

MANUAL DE PROCEDEMENTOS

DO CONCELLO DE VIGO

PARA A MEDICIÓN DE

RUIDOS E VIBRACIÓNS

(Anexo á Ordenanza municipal de protección do medio contra a contaminación acústica producida pola emisión de ruídos e vibracións).

ÍNDICE

1.- Procedemento para a medición de ruídos e vibracións.

- Definicións.
- Zonas de sensibilidade acústica.
- Medicións.
- Niveis de ruídos e vibracións admisibles.

2.- Persoal competente para a realización das medicións.

3.- Procedemento para a emisión do perceptivo informe do servizo de Medioambiente, nas solicitudes de licencia de establecementos incluídos no Regulamento de actividades molestas, insalubres, nocivas e perigosas.

4.- Procedemento para a tramitación de expedientes de contaminación acústica.

5.- Impresos.

6.- Documentación.

1. PROCEDEMENTO PARA A MEDICIÓN DE RUÍDOS E VIBRACIONES.

MEDICIONES:

Co fin de ponderar, diferenciar e medir os diversos ruídos, coa maior precisión e racionalidade posible, efectúase de seguido unha primeira clasificación do ruído en función das características ambientais nas que se desenvolve.

Obtense, deste xeito, dous niveis que representan unha diversidade de ruídos, con características comúns, e que se definen a continuación:

a. Nivel de emisión:

É o nivel de presión acústica orixinado por unha fonte sonora.

O nivel de presión acústica (L_pA) en decibelios, dB (A), submúltiplo do belio, queda definido pola relación:

$$L_pA = 10 \log (P_A / P_0)^2. \text{ Sendo:}$$

P_A = Valor eficaz da presión acústica producida pola fonte sonora, ponderado conforme á curva de referencia normalizada (A).

P_0 = Presión acústica de referencia, de valor 2×10^{-5} Nw/m². Umbral de audición para un oído saudable para unha frecuencia de 1.000 Hz.

O nivel continuo equivalente ($L_{Aeq,T}$) é o nivel de presión acústica eficaz ponderado e promedio durante un tempo de medición.

$$L_{Aeq,T} = 10 \log [1/T \int_0^T (P_a^2(t)/P_0^2) dt]$$

Ou alternativamente mediante a ecuación:

$$L_{Aeq,T} = 10 \log[\sum(t_i/100)10^{0.1L_{pAi}}]$$

Onde:

$t_i/100$ é o valor numérico da porcentaxe de tempo da duración total do ensaio.

T, corresponde ó nivel de presión acústica L_{pAi} cos L_{pi} dispostos en intervalos de clase inferiores ou iguais a 1 dB.

L_{pAi} son os niveis de presión acústica poderados, A, obtidos cunha instrumentación que cumpra os requisitos esixidos ós aparellos de clase 1 nas normas UNE-EN 60651:96 e UNE-EN 60651/A1:97, utilizando a característica temporal lenta.

- *Nivel de emisión interno (NEI)*. É o nivel de presión acústica existente nun determinado local, onde funcionen unha ou máis fontes sonoras.
- *Nivel de emisión externo (NEE)*. É o nivel de presión acústica orixinado por unha ou máis fontes sonoras que funcionen no espacio libre exterior.

b. **Nivel de recepción:**

É o nivel de presión acústica existente nun determinado lugar, orixinado por unha fonte sonora que funciona nun lugar distinto.

- *Nivel de recepción interno (NRI)*. É o nivel de recepción medido no interior dun local. Distínguense dúas actuacións:
 - *Nivel de recepción interno con orixe interna (NRII)*. É aquel nivel de recepción interno orixinado por unha fonte sonora ou vibrante que funciona noutro recinto, situado no propio edificio ou nun edificio confinante.
 - *Nivel de recepción interno con orixe externa (NRIE)*. É aquel nivel de recepción interno orixinado por unha abundancia sonora que procede do espacio libre exterior.
- *Nivel de recepción externo (NRE)*. É o nivel de recepción medido nun determinado punto, situado no espacio libre exterior.

