



EVALUACION DE VIBRACIONES.

¿Qué es un nivel de vibración y qué lo provoca?

Un nivel de vibración es un nivel de perturbación acústica que se transmite por la estructura de una edificación, provocado por el funcionamiento de determinadas maquinarias y que deriva en una vibración de la propia estructura.

¿Qué tipo de vibraciones debemos controlar?

Se deben controlar todas aquellas vibraciones que puedan generar determinadas maquinarias y que puedan transmitirse al interior de una vivienda, debilitando así la calidad acústica de la misma.

En ningún caso podrán superarse los niveles de vibración máximos establecidos en el [Anexo II](#) de la Ordenanza Municipal de Protección contra la Contaminación Acústica del Ayuntamiento de Valencia.

¿Qué instrumentos de medida necesito para evaluar un nivel de vibración?

Acelerómetro y analizador de espectros



Calibrador de acelerómetros.



Métodos de medición de vibraciones.

A. Instrumentos con ponderación frecuencial. W_m .

Este método se utilizará para evaluaciones de precisión y requiere de un instrumento que disponga de ponderación frecuencial W_m , según indica la Norma ISO 2631-2:2003.

Se medirá el valor eficaz máximo obtenido con un detector de medida exponencial de constante de tiempo 1s (slow) durante la medición. Este valor corresponderá al parámetro a_w , Maximun Trasient Vibration Value (MTVV), según recoge la Norma ISO 2631-1:1997.

B. Método numérico para la obtención del indicador. L_{aw} .

Cuando los instrumentos de medición no posean la ponderación frecuencial y/o detector de media exponencial, o como alternativa a los procedimientos descritos en los apartados descritos A y C, se podrá recurrir a la grabación de la señal sin ponderación y posterior tratamiento de los datos de conformidad con las normas ISO descritas en el apartado A.



C. Calculando la ponderación frecuencial. W_m .

El uso de este método queda limitado a vibraciones de tipo estacionario, *no es adecuado para vibraciones transitorias.*

Cuando los instrumentos no dispongan de de la ponderación frecuencial, w_m , se podrá realizar un análisis espectral, con resolución mínima de banda de tercio de octava de acuerdo con la metodología que se indica a continuación.

El análisis consiste en obtener la evolución temporal de los valores eficaces de la aceleración con un detector de media exponencial de constantes de tiempo 1s (slow) para cada una de las bandas de octava especificadas en la Norma ISO 2631-2:2003 (1 a 80 Hz) y con una periodicidad de cómo mínimo un segundo para toda la duración de la medición.

A continuación se multiplicará cada uno de los espectros obtenidos por el valor de la ponderación frecuencial w_m (ISO 2631-2:2003). En la siguiente tabla se detallan a los valores de ponderación w_m (ISO 2631-2:2003) para las frecuencias de tercio de octava de 1 Hz a 80 Hz.

| Frecuencia | W_m | |
|------------|--------|--------|
| | factor | dB |
| 1 0 | 0,833 | -1,59 |
| 1,25 | 0,907 | -0,85 |
| 1,6 | 0,934 | -0,59 |
| 2 0 | 0,932 | -0,61 |
| 2,5 | 0,910 | -0,82 |
| 3,15 | 0,872 | -1,19 |
| 4 | 0,818 | -1,74 |
| 5 | 0,750 | -2,50 |
| 6,3 | 0,669 | -3,49 |
| 8 | 0,582 | -4,70 |
| 10 | 0,494 | -6,12 |
| 12,5 | 0,411 | -7,71 |
| 16 | 0,337 | -9,44 |
| 20 | 0,274 | -11,25 |
| 25 | 0,220 | -13,14 |
| 31,5 | 0,176 | -15,09 |
| 40 | 0,140 | -17,10 |
| 50 | 0,109 | -19,23 |
| 63 | 0,0834 | -21,58 |
| 80 | 0,0604 | -24,38 |



Seguidamente se obtendrán los valores de aceleración global ponderada para los distintos instantes de tiempo (para cada espectro) mediante la siguiente fórmula.

$$a_{w,i} = \sqrt{\sum_j (w_{m,j} a_{w,i,j})^2}$$

Donde:

- $a_{w,i,j}$: el valor eficaz (RMS, slow) de la señal de aceleración expresado en m/s^2 , para cada una de las bandas de tercio de octava (j) y para los distintos instantes de la medición (i).
- $w_{m,j}$: el valor de ponderación frecuencial w_m para cada una de las bandas de tercio de octava (j).
- $a_{w,i}$: el valor eficaz (RMS, slow) de la señal de aceleración global ponderada para los distintos instantes de la medición.

