

VIBRACIONES MECÁNICAS

Vibracion

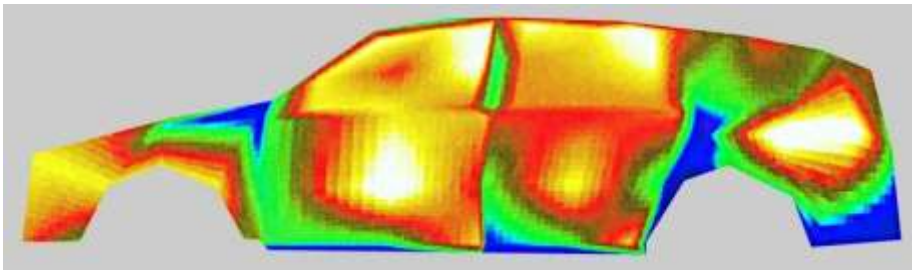
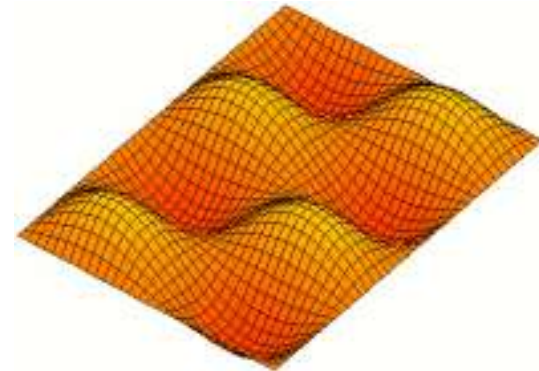
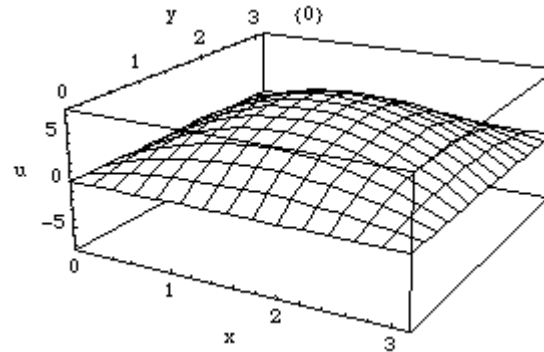
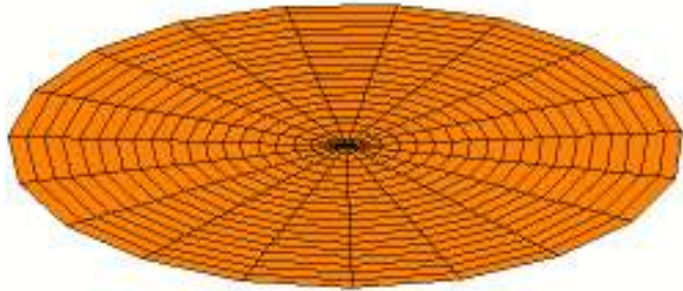
- Fenómeno físico de cuerpos rígidos o cinemáticos consistente en la propagación de ondas elásticas produciendo deformaciones y tensiones sobre un medio continuo





UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

SEDE BOGOTÁ



Ciencia, tecnología e innovación para el país

Riesgos Asociados a la Vibración

- Riesgo Directo: Cuando el cuerpo recibe la vibración y se afecta a nivel osteomuscular y orgánico por la misma
- Causan de por sí problemas de salud ocupacional
- Riesgo Indirecto: Cuando estructuras se afectan por la vibración y se presenta deterioro de las mismas
- Causan de por sí problemas de seguridad industrial

DIMENSIONES DE LA VIBRACIÓN



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

SEDE BOGOTÁ

- **Magnitud o aceleración** medible en metro por segundo al cuadrado (m/s^2)
- **Duración:** Expresada en unidades de tiempo (s)



DIMENSIONES DE LA VIBRACIÓN



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

SEDE BOGOTÁ

- **Frecuencia** : que se expresa en ciclos por segundo (hertzios, Hz). Los efectos de las vibraciones de cuerpo completo suelen ser máximos en el límite inferior del intervalo de frecuencias, **de 0,5 a 100 Hz**. En el caso de las vibraciones transmitidas a las manos, **las frecuencias del orden de 1.000 Hz** o superiores pueden tener efectos perjudiciales. Las frecuencias inferiores a unos 0,5 Hz pueden causar mareo inducido por el movimiento



