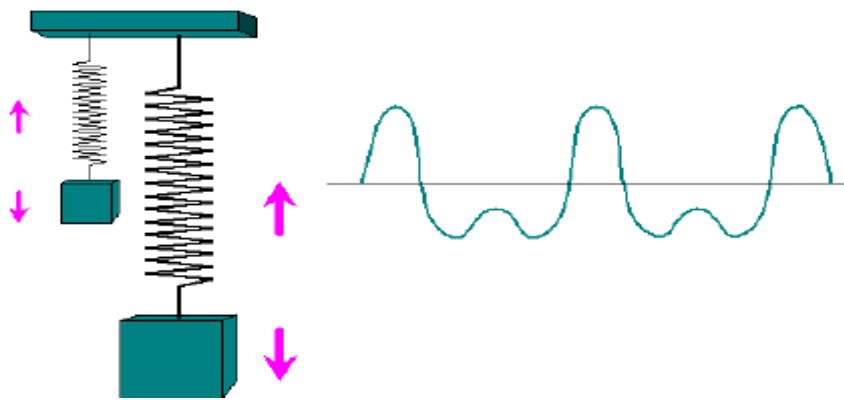


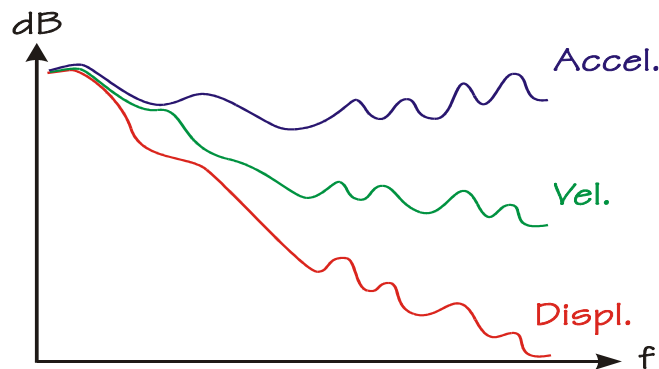
## FICHA DE PREVENCIÓN: VIBRACIONES MECÁNICAS

Una vibración mecánica puede describirse como el movimiento de un cuerpo sólido alrededor de una posición de equilibrio, sin que se produzca desplazamiento "neto" del mismo. Si el objeto que vibra entra en contacto con alguna parte del cuerpo humano, le transmite la energía generada por la vibración. Esta energía es absorbida por el cuerpo y puede producir en él diversos efectos (no necesariamente perjudiciales) que dependen de las características de la vibración.



### MAGNITUDES CARACTERÍSTICAS:

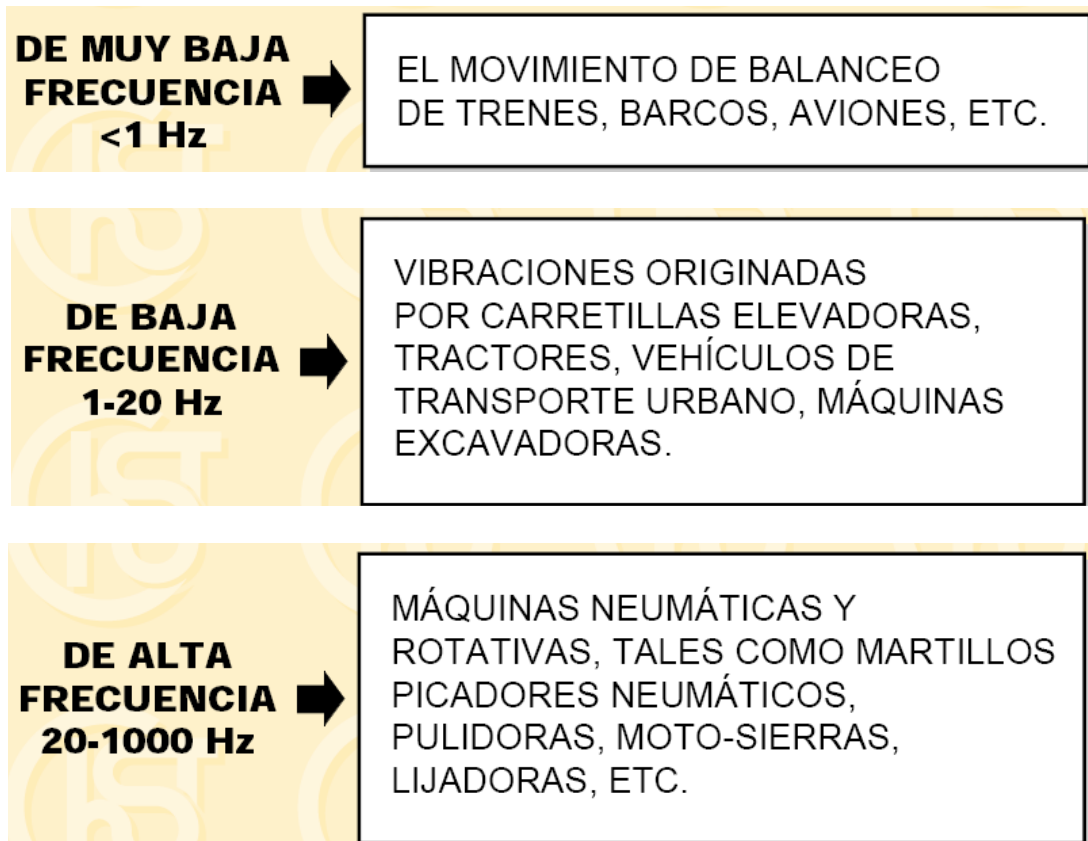
- **MAGNITUD:** Puede medirse en función del desplazamiento producido por la vibración. Por tratarse de un movimiento también puede medirse en términos de velocidad o aceleración. De estas tres posibilidades se ha convenido en utilizar **la aceleración** ya que, entre otras razones, este parámetro es el más fácil de medir. Las unidades utilizadas son los  $m/s^2$ .