Co fin de diferenciar e medir con simplicidade e eficacia os diversos ruídos, efectúase unha caracterización do ruído tendo en conta a variación do mesmo en función do tempo. Deste xeito, considéranse os ruídos que se definen a continuación:

- a. **Ruído continuo.** É aquel que se manifesta ininterrompidamente durante máis de cinco minutos. Á súa vez, dentro deste tipo de ruídos, diferéncianse tres categorías:
- *Ruído continuo uniforme.* É aquel ruído continuo cun nivel de presión acústica (L_{pA}) que, empregando a posición de resposta “lenta” do equipo de medición, se mantén constante, ou ben os límites en que varía difiren en menos de 6 dB (A), en períodos de medición de dous minutos.
 - *Ruído continuo variable.* É aquel ruído cun nivel de presión acústica (L_{pA}) que, empregando a posición de resposta “lenta” do equipo de medición, varía entre valores maiores ou iguais que 6 e menores ou iguais que 12 dB (A), en períodos de medición de dous minutos.
 - *Ruído continuo fluctuante.* É aquel ruído con nivel de presión acústica (L_{pA}) que, empregando a posición de resposta “lenta” do equipo de medición, varía entre valores maiores de 12 dB (A), en períodos de medición de dous minutos.
- b. **Ruído transitorio.** É aquel que se manifesta ininterrompidamente durante un período de tempo igual ou menor de cinco minutos. Á súa vez, dentro deste tipo de ruído, diferéncianse tres categorías:
- *Ruído transitorio periódico.* É aquel ruído que se repite, con maior ou menor exactitude, cunha periodicidade de frecuencia que é posible determinar.

- *Ruído transitorio aleatorio*. É aquel ruído que se produce de xeito totalmente imprevisible, polo que para a súa correcta valoración é necesario unha análise estatística da variación temporal do nivel sonoro durante un tempo suficientemente significativo.
- *Ruído de fondo*. É aquel ruído existente nun determinado ambiente ou recinto, cun nivel de presión acústica que supera o 90% dun tempo de observación suficientemente significativo, en ausencia do ruído obxecto da inspección.

Co fin de poder diferenciar e ponderar os diversos ruídos con maior precisión e racionalidade, efectúase unha terceira clasificación do ruído, tendo en conta a relación establecida entre a fonte sonora ou vibrante, causante da molestia, e o propietario ou manipulador da dita fonte. Deste xeito, considéranse dous tipos de ruídos que presentan características comúns:

- a. *Ruído obxectivo*. É aquel ruído producido por unha fonte sonora ou vibrante que funciona de maneira automática, autónoma ou aleatoria, sen que interveña ningunha persoa que poida variar as condicións de funcionamento da fonte.
- b. *Ruído subxectivo*. É aquel ruído producido por unha fonte sonora ou vibrante cunhas condicións de funcionamento que quedan supeditadas á vontade do manipulador ou titular da dita fonte.

Para os efectos da medición de ruídos e vibracións, considérase dividido o día en dous períodos horarios, que se denominan:

- a. *Diurno*: que comprende desde as 8:00 horas ata as 22:00 horas.
- b. *Nocturno*: que comprende desde as 22:00 horas e as 8:00 horas.

ZONAS DE SENSIBILIDADE ACÚSTICA:

Enténdese por zona de sensibilidade acústica aquela parte do territorio que presenta un mesmo rango de percepción acústica.

O Concello é o encargado da definición das zonas de sensibilidade acústica, que se especifican e clasifican segundo os criterios que se citan a continuación, de acordo coa Lei 7/1997, do 11 de agosto, de protección contra a contaminación acústica:

- a. *Zona de alta sensibilidade acústica*: sectores do territorio que admitan unha protección alta contra o ruído, como áreas sanitarias, docentes, culturais, ou espazos protexidos.
- b. *Zona de moderada sensibilidade acústica*: sectores do territorio que admitan unha percepción do nivel sonoro medio, como vivendas, hoteis, ou zonas de especial protección, como os centros históricos.
- c. *Zona de baixa sensibilidade acústica*: sectores do territorio que admitan unha percepción de nivel sonoro elevado, como restaurantes, bares, locais, ou centros comerciais.
- d. *Zona de servidume*: sectores do territorio afectados por servidumes sonoras a favor de sistemas xerais de infraestruturas viarias, ferroviarias, ou outros equipos públicos que as reclamen. A zona de servidume abarcará o territorio do contorno do foco emisor, e delimitaranse nos puntos do territorio, ou curva isófona, onde se midan os valores guía de recepción no ambiente exterior que correspondan, de acordo coas zonas de sensibilidade acústica.
- e. *Zonas específicas*: xustificadas polos usos do solo ou a concorrencia doutras causas.

A cada zona das citadas anteriormente, adscribíbenselle cinco tipos de recintos, os que se clasifican, segundo os usos, en:

- Tipo I: dormitorios en edificios sanitarios, clínicas ou centros de repouso, auditorios, teatros de ópera.
- Tipo II: dormitorios en vivendas, consultorios médicos, dormitorios de hoteis, teatros.
- Tipo III: salas de estar, aulas de ensino, centros de culto, bibliotecas, oficinas de dirección, cines, salas de exposicións, museos.
- Tipo IV: usos comúns de vivendas, corredores, cocinas, recibidores, salas de espera, laboratorios.
- Tipo V: comercios, restaurantes, polideportivos, piscinas cubertas, estacións de viaxeiros.