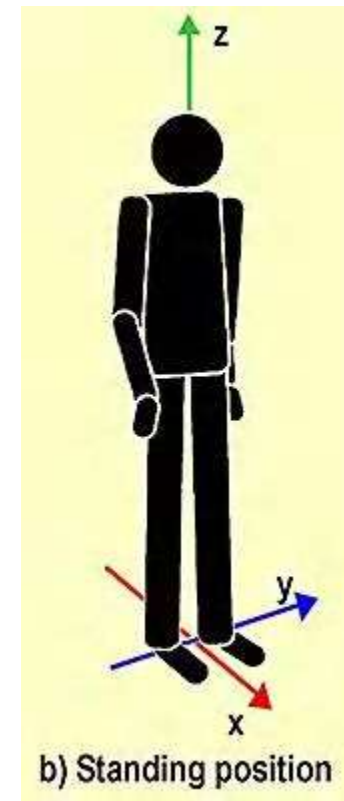
DIMENSIONES DE LA VIBRACIÓN



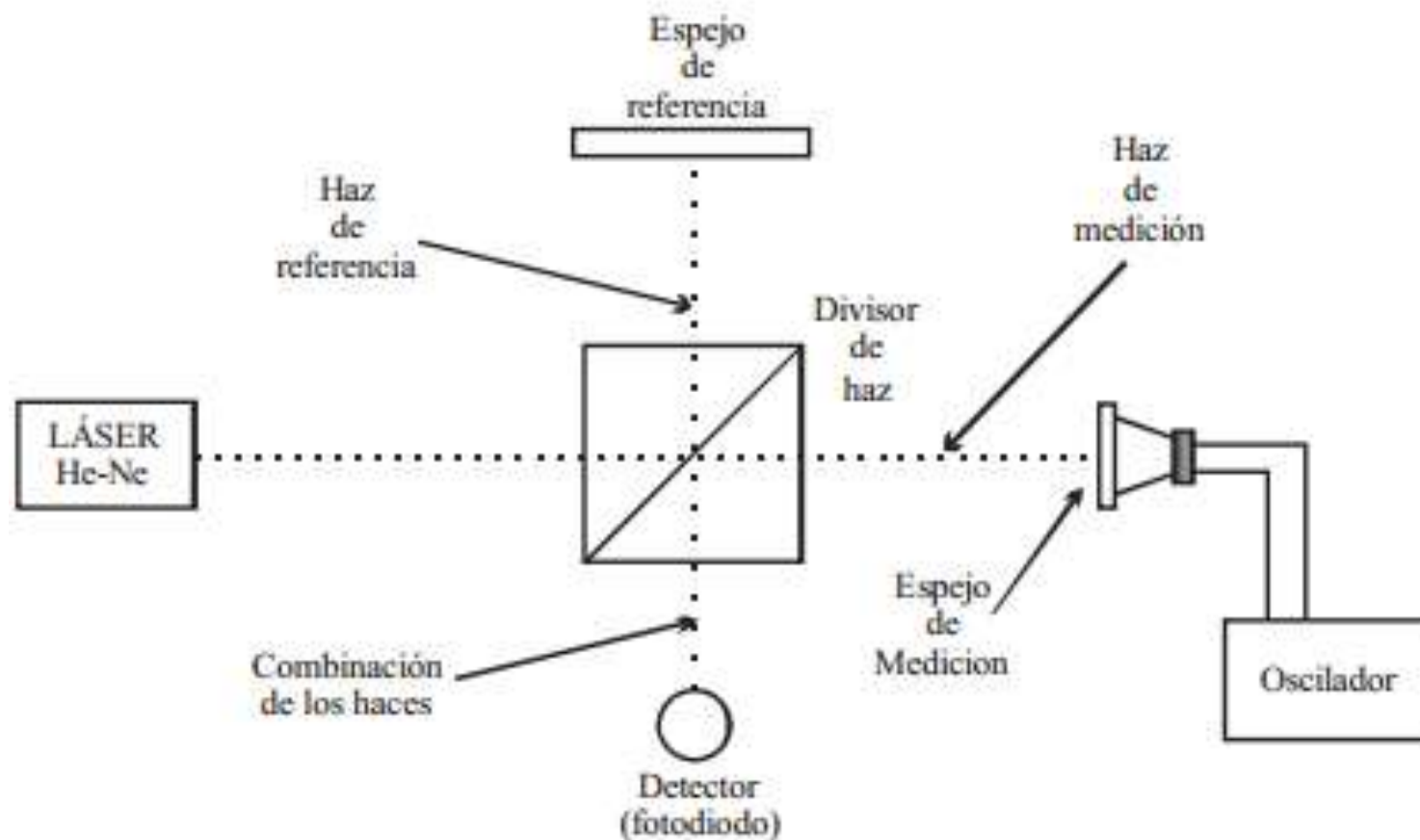
UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