Finalmente, para encontrar el valor de a_w (MTVV) debe escogerse el valor máximo de las distintas aceleraciones globales ponderadas, para los distintos instantes de medición.

$$a_w = \max \{ a_{w,i} \}_i$$

Procedimientos de medición de vibraciones.

Los procedimientos de medición in situ utilizados para la evaluación del índice de vibración que establece este real decreto se adecuarán a las prescripciones siguientes:

A. Previamente a la realización de las mediciones es preciso identificar los focos de vibración, direcciones dominantes y sus características temporales.

B. Las mediciones se realizarán sobre el suelo en el lugar y momento de mayor molestia y en la dirección dominante de la vibración si es claramente identificable. Si la dirección de la vibración no esta definida se medirá en tres direcciones ortogonales simultáneamente, obteniendo el valor eficaz $a_{w,i(t)}$ en cada una de ellas y el índice de evaluación como suma cuadrática, en el tiempo t , aplicando la siguiente expresión.

$$a_w(t) = \sqrt{a_{w,x}^2(t) + a_{w,y}^2(t) + a_{w,z}^2(t)}$$



C. Para la medición de vibraciones generadas por actividades, se distinguirá entre vibraciones de tipo estacionario o transitorio.

i) Tipo estacionario: se deberá realizar la medición al menos en un minuto en el periodo de tiempo en el que se establezca el régimen de funcionamiento más desfavorable; si este no es identificable se medirá al menos un minuto para los distintos regímenes de funcionamiento.

ii) Tipo transitorio: se deberán tener en cuenta los posibles escenarios que puedan modificar la percepción de la vibración (foco, intensidad, posición etc.) A efectos de la aplicación de los criterios señalados en el artículo 17, apartado 1.b) del Real Decreto 1367/2007, en la medición se deberá distinguir entre los periodos diurno y nocturno, contabilizando el número de eventos máximo esperable.

D. En la medición de vibraciones generadas por infraestructuras, se distinguirá entre vibraciones de tipo estacionario o transitorio.

i) Tipo estacionario: se deberá realizar la medición al menos en cinco minutos dentro del periodo de tiempo de mayor intensidad (principalmente vehículos pesados) de circulación. En caso de desconocerse datos del tráfico de la vía se realizarán mediciones durante un día completo evaluando el valor eficaz a_w .

ii) Tipo transitorio: se deberán tener en cuenta los posibles escenarios que puedan modificar la percepción de la vibración (p.e. en el caso de trenes se tendrá en cuenta los diferentes tipos de vehículos por cada vía y su velocidad si la diferencia es apreciable). A efectos de la aplicación de los criterios señalados en el artículo 17, apartado 1.b) del Real Decreto 1367/2007, en la medición se deberá distinguir entre los periodos diurno y nocturno, contabilizando el número de eventos máximo esperable.

E. De tratarse de episodios reiterativos, se realizará la medición al menos tres veces, dándose como resultado el valor más alto de los obtenidos; si se repite la medición con seis o más eventos se permite caracterizar la vibración por el valor medio más una desviación típica.

F. En la medición de la vibración producida por un emisor acústico a efectos de comprobar el cumplimiento de lo estipulado en el artículo 26 del Real Decreto 1367/2007 se procederá a la corrección de la medida por la vibración de fondo (vibración) con el emisor parado.

G. Será preceptivo que antes y después de cada medición, se realice una verificación de la cadena de la medición con un calibrador de vibraciones, que garantice su buen funcionamiento.