MEDICIÓN:

Estarase ó previsto no anexo 1 da Lei 7/1997, do 11 de agosto, de protección contra a contaminación acústica.

As medicións realizaranse de acordo co establecido no Regulamento de protección contra a contaminación acústica, aprobado polo Decreto 150/1999, do 7 de maio, como se especifica a continuación:

- 1.- Persoal municipal competente (neste manual especificarase quen é) será o encargado de facer as comprobacións dos niveis sonoros incidentes nun recinto, cando a ocorrencia do ruído sexa representativa dunha situación de carácter continuada.
Estas comprobacións realizaranse sen determinación horaria, preferentemente ás horas nas que a incidencia no receptor sexa maior.

- 2.- Os equipos de medida serán os que se determinan a continuación, segundo as seguintes fontes de enerxía acústica:

- a. Ruídos:

Os ruídos mediranse mediante sonómetros, aparellos deseñados e construídos para responder ó son de xeito similar a como reacciona o oído humano; poden obterse medidas obxectivas reproducibles do nivel de presión sonora.

O grao de precisión dos sonómetros utilizados para a medición do nivel acústico, illamento acústico e nivel de vibración, será do tipo I. Os ditos sonómetros deben ser integradores e analizadores, con posibilidade de obtención de datos estatísticos e de rexistro. No caso de que o ruído ambiental conteña impulsos, farase necesario utilizar instrumentación que cumpra a norma UNE-EN 60804:96.

Para os efectos da clasificación da precisión dos sonómetros, será de aplicación o establecido na norma UNE-EN 60651/A1:97.

O micrófono utilizado será de campo libre, e estará orientado naquela dirección en que a resposta en frecuencia sexa máis uniforme.

Para asegurar a fiabilidade da medición, todas as que se realicen no exterior requirirán o uso de pantallas protectoras antivento.

Ó comezo e ó remate de cada medición acústica, efectuarase unha comprobación do sonómetro, utilizando para isto un calibrador sonoro apropiado. Esta circunstancia recollerase no informe de medición, así como a contrastación, cando menos anualmente, cun laboratorio oficial ou privado debidamente autorizado.

A determinación do nivel de ruído realizarase e expresarse en decibelios, corrixidos conforme á rede de ponderación normalizada mediante a curva de referencia tipo (A), definida na norma UNE-EN 60.651:96.

b. Vibracións:

As vibracións son unha causa de contaminación acústica producida polo inadecuado funcionamento de máquinas ou instalacións.

As vibracións mediranse con acelerómetros, ós que se acoplará un sonómetro que realizará as funcións de análise e valoración.

A determinación do nivel de vibración realizarase dacordo co establecido na norma ISO-2631, apartado 4.2.3.

A magnitude determinante da vibración será a súa aceleración, expresada como valor eficaz (rms) en m/s, e corrixida mediante a aplicación de ponderacións, de acordo co establecido na norma ISO-2631-1, apartado 3.5.

Para cuantificar a intensidade da vibración utilizarase calquera dos procedementos que se indican a continuación:

- Determinación por lectura directa da curva que corresponde á vibración considerada.
- Medición do espectro da vibración considerada en bandas de tercio de octava (entre 1 e 80 Hz) e determinación posterior da curva base mínima que contén o dito espectro.
- Para o caso de variacións dos resultados obtidos por uno ou outro destes sistemas, considerarase o valor máis elevado.

3.- Técnicas de medida do ruído ambiental interior:

Para a valoración do ruído ambiente interior, utilizarase o nivel sonoro continuo equivalente, expresado en decibelios ponderados coa rede ponderación A, $L_{eq} \text{ dB (A)}$ (L_{eqA}), conforme a norma UNE-EN ISO 140-4:99. No caso de medicións inferiores a 60 minutos, considerarase a constante temporal Slow (resposta lenta), segundo a norma UNE-EN 60651/A1:97. En medicións cunha duración superior a 60 minutos, realizarase a valoración dos niveis de ruído mediante o parámetro $L_{NP} = L_{eqA} + 2,56 \sigma$, sendo σ a desviación típica.

As medidas dos niveis de recepción do ruído no interior do local afectado realizaranse no lugar onde os niveis sexan máis altos, e, se fose preciso, no momento e situación no que as molestias sexan máis acusadas.