- **FRECUENCIA:** Indica el número de veces que el objeto vibra por segundo y se mide en hercios (Hz).

Las vibraciones producidas por las máquinas generalmente no tienen una frecuencia determinada, sino que son una mezcla de vibraciones de diferentes frecuencias.

En función de su frecuencia, las vibraciones se clasifican en:



- **DIRECCIÓN:** Los efectos de la vibración sobre el cuerpo humano dependen de la dirección de incidencia de la misma. Para facilitar su medición interesa conocer sus características en relación con unos ejes ligados al cuerpo humano.

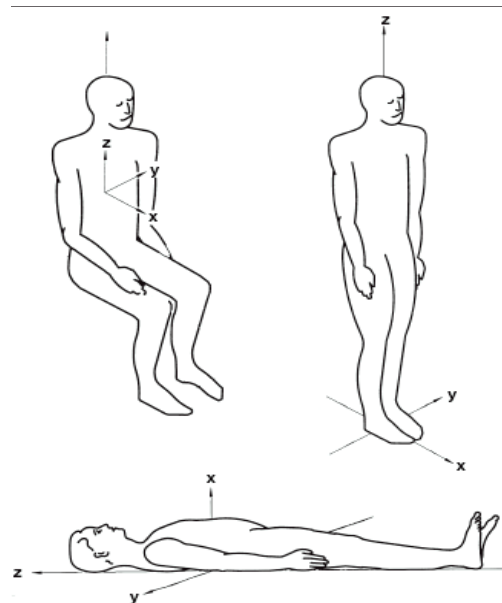
En general, las vibraciones que nos encontramos en el entorno laboral, afectan a todo el cuerpo o, principalmente, al sistema mano-brazo:

- ➔ **Vibraciones transmitidas al cuerpo entero:** son aquellas que el cuerpo recibe cuando gran parte de su peso descansa sobre una superficie vibrante (asiento o respaldo del puesto de conducción de una máquina móvil, plataforma vibrante, etc.). Para caracterizarlas se utiliza el siguiente sistema de ejes ortogonales:

★ Eje x: Dirección espalda-pecho.

★ Eje y: Dirección hombro-hombro.

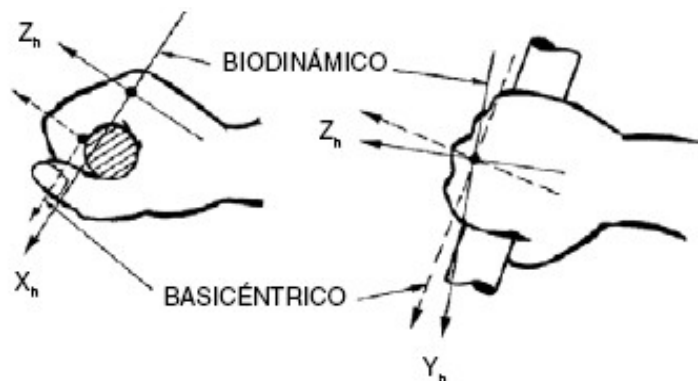
★ Eje z: Dirección pies-cabeza.



