiciones agudas a valores cuadráticos medios (v.c.m.) de las aceleraciones de frecuencia ponderada que sobrepasan los valores límite durante

períodos de tiempo poco frecuentes (p. ej. 1 día a la semana o varios días durante un período de dos semanas) no son necesariamente más nocivas.

3. Es de esperar que las exposiciones agudas a valores cuadráticos medios (v.c.m.) de la componente de las aceleraciones de frecuencia ponderada iguales al triple de la magnitud de los valores límite tengan por resultado los mismos efectos sobre la salud después de 5 ó 6 años de exposición.

4. Para moderar los efectos adversos de la exposición a la vibración, a los trabajadores se les debe aconsejar que eviten la exposición a la vibración continua, interrumpiéndola durante 10 minutos, aproximadamente, por hora de vibración continua.

5. Se deben emplear prácticas adecuadas de trabajo que incluyan el enseñar a los trabajadores a emplear una fuerza mínima prensil de la mano que sea compatible con el accionamiento seguro de una herramienta mecánica o la realización de un proceso, a mantener secos y calientes el cuerpo y las manos, a evitar fumar y a usar herramientas antivibración y guantes siempre que sea posible. Como regla general los guantes son más eficaces para disminuir la vibración a frecuencias elevadas.

6. El transductor de la medida de la vibración junto con su dispositivo de unión a la fuente de vibración, debe pesar menos de 15 gramos y poseer una sensibilidad de eje transversal (cross-axis sensitivity) inferior al 10%.

7. La medición por medio de muchos acelerómetros piezoeléctricos (con amortiguación mecánica demasiado débil) de vibraciones de impulso repetitivas de gran desplazamiento, tales como las producidas por herramientas neumáticas de percusión, está sujeta a error. La inserción de un filtro mecánico, de bajo paso, entre el acelerómetro y la fuente de vibración, con una frecuencia de corte de 1.500 Hz o más (y una sensibilidad de eje transversal inferior al 10%) puede ayudar a eliminar las lecturas incorrectas.

8. Se debe dar a conocer el fabricante y el tipo de todos los aparatos usados para medir la vibración, así como el valor de la dirección dominante y el valor cuadrático medio de la componente de la aceleración de frecuencia ponderada.

TABLA 2

Sistema de clasificación para SVMB de Stockholm para síntomas de frío inducido periférico vascular y sensoneural

Valoración vascular		
Etapa	Grado	Descripción
0	-	Sin agresión
1	medio	Agresiones ocasionales que afectan solamente a los extremos de uno o más dedos.
2	moderado	Agresiones ocasionales que afectan a las falanges distal y media (raramente también a la proximal) de uno o más dedos.
3	severo	Agresiones frecuentes que afectan a todas las falanges de casi todos los dedos.
4	Muy severo	Como en la etapa 3 con atrofia de la piel en las extremidades de los dedos.

Nota: Se consideran diferentes estudios para cada mano.

Valoración sensoneural	
Etapa	Síntomas
0 SN	Exposición a la vibración sin síntomas.
1 SN	Entumecimiento intermitente con o sin molestias
2 SN	Entumecimiento intermitente o persistente con reducción de la percepción sensorial
3 SN	Entumecimiento intermitente o persistente reduciendo el tacto y/o la destreza en la manipulación.

Nota: Se consideran diferentes estudios para cada mano.

## Resolución 886/15:

Ofrece las planillas para la confección del Mapa de Riesgo Ergonómico.

### ANEXO I - Planilla 1: IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGOS

Razón Social:		C. U. I. T.:	CIIU:
Dirección del establecimiento:		Provincia:	
Área y Sector en estudio:		N° de trabajadores:	
Puesto de trabajo:		Capacitación: SI / NO	
Procedimiento de trabajo escrito: SI / NO		Capacitación: SI / NO	
Nombre del trabajador/es:			
Manifestación temprana: SI / NO		Ubicación del síntoma:	

PASO 1: Identificar para el puesto de trabajo, las tareas y los factores de riesgo que se presentan de forma habitual en cada una de ellas.