A realización das medicións no interior dun recinto receptor realizaranse seguindo as seguintes indicacións:

- O micrófono sitúase ó menos a 1 m de separación de calquera superficie.
- A medida realizarase con portas e ventás pechadas, co obxecto de que o ruído de fondo sexa o mínimo posible, eliminando toda posibilidade de ruído interior da propia vivenda.
- O observador situarase no plano normal ó eixo do micrófono e o máis separado deste e que sexa compatible coa lectura correcta do indicador de medida, intentando evitar o efecto pantalla.
- Para evitar a distorsión direccional, situarase o sonómetro no punto de medida e xiráselle no interior do ángulo sólido determinado por un octante, fixándoo na posición na que a lectura sexa equidistante dos valores extremos así obtidos.
- A duración da medida variará en función do tipo de ruído que se intenta medir. Esta debe referirse a un período de tempo adecuado e escollerase en función do carácter das variacións do ruído.

Efectuaranse tres rexistros ou toma de datos en cada posición de medida; o valor que considerar para a medición será a media aritmética dos tres rexistros realizados.

De acordo con isto, as valoracións de medición serán as seguintes:

- a. Ruído continuo uniforme. O nivel acústico, L_{pA} , realizarase con sonómetros en ponderación (A) e posición lenta (Slow), con tempo de medida de cada rexistro de 15 s. O parámetro de medición a utilizar será o L_{eqA} .

- b. Ruído continuo variable. O nivel acústico, LpA, realizarase con sonómetros en ponderación (A) e posición lenta (Slow), con tempo de medida de cada rexistro de 20 s. O parámetro de medición a utilizar será o L_{eqA} .
- c. Ruído continuo fluctuante. O nivel acústico, LpA, realizarase con sonómetros en ponderación (A) e posición lenta (Slow), con tempo de medida de cada rexistro de 30 s. O parámetro de medición a utilizar será o L_{eqA} .
- d. Ruído transitorio periódico. O nivel acústico, LpA, realizarase con sonómetros en ponderación (A) e posición lenta (Slow). Durante o período de tempo no que se produce o ruído, realizarase o número de rexistros que sexa posible obter, a ser posible, tres, cuns tempos de medida que serán, se é posible, de 20 seg. O parámetro de medición a utilizar será o L_{eqA} .
- e. Ruído transitorio aleatorio. O nivel acústico LpA, realizarase con sonómetro en ponderación (A) e posición lenta (Slow). Durante o período de tempo no que se produce o ruído, realizaranse cando menos dous rexistros que teñan en conta dúas situacións aleatorias de ruído diferentes e cuns tempos de medida que serán, a ser posible, de 30 s. O parámetro de medición será o percentil L_{10} .
- f. Ruído de fondo. O nivel acústico LpA, realizarase con sonómetro en ponderación (A) e posición lenta (Slow). Para a determinación deste ruído, realizarase unha toma de datos de, a ser posible, 5 minutos o período de tempo representativo e tomarase como valor de medición o percentil L_{90} .

Presentarase un informe cos resultados obtidos, no que se recollerá:

- Situación e descrición do recinto emisor e receptor.
- Localización e natureza das fontes sonoras.
- Posicionamento do equipo de medida.
- Resultados obtidos.
- Instrumentación empregada.
- Límites en vigor.
- Conclusións obtidas.

4.- Técnicas de medida do ruído ambiental exterior:

A valoración dos niveis de ruído realizarase mediante o parámetro L_{eq} , expresado en dB (A), e valorado coa constante de tempo Slow (resposta lenta), segundo a norma UNE-EN 60651/A1:97.

A realización das medicións do ruído ambiental exterior realizarase seguindo as seguintes indicacións:

- O micrófono de medida estará situado a 1,5 m da fachada e a unha altura superior a 1,2 m. No caso de que non se poida colocar o micrófono a 1,5 m da fachada, colocarse o máis aproximado a dita distancia, e farase notar no informe.
- O observador situarase no plano normal ó eixo do micrófono e o máis separado deste e que sexa compatible coa lectura correcta do indicador de medida, intentando evitar o efecto pantalla.
- Para evitar a distorsión direccional, situarase o sonómetro no punto de medida e xirarase no interior dun ángulo sólido determinado por un octante, fixarase a posición no que a lectura sexa equidistante dos valores extremos así obtidos.
- Para asegurar a fiabilidade das medidas, todas as medicións que se realicen no exterior requirirán o uso de pantallas protectoras antivento.
- Para evitar o efecto do vento, se se estima que a súa velocidade é superior a 3 m/s, desistirase da medición.
- Para evitar os efectos da humidade, deberán realizarse as medicións dentro dun grao de humidade compatible coas especificacións do equipo de medida.

- A instrumentación utilizada cumprirá as esixencias UNE-EN 60651:96, Tipo 1, ou outro equipo, ou cun resultado final igual ó dun sonómetro integrador.