SEDE BOGOTÁ

- **Dirección:** Las vibraciones pueden producirse en tres direcciones lineales y tres rotacionales. En el caso de personas sentadas, los **ejes lineales** se designan como eje x (longitudinal), eje y (lateral) y eje z (vertical). Las rotaciones alrededor de los ejes x, y y z se designan como rx (balanceo), ry (cabeceo) y rz (deriva), respectivamente.



- Un vibrómetro (forma abreviada de vibrómetro láser Doppler) es un instrumento de medición para la cuantificación de oscilaciones mecánicas.
- El vibrómetro contiene un láser, que se enfoca a la superficie por medir. Debido al efecto Doppler, la frecuencia de la luz láser que se refleja varía si se desplaza la superficie enfocada. Esta variación de la frecuencia se evalúa en el vibrómetro con la ayuda de un interferómetro y se transforma en una señal de voltaje o en una corriente de datos digital.



Riesgo Directo

Vibraciones en S.O.



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

SEDE BOGOTÁ

- **Vibraciones del cuerpo completo :** ocurren cuando el cuerpo está apoyado en una superficie vibrante (por ejemplo, cuando se está sentado en un asiento que vibra, de pie sobre un suelo vibrante o recostado sobre una superficie vibrante). Las vibraciones de cuerpo completo se presentan en todas las formas de transporte y cuando se trabaja cerca de maquinaria industrial. La exposición a las vibraciones transmitidas a las manos puede provocar

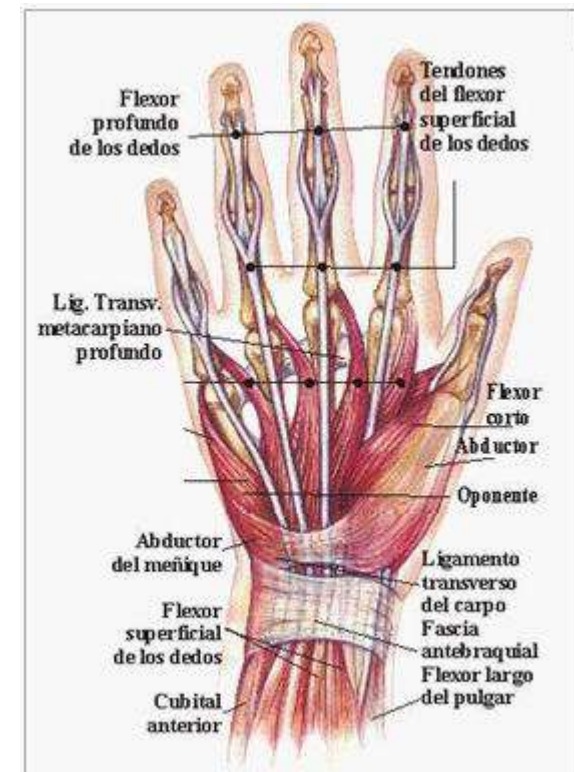
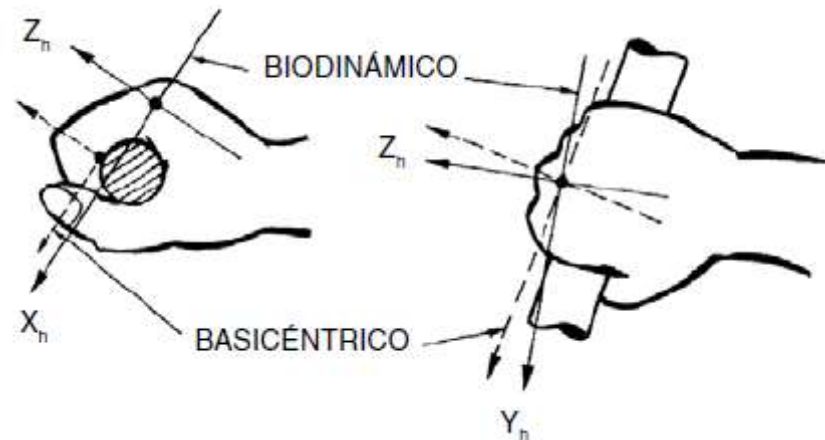
- Malestar
- Alteraciones neuromusculares
- Alteraciones sensoriales
- Alteraciones vasculares
- Alteraciones osteomusculares en columna