	Factor de riesgo de la jornada habitual de trabajo	Tareas habituales del Puesto de Trabajo			Tiempo total de exposición al Factor de Riesgo	Nivel de Riesgo		
		1	2	3		tarea 1	tarea 2	tarea 3
A	Levantamiento y descenso							
B	Empuje / arrastre							
C	Transporte							
D	Bipedestación							
E								
F	Postura forzada							
G	Vibraciones							
H	Confort térmico							
I	Estrés de contacto							

Si alguno de los factores de riesgo se encuentra presente, continuar con la Evaluación Inicial de Factores de Riesgo que se identificaron, completando la Planilla 2.

Firma del Empleador

Firma del Responsable del Servicio de Higiene y Seguridad

Firma del Responsable del Servicio de Medicina del Trabajo

Fecha:  
Hoja N°:

### ANEXO I - Planilla 2: EVALUACIÓN INICIAL DE FACTORES DE RIESGOS

Área y Sector en estudio:	Tarea N°:
Puesto de trabajo:	

#### 2.A: LEVANTAMIENTO Y/O DESCENSO MANUAL DE CARGA SIN TRANSPORTE

PASO 1: Identificar si la tarea del puesto de trabajo implica:

N°	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Levantar y/o bajar manualmente cargas de peso superior a 2 Kg. y hasta 25 Kg.		
2	Realizar <b>diariamente</b> y en forma <b>cíclica</b> operaciones de <b>levantamiento / descenso</b> con una frecuencia $\geq 1$ por hora o $\leq 360$ por hora (si se realiza de forma esporádica, consignar NO)		
3	Levantar y/o bajar manualmente cargas de peso superior a 25 Kg		

Si todas las respuestas son **NO**, se considera que el riesgo es tolerable.

Si alguna de las respuestas 1 a 3 es **SI**, continuar con el paso 2.

Si la respuesta 3 es **SI** se considera que el riesgo de la tarea es No tolerable, debiendo solicitarse mejoras en tiempo prudencial.

PASO 2: Determinación del Nivel de Riesgo

N°	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	El trabajador levanta, sostiene y deposita la carga sobrepasando con sus manos 30 cm. sobre la altura del hombro		
2	El trabajador levanta, sostiene y deposita la carga sobrepasando con sus manos una distancia horizontal mayor de 80 cm. desde el punto medio entre los tobillos.		
3	Entre la toma y el depósito de la carga, el trabajador gira o inclina la cintura más de 30° a uno u otro lado (o a ambos) considerados desde el plano sagital.		
4	Las cargas poseen formas irregulares, son difíciles de asir, se deforman o hay movimiento en su interior.		
5	El trabajador levanta, sostiene y deposita la carga con un solo brazo		
6	El trabajador presenta alguna manifestación temprana de las enfermedades mencionadas en el Artículo 1° de la presente Resolución.		

Si todas las respuestas son **NO** se presume que el riesgo es tolerable.

Si alguna respuesta es **SI**, el empleador no puede presumir que el riesgo sea tolerable. Por lo tanto, se debe realizar con una Evaluación de Riesgos.

*Resolución 905/15:*

Integración de los Servicios de Seguridad e Higiene Industrial y Medicina del Trabajo.

# Marco Metodológico

## Pregunta Problema:

¿El uso prolongado del martillo rompe pavimento puede producir enfermedades profesionales en las extremidades superiores por vibraciones de alta frecuencia a los operarios de la Municipalidad de Concordia- Mantenimiento de Calles Pavimentadas?

La unidad de análisis es el puesto de trabajo en el uso del martillo rompe pavimento de los operarios de la Municipalidad de Concordia- Mantenimiento de Calles Pavimentadas.

## Variables:

- 1- Las vibraciones de alta frecuencia.
- 2- El riesgo de contraer enfermedades profesionales en las extremidades superiores por vibraciones de alta frecuencia por el uso prolongado del martillo rompe pavimento.