Presentarase un informe cos resultados obtidos, no que se recollerá:

- Situación e descrición da zona de medida.
- Localización e natureza das fontes sonoras (fixas ou móbiles).
- Posicionamento do equipo de medida.
- Resultados obtidos
- Instrumentación empregada.
- Límites en vigor.
- Conclusións obtidas.

5.- Técnicas de medida do illamento a ruído aéreo:

a. *Illamento a ruído aéreo de paredes interiores, teitos e portas entre locais:*

O illamento a ruído aéreo en dB (A) é a expresión en dB (A) do illamento acústico aparente, medido segundo as condicións sinaladas na norma UNE-EN ISO 140-4:99. Entre dúas salas, calcúlase a partir da diferenza de niveis de presión sonora entre o recinto fonte e o receptor e máis un factor que teña en conta a absorción da sala receptora.

$$R' = L_1 - L_2 + 10 \log S/A \text{ dB. Índice de redución sonora aparente.}$$

$$D_{NT} = L_1 - L_2 + 10 \log T/T_0 \text{ dB. Diferencia de niveis estandarizada } D_{NT}.$$

As medicións de illamento acústico realizaranse en condicións de campo difuso, polo que a fonte de ruído debe estar colocada de xeito que produza un campo o máis difuso posible e a unha distancia tal da mostra que a radiación directa sobre esta non sexa a predominante.

- *Excitación do recinto fonte.* O son producido na sala de emisión debe ser estable e ter un aspecto continuo no intervalo de frecuencias considerado. Deben utilizarse filtros cunha anchura de banda de cando menos 1/3 de octava. Deste xeito, a fonte do ruído será un sistema portátil que xere o ruído en bandas anchas e estreitas e que produza un nivel sonoro o suficientemente elevado para a realización de medidas precisas.
- *Medida do nivel medio de presión acústica.* Os niveis medios de presión sonora terán que medirse sucesivamente no recinto emisor e no recinto receptor. O nivel medio de presión acústica terá que medirse utilizando un certo número de posicións fixas de micrófono, e o nivel medio na sala receptora terá que superar o ruído de fondo en ó menos 10 dB.
- *Medida da área de absorción equivalente da sala receptora.* Medirase a partir do tempo de reverberación, medido segundo a norma UNE-EN 20354:94 e valorarse utilizando a fórmula $A = 0,16 V/T$.

b. *Illamento a ruído aéreo de fachadas:*

A. *Utilizando o ruído de tráfico:*

Neste caso, o campo sonoro externo nunca é difuso e o ruído pode chegar desde varios ángulos de coincidencia e, a miúdo, varía moito en amplitude, polo que o illamento sonoro dunha fachada se expresa pola diferenza entre os niveis continuos equivalentes diante da fachada e na sala receptora, medidos ambos ó mesmo tempo.

$$R'_{tr} = L_{eq,1} - L_{eq,2} + 10 \log S/A \text{ dB. Sendo:}$$

$$D_{NT,tr} = L_{eq,1} - L_{eq,2} + 10 \log T/T_0$$

$L_{eq,1}$ = nivel de presión sonora continuo equivalente, a 2 m da mostra.

$L_{eq,2}$ = nivel de presión sonora continuo equivalente, promediado na sala receptora.

A = é a área de absorción equivalente, en m^2 , da sala receptora.

S = é a área da mostra en metros cadrados.

T = é o tempo de reverberación medido na sala receptora.

- *Medida do nivel sonoro equivalente de presión acústica.* Ó utilizar como ruído de excitación o do tráfico existente e incidente sobre a mostra, sendo este de intensidade variable, deben empregarse algúns dos seguintes procedementos:
 - Análise de distribución de ruído, conforme á norma UNE 74.022.
 - Analizadores de dúas canles en tempo real.
 - Utilización de 2 analizadores dunha soa canle no mesmo tempo.
 - Rexistrando os sinais de ruído cun gravador de dúas pistas e avaliando os sinais dentro dos mesmos intervalos de tempo.
- *Medida da área de absorción equivalente da sala receptora.* Medirase a partir do tempo de reverberación, medido segundo a norma UNE-EN 20354:94 e valorarase utilizando a fórmula $A = 0,16 V/T$.

B. *Utilizando o ruído de altosfalantes:*

En ausencia de ruído de tráfico, ou cando a liña de tráfico non é suficientemente longa, pode utilizarse o altosfalante como fonte de ruído, xa que, neste caso, o campo sonoro externo chega desde un único ángulo de incidencia. O illamento sonoro dunha fachada, por este método, exprésase pola diferenza entre o nivel medio de presión acústica enfronte da mostra (sen o efecto de reflexión da fachada) e o nivel medio de presión acústica na sala receptora. Por tanto, expresarase o illamento para cada ángulo de incidencia. O ángulo de incidencia utilizado normalmente será de 45°, empregándose tamén os de 0°, 15°, 30°, 60° e 75°.