- **Vibraciones transmitidas a las manos o localizadas** son las vibraciones que entran en el cuerpo a través de las manos. Están causadas por distintos procesos de la industria, la agricultura, la minería y la construcción, en los que se agarran o empujan herramientas o piezas vibrantes con las manos o los dedos. La exposición a las vibraciones transmitidas a las manos puede provocar

- Trastornos vasculares;
- Trastornos neurológicos periféricos;
- Trastornos de los huesos y articulaciones;
- Trastornos musculares,
- Otros trastornos (todo el cuerpo, sistema nervioso central).

- **Vibraciones mano-brazo:**

- Eje z: Dirección del eje longitudinal del 3er hueso metacarpiano. Sentido positivo: hacia la extremidad distal del dedo.
- Eje x: Dirección dorso - palma. Sentido positivo: hacia la palma
- Eje y: Dirección perpendicular a los otros dos. Sentido positivo: hacia el pulgar



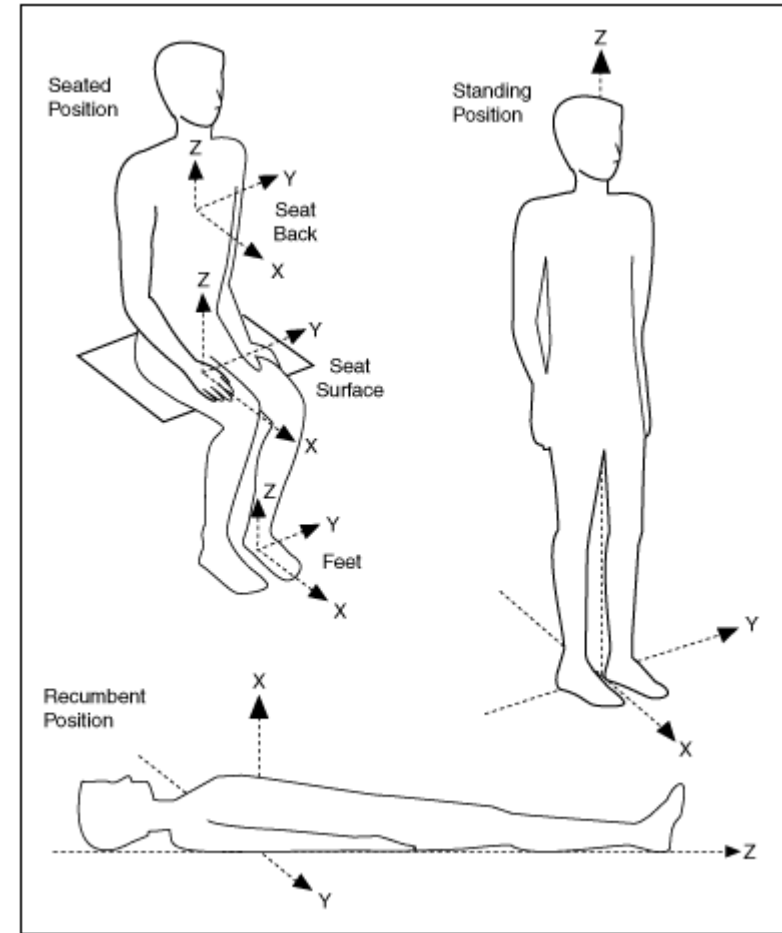
Cuerpo entero



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

SEDE BOGOTÁ

- Eje x: Dirección espalda – pecho. Sentido positivo: hacia el frente
- Eje y: Dirección hombro – hombro. Sentido positivo: hacia hombro izquierdo
- Eje z: Dirección pies – cabeza. Sentido positivo: hacia la cabeza



Niveles permitidos



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

SEDE BOGOTÁ

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



Efectos en la salud por exposición de Vibraciones



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

SEDE BOGOTÁ

- Los efectos que pueden producir las vibraciones según su frecuencia son:
 - Muy baja frecuencia (inferiores a 2 Hz): Alteraciones en el sentido del equilibrio, provocando mareos, náuseas y vómitos (movimiento de balanceo de coches, barcos, trenes...).
 - Baja y media frecuencia (de 2 a 20 Hz): Afectan sobre todo a la columna vertebral, aparato digestivo y la visión (vehículos y maquinaria industrial, tractores, obras públicas...).
 - Alta frecuencia (de 20 a 300 Hz): Pueden producir quemaduras por rozamiento y problemas vasomotores, en las articulaciones, musculares... (herramientas manuales percutoras rotativas...).
- Los efectos más usuales son:
 - Traumatismos en la columna vertebral.
 - Dolores abdominales y digestivos.
 - Problemas de equilibrio.
 - Dolores de cabeza.
 - Trastornos visuales.

