

METODOLOGÍA

El Real Decreto 1311/2005 obliga al empresario a evaluar el riesgo de vibraciones pudiendo utilizar diferentes alternativas, como la estimación (manual de instrucciones y/o bases de datos) o la medición. No obstante el INSHT recomienda secuenciar las alternativas conforme al siguiente flujograma:

- A IDENTIFICAR CADA UNA DE LAS MÁQUINAS QUE SE UTILIZAN DURANTE LA JORNADA
- B DETERMINAR A(8) = TIEMPOS DE EXPOSICIÓN + VALORES DE LAS VIBRACIONES (ACELERACIÓN EFICAZ a_v)

ESTIMACIÓN 1 y 2

VALORES DECLARADOS DE EMISIÓN (MANUAL DE INSTRUCCIONES DE LA MÁQUINA)

El manual de instrucciones de una máquina debe indicar:

- El valor de la vibración que genera la máquina (valor de emisión a_v)
- La incertidumbre de la medición (k)
- El código de ensayo utilizado para la determinación de la misma
- Indicaciones de seguridad, riesgos residuales y medidas preventivas

Normas útiles:

UNE-EN 12096. Vibraciones mecánicas. Declaración y verificación de los valores de emisión vibratoria

UNE-EN ISO 20643. Vibración mecánica-Máquinas portátiles y guiadas a mano. Principios para la evaluación de la emisión de la vibración

UNE-EN 1032. Vibraciones mecánicas. Ensayos de maquinaria móvil a fin de determinar el valor de emisión de las vibraciones

UNE-CEN/TR 15350. Vibraciones mecánicas. Directrices para la evaluación de la exposición a las vibraciones transmitidas por la mano usando la información disponible incluyendo la información proporcionada por los fabricantes de maquinaria

UNE-CEN/TS 15730. Maquinaria para movimiento de tierras. Directrices para la evaluación de la exposición a vibraciones de cuerpo entero en máquinas con operador a bordo. Utilización de datos armonizados medidos por institutos internacionales, organizaciones y fabricante

VALORES DE EXPOSICIÓN. BASES DE DATOS DE VIBRACIONES MECÁNICAS. BASEVIBRA



El INSHT ha desarrollado una base de datos de vibraciones con valores de exposición con máquinas medidas en situaciones reales de trabajo, lo que permite estimar la exposición diaria a vibraciones.

<http://vibraciones.insht.es>



Otras bases de datos:

INAIL Settore Ricerca. Banca Dati Vibrazioni. Ispesl: www.portaleagentisici.it/index.php?lg=IT

Umea University: www.vibration.db.umu.se/Default.aspx?lang=EN

SI

¿SE PUEDE CONCLUIR?

NO

MEDICIÓN 3

La medición siguiendo las normas técnicas es un proceso complejo que exige el manejo de una instrumentación específica por parte de técnicos con experiencia.

Normas útiles:

UNE-EN ISO 5349. Vibraciones mecánicas. Medición y evaluación de la exposición humana a las vibraciones transmitidas por la mano. Parte 1 y 2

UNE-ISO 2631-1. Vibraciones y choques mecánicos. Evaluación de la exposición humana a las vibraciones de cuerpo entero. Parte 1: Requisitos generales

UNE-EN 14253. Vibraciones mecánicas. Medidas y cálculos de la exposición laboral a las vibraciones de cuerpo completo con referencia a la salud. Guía práctica

UNE-EN ISO 8041. Respuesta humana a las vibraciones. Instrumentos de medida



PUNTOS DE EXPOSICIÓN – P_E

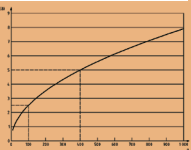
Determinación de los puntos de exposición a vibraciones a partir del valor total equivalente de vibración y la duración de la exposición asociada