→ **Vibraciones transmitidas al sistema mano-brazo:** son aquellas que transmiten su energía al cuerpo humano a través del sistema mano brazo cuyo origen hay que buscar, por regla general, en herramientas portátiles (taladros, martillos neumáticos, desbrozadoras, pulidoras, etc.). Se miden respecto a un sistema de ejes ortogonales diferente al anterior:

★ Eje z: Dirección del eje longitudinal del tercer hueso metacarpiano.

★ Eje x: Dirección dorso -palma.



★ Eje y: Dirección perpendicular a los otros dos.

● **TIEMPO DE EXPOSICIÓN:** Es tiempo que se está sometido a la vibración durante toda la jornada laboral. Es un parámetro en cuya determinación hay que ser muy cuidadoso ya que no necesariamente coincide con el tiempo durante el cual se utiliza una máquina, pues con una misma máquina pueden realizarse diferentes operaciones que suponen un nivel de vibraciones diferente. **En los centros educativos,** por lo general, **el tiempo de exposición diario no es elevado,** y además, **el periodo lectivo no abarca el año completo.**

## EFFECTOS DE LAS VIBRACIONES EN LA SALUD

La exposición a vibraciones mecánicas está asociada a la aparición de determinadas patologías cuya evolución es bien conocida en algunos casos (problemas vasculares, osteovasculares, nerviosos o musculares, principalmente), mientras que, en otros, no se ha establecido de forma concluyente la relación causa-efecto. Además, inciden significativamente sobre el confort de los trabajadores.

En general:

- ➔ Las **vibraciones de cuerpo completo** pueden producir efectos en oído interno, retardo en tiempo de reacción, efectos cardiovasculares, efectos sobre el sistema nervioso, sobre el sistema circulatorio o sobre el sistema digestivo.
- ➔ Las **vibraciones mano-brazo** pueden causar problemas en las articulaciones, problemas vasomotores, problemas en manos, brazos y piernas.

Los efectos de las vibraciones mecánicas dependen de la frecuencia de las mismas.

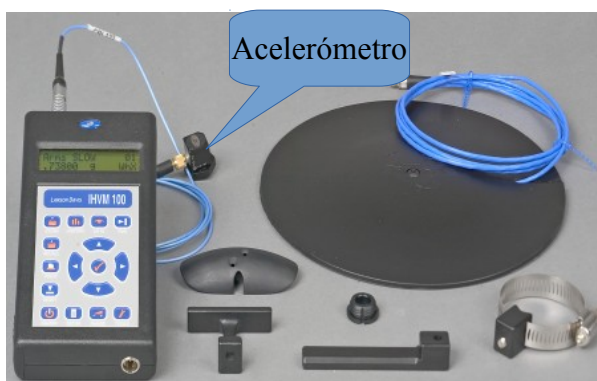
<b>Bajas frecuencias</b>	 <p>EFFECTO EN OÍDO INTERNO RETARDO EN TIEMPOS DE REACCIÓN</p>
------------------------------	---

<b>Altas frecuencias</b>	 <p>PROBLEMAS EN LAS ARTICULACIONES PROBLEMAS VASOMOTORES PROBLEMAS EN MANOS, BRAZOS Y PIERNAS</p>
------------------------------	---

## ¿COMO SE MIDEN Y EVALÚAN LAS VIBRACIONES?

Para evaluar el riesgo derivado de la exposición a vibraciones mecánicas es necesario conocer su **frecuencia**, el valor de la **aceleración de la vibración respecto a los ejes anteriormente indicados** y el **tiempo de exposición**.

Los dos primeros parámetros se puede calcular a partir de los datos de emisión proporcionados por el fabricante de la máquina o mediante medición directa. Para la medición se utilizan equipos complejos "los vibrómetros", cuyo elemento principal es el acelerómetro.

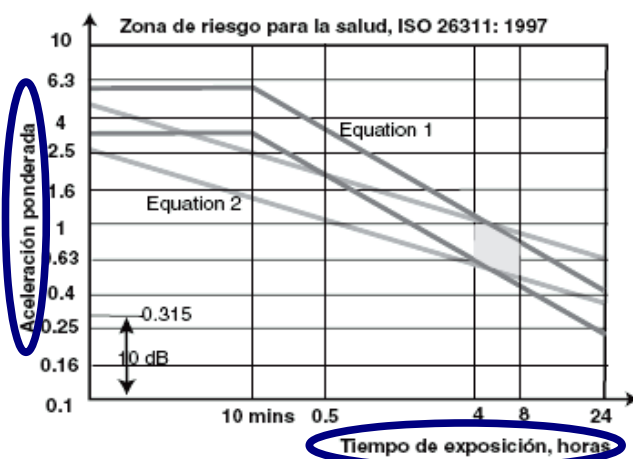


El tiempo de exposición también puede estimarse mediante la observación del puesto o medirse conjuntamente con el resto de parámetros.