## Indicadores:

El estado del martillo rompe pavimento, será de vital importancia el cuidado y mantenimiento ya que si está en mal estado producirá más vibraciones.

La forma de realizar los procedimientos de trabajo a través del método de instrumento de recolección mediante la observación.

El uso adecuado de los guantes anti vibratorios.

## Técnicas o instrumentos de recolección de la información:

Las técnicas que se utilizan son: la entrevista, la observación y el vibrometro.

El tipo de estudio que se va a realizar en este trabajo es descriptivo.

Un **estudio descriptivo** es un tipo de metodología a aplicar para deducir un bien o circunstancia que se esté presentando; se aplica describiendo todas sus dimensiones, en este caso se describe el órgano u objeto a estudiar. Los estudios

descriptivos se centran en recolectar datos que describan la situación tal y como es.

El objetivo general es disminuir el riesgo de contraer enfermedades profesionales.

## Los Objetivos Específicos:

- Análisis de los riesgos presentes en el lugar.
- Concientizar al empleador y trabajador.
- Trabajar dentro del marco legal.
- Capacitar a los empleados.
- Recomendar mejores prácticas.
- Eliminar y reducir los riesgos.
- Elaborar un plan de mejora.

## Hipótesis:

En la Municipalidad de Concordia Dirección de Mantenimiento de Calles Pavimentadas se podrá disminuir el riesgo de contraer enfermedades profesionales realizando un adecuado procedimiento de trabajo, disponiendo del adecuado elemento de protección personal y teniendo un técnico en Higiene y Seguridad que controle que esto se lleve a cabo.

## Diagnostico

Uno de los objetivos principales es el de identificar de manera oportuna los riesgos ergonómicos que ayuden a la prevención y así evitar los accidentes y lesiones en el trabajo.

En este caso el estudio se enfocó en el área de construcción que lleve a cabo esta actividad, con la gran responsabilidad que implica el uso de la fuerza laboral, por los potenciales riesgos de las condiciones de trabajo a que están sometidos y expuestos los trabajadores de la construcción, considerándose por esto actividad de “alto riesgo”.

Por esta razón una de las finalidades de esta investigación es resaltar la necesidad del uso del Diagnostico Ergonómico por medio de la entrevista, como un instrumento para identificar de manera oportuna, sencilla, económica y rápida las posibles causas de contraer enfermedades y también poder valorar el rendimiento, la productividad y bienestar de los trabajadores.

Otro instrumento será la observación directa de los procedimientos de trabajo de los operarios.

Observar es la técnica de recogida de la información que consiste básicamente, en observar, acumular e interpretar las actuaciones, comportamientos y hechos de las personas u objetos, tal y como las realizan habitualmente. En este proceso se busca contemplar en forma cuidadosa y sistemática como se desarrolla dichas características en un contexto determinado, sin intervenir sobre ellas o manipularlas.

Y por último utilizaremos el vibrometro para medir las vibraciones que produce el martillo rompe pavimento.

Existen en el mercado medidores de vibraciones que miden la aceleración ponderada de una vibración compleja según la “sufre” el cuerpo humano. El vibrometro que seleccionando la frecuencia con un filtro, convierte la aceleración de una vibración en una señal eléctrica que, mediante un indicador, nos determina el valor en las unidades pertinentes de dicha aceleración. El vibrometro dispone de un acelerómetro para medir la aceleración. El acelerómetro es un mecanismo de tamaño similar a un micrófono que debe colocarse en contacto con la superficie que vibra. El más usado es el acelerómetro piezoeléctrico.

En el área de Mantenimiento de Calles Pavimentadas se observa que hay dos martillos de los cuales es usado cada uno por un operario.

Los trabajos mayormente son a la mañana, hay excepciones de que siguen trabajando a la tarde.

Los operarios trabajan de 08:00 hs a 12:00 hs usando el martillo rompe pavimento sin descanso.