Valor total equivalente de vibración a_{hv} m/s ²	Duración de la exposición T															
	0,1 h	0,2 h	0,5 h	1 h	2 h	3 h	4 h	5 h	6 h	8 h	10 h	12 h	15 h	20 h	25 h	30 h
2,5	1	3	6	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70
3	2	5	10	18	28	38	48	58	68	78	88	98	108	118	128	138
3,5	3	7	14	24	36	48	60	72	84	96	108	120	132	144	156	168
4	4	9	18	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180	195	210
4,5	5	11	22	36	54	72	90	108	126	144	162	180	198	216	234	252
5	6	13	26	42	63	84	105	126	147	168	189	210	231	252	273	294
5,5	7	15	30	48	72	96	120	144	168	192	216	240	264	288	312	336
6	8	17	34	54	81	108	135	162	189	216	243	270	297	324	351	378
6,5	9	19	38	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360	390	420

Normas útiles:

UNE-CEN/TR 15350

UNE-CEN/TS 15730



CÁLCULO DE A(8). ACELERACIÓN EQUIVALENTE DIARIA

A(8) – Mano-Brazo	A(8) – Cuerpo Entero	Intervalo de exposición a vibraciones	Acciones a adoptar por el empresario
A(8) ≤ 2,5 m/s ²	A(8) ≤ 0,5 m/s ²	No se supera el valor de la exposición que da lugar a una acción	Adoptar acciones razonables para reducir al mínimo los riesgos de la exposición a vibraciones. Proporcionar al trabajador información y formación sobre las vibraciones
2,5 m/s ² < A(8) ≤ 5 m/s ²	0,5 m/s ² < A(8) ≤ 1,15 m/s ²	Por encima del valor de exposición que da lugar a una acción, pero no se supera el valor límite de exposición	Implementar un programa de medidas para reducir la exposición a vibraciones. Asegurar que el trabajador no esté expuesto a vibraciones por encima del valor límite de exposición
A(8) > 5 m/s ²	A(8) > 1,15 m/s ²	Por encima del valor límite de exposición	Adoptar acciones inmediatas para llevar la exposición por debajo del valor límite de exposición

ECUACIONES MATEMÁTICAS

$$a_{hv} = \sqrt{a_{hx}^2 + a_{hy}^2 + a_{hz}^2}$$
$$A_x(8) = 1,4 a_{vx} \sqrt{\frac{T_e}{8}}$$
$$A_y(8) = 1,4 a_{vy} \sqrt{\frac{T_e}{8}}$$
$$A_z(8) = a_{vz} \sqrt{\frac{T_e}{8}}$$
$$A(8) = \max[A_x(8), A_y(8), A_z(8)]$$
$$A(8) = \sqrt{\sum_{i=1}^n A_i^2(8)}$$

CONCLUSIONES

El empresario debe realizar una evaluación y, en caso necesario, la medición de los niveles de vibraciones mecánicas a que estén expuestos los trabajadores.

Una vez que hemos determinado la aceleración eficaz (ya sea por estimación o por medición) y el tiempo de exposición, para obtener el parámetro A(8), que identifica la exposición diaria a vibraciones, podemos:

- Hacer uso de las fórmulas que aparecen tanto en las normas citadas como en la Guía Técnica de Vibraciones Mecánicas que desarrolla el citado Real Decreto elaborada por el INSHT.
- Utilizar un método simple basado en una tabla de puntos P_E que indica la exposición a vibraciones como una función del valor total equivalente de las vibraciones y la duración de la exposición asociada.

En función del resultado de A(8) y comparando el valor obtenido con el valor que da lugar a una acción y con el valor límite que vienen fijados en el propio Real Decreto, se aplicarán las correspondientes medidas encaminadas a evitar o a reducir la exposición a vibraciones.

Trabajos elaborados por el INSHT para facilitar la evaluación del riesgo de vibraciones: Guía Técnica de Vibraciones, Notas Técnicas de Prevención nº 784, 792, 839 y 963, ErgaFP nº 71, revista Seguridad y Salud en el Trabajo nº 40, 48, 66 y 75.

AGRADECIMIENTOS

Expresamos nuestro agradecimiento a todas las instituciones tanto estatales como autonómicas, organismos oficiales y privados, entidades, empresas y técnicos que colaboran de manera activa en el estudio del riesgo de vibraciones.