Criterios Preventivos Básicos



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

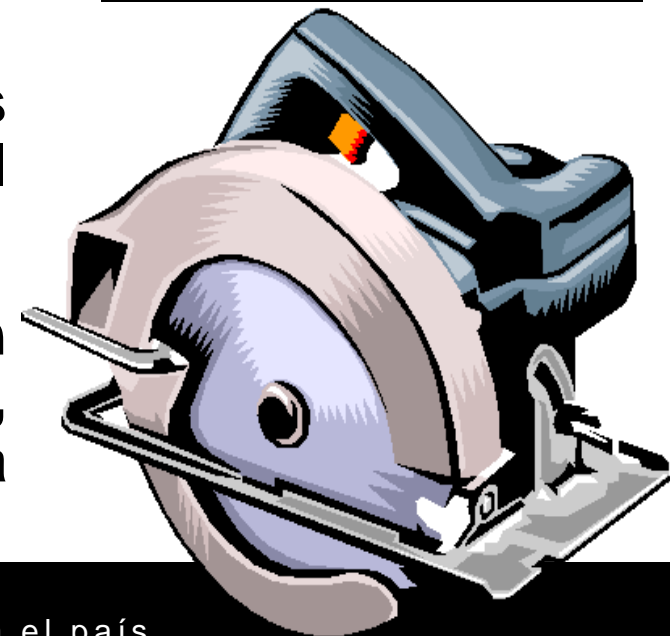
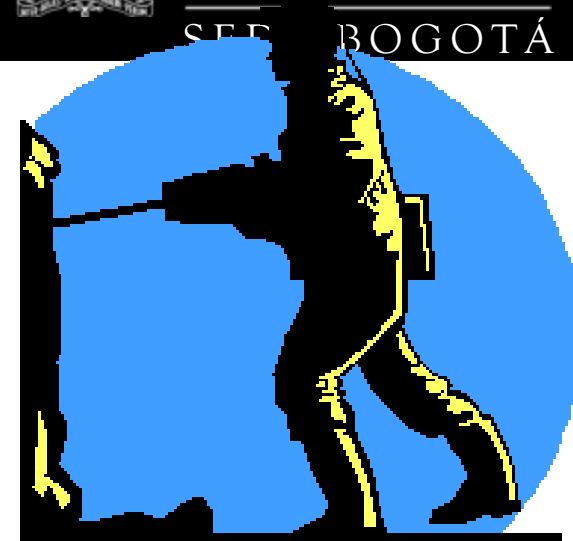
SEDE BOGOTÁ

1. Se disminuirá el tiempo de exposición.
2. Se establecerá un sistema de rotación de lugares de trabajo.
3. Se establecerá un sistema de pausas durante la jornada laboral.
4. Habrá una adecuación de los trabajos a las diferencias individuales.
5. Se intentará, siempre que sea posible, minimizar la intensidad de las vibraciones.



Criterios Preventivos Básicos

6. Se reducirán las vibraciones entre las piezas de las máquinas y los elementos que vayan a ser transformados.
7. Se reducirán las vibraciones a causa del funcionamiento de la maquinaria o materiales, y de los motores, alternadores, etc.
8. Se mejorarán, en lo posible, las irregularidades del terreno por el cual circulen los medios de transporte.
9. Se utilizarán equipos de protección individual: guantes anti-vibración, zapatos, botas, etc., cuando sea necesario.



Reducción De La Vibración En La Fuente



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

SEDE BOGOTÁ

- Diseño ergonómico de los asientos y empuñaduras
- Cambio de posición de las masas móviles
- Modificación de puntos de anclaje
- Manejo de uniones entre los elementos móviles



Elementos de Protección



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

SEDE BOGOTÁ



Riesgo Indirecto

- Las vibraciones son un factor que acelera el proceso de riesgo estructural definidos en la anterior presentación, complemento a la hipótesis de carga (estabilidad)
- La vibración también puede verse en la afectación de los elementos estructurales y dinámicos de una maquinaria y su probabilidad de fallo

Vibraciones en Maquina



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

SEDE BOGOTÁ

- Vibracion en cuerpo rígido
- Vibración en cadenas cinemáticas