Se observa que lo usan sin parar durante una hora máxima y luego descansan media hora, a veces no descansan. Ya sea porque quieren terminar el trabajo rápido o porque los controlan que estén trabajando. Eso fue una de las preguntas de la entrevista.

La metodología de trabajo no es adecuada ya que utilizan parte de su cuerpo para ayudar al martillo. Los pies y las rodillas son las partes del cuerpo que más utilizan.

También se observa que no tienen los elementos de protección personal y lo poco que tienen no es acorde al trabajo que se está realizando. Esto se debe a que en este Área de la Municipalidad no le proveen a los trabajadores los elementos que necesitan. Cabe destacar que tanto como los operarios que utilizan el martillo, los que están alrededor tampoco tienen los elementos adecuados.

### Entrevista:

La entrevista se hizo a los dos operarios que usan el martillo, a un operario que está cerca del martillo y al operario que ya tuvo esta enfermedad y que lo reubicaron de puesto.

Entrevista: Díaz Luis Ramón

Luis trabaja tiene 54 años, hace 19 años en la Municipalidad, desde que inició su trabajo utiliza el martillo.

Fue capacitado por un Ingeniero en Salto Grande para su uso. Conoce los riesgos que le puede causar el martillo.

Él ha sentido dolor en las manos y pies pero así mismo le gusta su trabajo y no tiene queja alguna.

Entrevista: Claudio Valenzuela (utiliza el martillo)

Claudio trabaja desde el 2010 en la Municipalidad, hace 5 años que utiliza el martillo, antes trabajaba en la parte de hormigón.

No fue capacitado para su uso, el aprendió mirando de otro operario 2 días y desde ahí lo empezó a utilizar. No conoce los riesgos que le puede traer el martillo.

Al finalizar su jornada laboral, él siente molestias en las manos y los pies, cada día siente menos sensibilidad en sus dedos.

No le gusta su trabajo. Por los dolores dichos anteriormente. Le gustaría que lo reubiquen en otro puesto.

Otra entrevista realizada a un operario que trabaja cerca de ellos, dijo que lo que más le molestaba era el ruido que causaba el martillo.

**Ley de causalidad**

La justificación de este trabajo se basa en la Ley de Causalidad:

- 1- Factor de Riesgo: Vibraciones
- 2- El trabajador está expuesto ellas para llevar a cabo el trabajo.
- 3- Produce enfermedades profesionales: enfermedad de Kienbock.
- 4- Observamos y comprobamos la asociación entre 1 y 2, ósea factor de riesgo y exposición.

Con esto diagnosticamos el origen de la enfermedad por el trabajo.

También la Resolución 295/03 dice que si no es posible medir las vibraciones con exactitud, se toma la peor situación posible.

Para esto se usa el método de comparación.

La aceleración que tiene el martillo rompe pavimento sacada de un estudio de vibraciones es de **41,99 m/ s<sup>2</sup>**.

**Tabla de la Resolución:**

**TABLA 1**

Valores límite para la exposición de la mano a la vibración en cualquiera de las direcciones X<sub>h</sub>, Y<sub>h</sub>, Z<sub>h</sub>

Duración de la exposición total diaria <sup>a)</sup>	Valores cuadráticos medios dominantes <sup>b)</sup> de la componente de las aceleraciones de frecuencia ponderada que no deben excederse	
	a <sub>k</sub> (a <sub>keq</sub> )	
	m/s <sup>2</sup>	g <sup>c)</sup>
4 horas y menos de 8	4	0,40
2 horas y menos de 4	6	0,61
1 hora y menos de 2	8	0,81
menos de 1 hora	12	1,22

Para 4 horas y menos de 8 la aceleración máxima es de **4 m/ s<sup>2</sup>**

Para 2 horas y menos de 4 la aceleración máxima es de **6 m/ s<sup>2</sup>**

Para 1 hora y menos de 2 la aceleración máxima es de **8 m/ s<sup>2</sup>**

Para menos de 1 hora la aceleración máxima es de **12 m/ s<sup>2</sup>**

Con estos valores que da la Resolución 295/03 se concluye que la aceleración del martillo rompe pavimento excede por completo los límites máximos.