$R_{\varnothing} = L''_1 - L_2 + 10 \log 4S \cos \varnothing / A$ dB. Sendo:

L''_1 = Nivel de presión sonora inmediatamente enfronte da mostra.

L_2 = Nivel medio de presión sonora na sala receptora.

$\varnothing$ = Ángulo de incidencia (formado pola recta que une o altosfalante e o centro da mostra e perpendicular á superficie da mesma).

A = Área de absorción equivalente, en metros cadrados, da sala receptora.

S = Área da mostra en metros cadrados.

- *Producción do campo acústico.* A colocación do altosfalante, e a súa distancia á mostra, deben elixirse de tal xeito que a mostra se excite uniformemente, non superando diferenzas de 5 dB sobre puntos da mostra. O altosfalante colocase tan próximo ó chan como sexa posible, e preferentemente sobre o chan.
- *Medida dos niveis medios de presión acústica.* Obtense o nivel medio de presión acústica, L''_1 , a partir da radiación do altosfalante en campo libre. O micrófono sitúase á mesma distancia do altosfalante, que estará na superficie da mostra. Tomarase a medida dos niveis de presión acústica sobre unha superficie que corresponda á área da mostra.
- *Medida do nivel de presión acústica na sala receptora.* O nivel de presión acústica da sala receptora será unha medida espacio-temporal, con utilización dun certo número de posicións fixas do micrófono, ou ben un micrófono móbil con sistemas de integración p2.
- *Medida da área de absorción equivalente da sala receptora.* Medirase a partir do tempo de reverberación, medido segundo a norma UNE-EN 20354:94 e valorarase utilizando a fórmula $A = 0,163 V/T$.

6.- Técnicas de medición das vibracións:

- a. Para a determinación dos niveis de vibracións utilizarase, como unidade de medida (m/s^2), o valor eficaz de aceleración co parámetro “*aceleración en metros cadrados por segundo ó cadrado*”.

- b. Para a determinación do nivel continuo de vibración, determinarase o valor a , que é o nivel continuo equivalente de a , que é o nivel continuo equivalente do valor eficaz da aceleración da vibración durante o período de medida. Deberase especificar o tempo de medida, que será como mínimo 5 minutos no caso de vibracións continuas, e cando o ciclo de funcionamento do foco emisor non varía nin fluctúa co tempo.

En caso contrario, realizarase unha medida de longa duración ou tomaranse mostras significativas de cada unha das fases de funcionamento do produtor de vibracións para, posteriormente, calcular o valor medio de todos estes valores de acordo coa fórmula:

$$A_m = 10 \log (1/n) \sum_{i=1}^n 10^{(a_i/10)}$$

A_m = valor medio
 A_i = valor de A_{eq} de cada medida.

- c. Non se poderán transmitir vibracións cun valor equivalente ou promedio, medido o espectro da vibración en 1/3 octavas, entre 1 Hz e 80 Hz que supere os límites sinalados pola correspondente curva base (da figura 5.a da Lei 7/1997, do 11 de agosto, de protección contra a contaminación acústica; o dito gráfico de curvas correspóndese co marcado na norma ISO-2631-2, ó menos nun punto).

Para a avaliación das vibracións teranse en conta as seguintes recomendacións á hora de fixar o acelerómetro:

- Situarase no parámetro e no punto de máxima perturbación. Se fose difícil a determinación do citado punto, realizaranse varias medicións ata a súa avaliación.
- A superficie onde se fixe deberá ser o máis uniforme e lisa que sexa posible, de xeito que se consiga unha transmisión óptima das vibracións.
- O transdutor deberá fixarse da forma máis adecuada para cada caso, de xeito que se garanta unha correcta transmisión das vibracións.