Con la combinación de estos factores se obtiene el valor de la exposición diaria a la vibración, que se compara con los estándares establecidos para determinar el nivel de riesgo (dichos valores son distintos para las vibraciones mano-brazo y las vibraciones cuerpo completo).

La complejidad del proceso hace imprescindible que sea llevado a cabo por personal especializado, al igual que la evaluación del ruido.

Dependiendo de la aceleración y el tiempo de exposición puede existir una situación de riesgo para la salud, como se observa en la gráfica siguiente.



## NORMATIVA LABORAL

Actualmente está vigente el Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que se puedan derivar de la exposición a vibraciones mecánicas.

Según esta norma los valores límites de exposición a vibraciones mecánicas (valores que no se pueden superar) y los valores que dan lugar a una acción (valores que si se superan implican la necesidad de tomar medidas preventivas) son:

	Valor que da lugar a una acción	Valor límite
Vibraciones transmitidas al sistema <b>mano-brazo</b>	<b>2,5 m/s<sup>2</sup></b>	<b>5 m/s<sup>2</sup></b>
Vibraciones transmitidas al <b>cuerpo entero</b>	<b>0,5 m/s<sup>2</sup></b>	<b>1,15 m/s<sup>2</sup></b>

Una vez determinado el valor de la exposición diaria a la vibración se compara con los estándares establecidos para determinar el nivel de riesgo, pudiéndose producir tres situaciones:

- **SITUACIÓN ACEPTABLE:** No se supera el valor que da lugar a una acción. No habría que tomar medidas más allá de una correcta información a los trabajadores, excepto en el caso de que haya personal especialmente sensibles (trabajadoras embarazadas, personas que padezcan alguna patología que pueda verse agravada por la exposición) y revisar la evaluación de riesgos periódicamente o cuando se detecten daños en la salud de los trabajadores.
- **SITUACIÓN DE RIESGO:** El valor se encuentra entre el valor que da lugar a una acción y el valor límite. En este caso se debe establecer y ejecutar un programa de medidas preventivas encaminadas a llevar la exposición por debajo del valor que da lugar a una acción, se debe llevar a cabo vigilancia de la salud específica, informar y formar a los trabajadores y revisar la evaluación de riesgos periódicamente o cuando se detecten daños en la salud de los trabajadores.
- **SITUACIÓN INTOLERABLE:** Se supera el valor límite. Deben establecerse medidas inmediatas para reducir la exposición de los trabajadores, se debe llevar a cabo vigilancia de la salud específica, informar y formar a los trabajadores y revisar la Evaluación de Riesgos periódicamente o cuando se detecten daños en la salud de los trabajadores.

**En los centros educativos** puede ser significativa la exposición a las vibraciones de los trabajadores que desarrollan su labor profesional en talleres (mantenimiento, vehículo, carpintería, calderería, mecanizado, soldadura, etc.), pero **el tiempo de exposición diario normalmente no es elevado, lo que hace presuponer, en principio, que la situación es aceptable.**

## MEDIDAS PREVENTIVAS

Sobre la base de la Evaluación de Riesgos, cuando se rebasen los valores establecidos, según lo anterior, se establecerá un programa de medidas preventivas destinadas a reducir al mínimo la exposición a las vibraciones mecánicas y los riesgos derivados de éstas.

Las medidas para disminuir la exposición de los trabajadores a las vibraciones mecánicas, pueden clasificarse en cuatro grupos:

- ➔ **Medidas Organizativas**, son aquellas que tratan de reducir la exposición disminuyendo el tiempo que el trabajador permanece expuesto a vibraciones, mediante la intervención en la organización del trabajo, los horarios etc. Entre estas medidas se encuentran la rotación entre los distintos puestos de trabajo o implantación de procedimientos que contemplen pausas o descansos.

Algunos ejemplos prácticos de reducción de las vibraciones mediante el uso de otro proceso son: utilización de métodos de oxicorte en lugar de cinceles neumáticos o amoladoras portátiles, utilización de técnicas hidráulicas en lugar de neumáticas de impulso o de remachados.