Por lo tanto el martillo rompe pavimento va a causar enfermedades profesionales en los operarios de la Municipalidad de Concordia.

# Recomendaciones

## Plan de Mejora:

A partir de la información presentada en este trabajo de investigación, se propone el siguiente plan de mejora, en conformidad con el responsable del Área de Mantenimiento de Calles Pavimentadas, quedando a elección de dicho jefe su implementación:

- ✘ Elaboración de un plan de trabajo que consista en: no hacer funcionar el martillo en vacío, agarrar la empuñadura con la menor fuerza posible, no apoyar el martillo en otra parte de cuerpo distinta de las manos.
- ✘ Realización de prácticas de mantenimiento, por personal especializado, del martillo rompe pavimento así como también del moto compresor que le da el arranque al martillo. Para evitar que se produzcan vibraciones más altas y también por posibles incendios.
- ✘ Disponer de más operarios que utilicen el martillo rompe pavimento, mínimo dos operarios por cada martillo.
- ✘ Capacitar a los operarios del uso del martillo rompe pavimento de los procedimientos de trabajo y de los riesgos que tiene este.
- ✘ Organizar las tareas teniendo en cuenta los elevados niveles de vibración emitidos por la máquina.
- ✘ Disponer del elemento de protección personal adecuada y también capacitarlos en su uso. Este será:
  - Guantes antivibración son los más completos para amortiguar los múltiples traumas que se producen en manos, muñecas y codos ocasionados por trabajar con máquinas que los movimientos son continuos oscilando de arriba a abajo o de izquierda a derecha obligando a realizar sobre-esfuerzos de desplazamientos y contención.
  - Barbijo
  - Zapatos de seguridad con punta de acero.
  - Cobertores auditivos de tipo copa.
  - Gafas de protección.
  - Casco de seguridad.

- ✦ Disponer de descansos por los menos cada media hora. En esos descansos ir rotando con el compañero.
- ✦ Mantener la empuñadura limpia y seca. Comprobar que la herramienta está limpia, engrasada y afilada y que el dispositivo porta-herramientas funciona correctamente.
- ✦ Disponer de un Técnico en Seguridad e Higiene.
- ✦ Hacer una Encuesta de Satisfacción e Insatisfacción al Trabajador. Esto se encuadraría en lo que es la CyMAT.

Hablar de CyMAT es hablar sobre las circunstancias bajo las cuales se realizan habitualmente las actividades laborales. Debemos preguntarnos entonces como se encuentra nuestro ambiente de trabajo, si los agentes de riesgo se encuentran dentro de los niveles permitidos por la ley, sobre el estado del orden y la limpieza general y particular a cada sector, sin olvidarnos de las condiciones generales de las máquinas, equipos y herramientas, entre otros factores.

Presupuesto de los elementos de protección personal



**Ittermann**  
Seguridad Industrial

**PRESUPUESTO** 13/12

ANTESJO MSA MAVERICK = \$ 175  
ZAPATO C/PUNTERA KAMET = \$ 1000  
BARRISO 3M 8210 = \$ 50  
CASCO FRANIDA = \$ 80  
PROT. AUDITIVO P/CASCO = \$ 250  
GUANTE 1/2 PASEO CUERO = \$ 95

**Seguridad Industrial**

Avda. Las Heras 388 - Tel. (0345) 421 4317 / 422 1585 - E 3202 GNQ Concordia - Entre Ríos  
Correo: [ittermannseguridad@arnet.com.ar](mailto:ittermannseguridad@arnet.com.ar) / [matafuegosittermann@arnet.com.ar](mailto:matafuegosittermann@arnet.com.ar)

**Valor total por cantidad de operarios:**

Gafas de seguridad: \$175  
Zapato con puntera: \$1000  
Barbijo: \$50  
Casco: \$80  
Protectores auditivos: \$250  
Guantes: \$95

- Operarios que utilizan el martillo rompe pavimento:

<b>Elemento de Protección Personal</b>	<b>Cantidad de Operarios</b>	<b>Total</b>
Gafas de seguridad	2	\$350
Zapato con puntera	2	\$2000
Barbijo	2	\$100
Casco	2	\$160
Protectores auditivos	2	\$500
Guantes	2	\$190
		<b>Precio Total: \$3300</b>

## Conclusión

Este proyecto de investigación es un intento a contribuir a la importancia de las enfermedades profesionales que están expuestos día a día los operarios del Área de Mantenimiento de Calles Pavimentadas de la Municipalidad de Concordia. Esto es siempre partiendo desde la premisa de que no es el hombre quien debe adaptarse al puesto de trabajo, sino que es el puesto el que debe ser adaptado al hombre.

Es fundamental no limitar solo al trabajador a su condición como tal, sino que hay que entenderlo en su completitud de condición humana, que el mismo está atravesado por múltiples relaciones y cumple en su vida diferentes roles (padre, hijo, amigo, etc.)

También será de vital importancia la capacitación en los operarios, ya que no es una maquina cualquiera y produce muchas enfermedades antes mencionadas.

Es importante que la capacitación no solo sea del adecuado procedimiento de trabajo, sino también de los elementos de protección personal.

También sería importante que las leyes de higiene y seguridad se cumplan, más que nada en el ámbito público. Que haya un Técnico en Higiene y Seguridad en el Trabajo en cada Área de la Municipalidad de Concordia para así poder controlar, eliminar o minimizar los riesgos posibles que se encuentre.

## Bibliografía

- Resolución 295/03
- Decreto 658/96
- Decreto 351/79
- Resolución 886/15
- Resolución 905/15
- Power Point clase de Enfermedades Profesionales dado por el Dr. Rovira.
- ESTUDIO DEL NIVEL DE EXPOSICION A VIBRACIONES MECANICAS EN DIFERENTES PUESTOS DE TRABAJO. Realizado con la colaboración de Órganos Técnicos de Comunidades Autónomas

### Material de Internet:

- Autor: Lamas Gómez, C .Año (2005). La enfermedad de Kienböck. Bosch Editor. ISBN 9788476987407
- <https://www.bonomedico.es/blog/la-enfermedad-de-kohler>, Julio-2013
- [http://www.niams.nih.gov/Portal\\_en\\_espanol/informacion\\_de\\_salud/Fenomeno\\_de\\_Raynaud/default.asp](http://www.niams.nih.gov/Portal_en_espanol/informacion_de_salud/Fenomeno_de_Raynaud/default.asp). Noviembre-2014.
- <http://www.ual.es/GruposInv/Prevencion/evaluacion/procedimiento/B-%20Condiciones%20f%EDsico-ambientales/6-Vibraciones.pdf>
- <http://www.dmedicina.com/enfermedades/musculos-y-huesos/tendinitis.html>  
Año de Publicación: Noviembre-2015

## Anexos

### Galería Fotográfica

Elementos de protección personal



Protectores auditivos de copa

CE



Zapatos de Seguridad con punta de acero



Guantes anti vibratorios



Gafas de seguridad



Barbijo de protección



Casco de Seguridad



Martillo rompe pavimento



Moto compresor que alimenta al martillo rompe pavimento



Uno de los trabajadores usando el martillo rompe pavimento



Operarios trabajando

**Entrevista realizada:**

- ✘ Nombre
- ✘ Estudios cursados
- ✘ Hace cuanto trabaja en la empresa
- ✘ Siempre utilizo el martillo rompe pavimento
- ✘ Fue capacitado para su uso
- ✘ Conoce los riesgos que tiene el martillo rompe pavimento
- ✘ Como aprendió a usarlo
- ✘ Hace cuanto lo usa
- ✘ Ha sentido alguna molestia en sus extremidades
- ✘ ¿Le gusta el puesto de trabajo? ¿Por qué?
- ✘ ¿Cuánto tiempo usa el martillo?
- ✘ ¿Tiene descanso? ¿Los usa?