7.- Valoración do ruído ambiental interior:

1. Se durante a medición de calquera dos niveis de ruído se observase a existencia de ruído alleo á fonte sonora obxecto da medición e se estimase que dito ruído poidese afectar ó resultado da mesma, procederase a efectuar unha corrección por ruído de fondo, tal e como se indica de seguido.
2. A corrección do nivel de ruído pola influencia do ruído de fondo (ruído medido coa ctividade ou instalación ruidosa parada), realizaranse conforme ás seguintes indicacións:
 - Para establecer a corrección pola influencia do ruído de fondo, este se medirá utilizando o mesmo parámetro de medición e procedemento que se utilizou para a determinación do ruído producido pola fonte sonora.
 - Se a diferenza entre o nivel de ruídos da fonte e o ruído de fondo é igual ou inferior a 3 dB (A), darase por nula a medición, o ser a nivel de fondo demasiado elevado para permitir efectuar unha medición correcta.
 - Se a diferenza entre o nivel de ruídos da fonte e o ruído de fondo é maior que 3 e menor ou igual que 10 dB (A), para obter o nivel de ruídos da fonte corrixido polo ruído de fondo existente no momento da medición, aplicarase a fórmula:

$$L_{pA \text{ corrixido}} = 10 \log (10^{(L_{pA}/10)} - 10^{(L_{pA \text{ fondo}}/10)})$$
 - Se a diferenza entre o nivel de ruídos da fonte e o ruído de fondo é maior que 10 dB (A), o nivel de ruídos da fonte non precisa corrección pola influencia do ruído de fondo
 - En todos os casos, se o valor do nivel do ruído de fondo superase o límite máximo aplicable autorizado, non se considerará válida a medición, e deberase intentar noutro momento no que o ruído de fondo sexa menos elevado.

- 3 Para a realización da valoración do ruído, e polo tanto a súa comparación cos niveis marcados na lei, partírase dos niveis medidos polo procedemento fixado no artigo 11 do Regulamento contra contaminación acústica (DOG do 27/05/1999) ós cales haberá que sumar, no seu caso, a seguinte corrección debida ás súas características impulsivas ou tonais:
- Ruído impulsivo (martelleo): + 3 dB (A).
 - Tons puros (asubío): + 3 dB (A).

Coa aplicación dos procedementos establecidos, non se poderán superar os límites establecidos nas táboas 1 e 2, valores de recepción.

8.- Valoración do ruído ambiental exterior:

Cando o nivel sonoro ambiental ou nivel sonoro existente no punto de medición, que será perceptivo determinar previamente suprimindo a emisión das fontes sonoras obxecto de comparación, supere o nivel sonoro establecido ou o nivel de fondo, considéranse circunstancialmente como límites autorizados.

NIVEIS DE RUÍDOS E VIBRACIÓNS ADMISIBLES:

Regla xeral:

Ningunha fonte sonora poderá emitir nin transmitir niveis de ruído ou vibracións tales que produzan niveis de recepción superiores ós fixados nas táboas 1 e 2 seguintes, de acordo coa Lei 7/1997, do 11 de agosto, de protección contra a contaminación acústica.

Por razón da organización de actos con especial proxección oficial, cultural, recreativa ou doutra natureza, ou ben por tradicional consenso da poboación, o Concello poderá adoptar as medidas necesarias para modificar, con carácter temporal, en determinadas zonas do núcleo urbano, os niveis ós que se fan alusión nas citadas táboas, ó mesmo tempo que se darán as ordes precisas para reducir ó máximo as molestias á cidadanía.

Valores de recepción:

Os valores de recepción son os niveis de avaliación máximos recomendados no ambiente exterior ou interior, e fíxanse en función do período horario e da zona de sensibilidade acústica. Estes valores medíranse na forma e nas condicións sinaladas no regulamento de protección contra a contaminación acústica, tal e como se indica neste Manual de Procedementos, sendo como máximo os seguintes:

Táboa 1
Valores de recepción de ruído no ambiente exterior

Zona de ubicación	Niveis máximos permitidos na emisión ó medio ambiente exterior en dB (A)	
	8:00 – 22:00 h	22:00 – 8:00 h
Zonas de equipamento sanitario.	45	35
Zonas residenciais, de servicios terciarios non comerciais ou equipamentos non sanitarios.	55	45
Zonas comerciais.	65	55
Zonas con actividades industriais ou servicios urbanos, excepto os servicios de admón.	70	55

Táboa 2
Valores de recepción de ruído no ambiente interior

Clase de actividade	Niveis máximos permitidos de transmisión de ruídos ó interior dos locais ou recintos en dB (A)	
	8:00 – 22:00 h	22:00 – 8:00 h
Equipamento sanitario.	30	25
Cultural e relixioso.	30	30
Educativo.	40	30
Para ocio.	40	40
Servicios de hospedaxe.	40	30
Oficinas.	45	45
Comercio e industria.	55	55
Residencial habitacións.	35	30
Salas de estar, cocinas, corredores e aseos.	40	35
Zonas de acceso común, patios interiores e fachadas posteriores.	50	40

Táboa 3
Valores de recepción das vibracións no ambiente interior

Lugar	Horario	Vibracións continuas ou intermitentes	Vibracións transitorias con varios sucesos ó longo do día
Áreas críticas de traballo (salas de operacións de hospitais, laboratorios de precisión, etc.)	Día Noite	1	1
Residencial.	Día	2	30 a 90
	Noite	1,4	1,4 a 20
Oficinas e comercio.	Día	4	60 a 128
	Noite		
Industria e almacéns.	Día	8	90 a 128
	Noite		

As curvas base son as da figura 5ª de vibracións en edificios, da norma ISO-2631-2, transcrita na Lei 7/1997, do 11 de agosto.