- ➔ **Medidas sobre la fuente**, orientadas a disminuir la generación de vibraciones en el origen. Entre estas medidas se encuentran la elección de los equipos que generen un menor número de vibraciones para ejecutar un determinado trabajo (como la elección de un martillo rotativo pequeño en lugar de una taladradora de percusión) o la adquisición de herramientas de calidad.

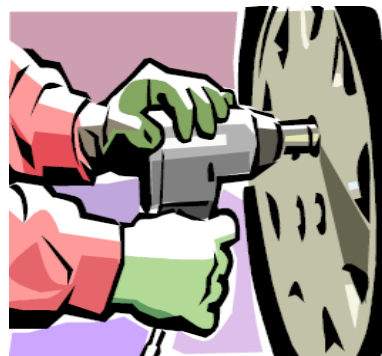
- ➔ **Medidas sobre el medio de transmisión**, orientadas a disminuir la transmisión de las ondas desde la fuente al receptor. Cabe destacar la utilización de asientos, amortiguadores o sistemas que atenúan las vibraciones transmitidas al cuerpo entero o asas, mangos o cubiertas que reducen las vibraciones transmitidas al sistema mano-brazo. Los asideros no deben presentar cantos abruptos, rebabas u otros elementos que puedan causar presión localizada en puntos concretos de la palma o los dedos. El material puede ser ligeramente compresible, pero no debe ser demasiado acolchado, puesto que este tipo de mangos exige incrementar la fuerza de agarre de la herramienta y provoca una mayor transmisión de vibraciones a la mano.

Las máquinas no deben ser alteradas o modificadas respecto a su condición de fabricación. Puede ser especialmente peligrosa la modificación de sus mangos o asideros. El recubrimiento de los mismos con materiales acolchados no sólo no suele ser efectivo para atenuar las vibraciones más peligrosas, sino que puede ser incluso contraproducente, puesto que exige incrementar la fuerza de agarre de la herramienta y provoca, tal y como se ha indicado anteriormente, una mayor transmisión de vibraciones a la mano.

- ➔ **Medidas sobre el trabajador**, como la protección del frío y la humedad a los trabajadores (los efectos negativos de las vibraciones se incrementan con los mismos). También se puede señalar la utilización de Equipos de Protección Individual, como los guantes antivibratorios, aunque a día de hoy no está demostrada su efectividad. Si son demasiado acolchados, pueden hacer necesario incrementar la fuerza de agarre de la herramienta y ser, incluso, contraproducentes.

### RECUERDA:

- ➔ Mantén los sistemas de amortiguación de tu vehículo en correcto estado y evita, si te es posible, circular por vías con el pavimento en mal estado.
- ➔ Antes de comenzar la conducción, comprueba que el asiento se encuentra bien ajustado y adopta una posición sentada correcta (ver ficha de prevención relativa a Higiene Postural).
- ➔ Si el sistema de amortiguación del asiento es ajustable, configúralo de acuerdo con tu peso (con sulta el manual).
- ➔ Consulta y respeta todas las indicaciones del manual de instrucciones de la máquina.
- ➔ Si se produce la rotura de una pieza o accesorio, sustitúyelo antes de seguir utilizando el equipo. En especial en máquinas rotativas de alta velocidad, la rotura parcial o total de un accesorio que gira, al alterar el equilibrado del conjunto, puede incrementar significativamente la emisión de vibraciones.
- ➔ No emplees accesorios o herramientas que no hayan sido especialmente fabricados para las máquinas que vayas a utilizar.
- ➔ Lleva a cabo un mantenimiento preventivo de los equipos de trabajo que tengas a tu disposición con objeto de mantenerlos en condiciones óptimas de funcionamiento.
- ➔ Bajo ningún concepto efectúes modificaciones de las máquinas o equipos. Puede ser especialmente peligrosa la alteración de sus mangos o asideros ya que el acolchado de los mismos, no sólo no suele ser efectivo para atenuar las vibraciones más peligrosas, sino que puede ser incluso contraproducente, puesto que exige incrementar la fuerza de agarre de la herramienta y provoca, tal y como se ha indicado anteriormente, una mayor transmisión de vibraciones a la mano.





- Evita tiempos prolongados de utilización de máquinas o herramientas que generen vibraciones (estableciendo periodos de descanso, alternando el uso de dichos equipos con actividades que no impliquen exposición, etc.). A modo de orientación, tras una hora de trabajo con equipos que produzcan vibraciones, es conveniente cambiar de de tarea durante al menos otra hora.
- Si notas entumecimiento de extremidades, principalmente dedos, mareos, trastornos vasculares, etc., obtén asesoramiento técnico.