Valores de referencia para o nivel sonoro reverberado L e illamento acústico normalizado R que considerar para as diferentes actividades.

Cara a poder establecer uns valores de referencia, para estimar nos proxectos o nivel sonoro reverberado L que considerar para as diferentes actividades, e a falta doutros datos, tomarase como criterio orientativo os proporcionados no anexo 2 da NBE-CA-88, non obstante para as actividades que se citan se establecen os seguintes valores para considerar.

Así mesmo, para a determinación do illamento acústico normalizado R mínimo esixible entre a actividade e as vivendas lindantes co local, tomaranse para as actividades nocturnas os valores indicados na seguinte táboa 4.

Para a valoración do illamento acústico obtido unha vez finalizadas os obras de insonorización utilizarase o nivel global en dB(A) D_{NTA} , da diferenza de niveis estandarizada $D_{NT} = D + \log T/T_0$ que acadará como mínimo o valor fixado para o illamento acústico normalizado R, que se indica na seguinte táboa 4.

Táboa 4

Actividades nocturnas	L dB (A)	R dB (A)
Bares, cafeterías, restaurantes, mesóns e similares, con e sen TV e sen música e salóns de xogo recreativos	80	55
Cines, salas de vídeo, bingos e similares.	85	60
Bares con música, pubs, whiquerías e similares, pistas de birlos.	90	65
Teatros e auditorios.	95	70
Salas de festas, discotecas e locais con música o canto en vivo.	100	75
Panaderías e confiterías con obrador.	85	60

Actividades diurnas	L dB (A)
Ximnasios, locais de aerobio, escolas de danza e similares.	85
Talleres de mecánica e electricidade do automóbil.	85
Talleres de reparación de motos.	90
Garaxe con lavado automático de vehículos.	90
Talleres mecánicos, de confección, imprentas.	90
Talleres de carpintería de aluminio.	95
Talleres de carpintería de madeira.	95
Serradoiros.	100
Talleres de calderería, carpintería mecánica e reparacións de chapa.	100

Nivel sonoro emitido por vehículos a motor :

a. Valores límite do nivel sonoro emitido por vehículos de motor.

1.- Para tractores agrícolas, ciclomotores e vehículos de motor de cilindrada non superior a 50 cc, de fabricación de serie, os límites máximos admitidos de emisión de nivel sonoro serán, segundo a lexislación vixente (Decreto 1439/72, do 25 de maio):

- Vehículos de dúas rodas: 81 dB(A).
- Vehículos de tres rodas: 83 dB(A).
- Tractores agrícolas:
 - Con potencia ata 200 CV DIN: 90 dB(A).
 - Con potencia de máis de 200 CV DIN: 93 dB(A).

2.- Para motocicletas, o nivel sonoro non debe sobrepasar os límites seguintes, fixados polo Acordo de Xinebra, do 20 de marzo de 1958, e decreto que o desenvolve, publicado no BOE nº 119, o 2 de maio de 1982.

Motocicletas de cilindrada:

- ≤ 80 cc. 80 dB(A).
- ≤ 129 cc. 80 dB(A).
- ≤ 350 cc. 83 dB(A).
- ≤ 500 cc. 85 dB(A).
- > 500 cc. 86 dB(A).

3.- Para o resto de vehículos automóbiles, o valor sonoro non debe sobrepasar os seguintes límites (Acordo de Xinebra, do 20 de marzo de 1958 e decretos que o desenvolven publicados no BOE o 23 de novembro de 1974 e 22 de xuño de 1983.

Vehículos da categoría M ₁	80 dB(A)
Vehículos da categoría M ₂ con PMA = 3,5 toneladas	81 dB(A)
Vehículos da categoría M ₂ con PMA = 3,5 toneladas e vehículos da categoría M ₃	82 dB(A)
Vehículos das categorías M ₂ e M ₃ con motor de potencia 145 Kw (ECE) ou máis.	85 dB(A)
Vehículos de categoría N ₁	81 dB(A)
Vehículos de categorías N ₂ e N ₃	86 dB(A)
Vehículos de categoría N ₃ con motor de potencia 147 Kw (ECE) ou máis	88 dB(A)

b. **Clasificación de vehículos.**

Os vehículos clasifícanse nas seguintes categorías:

- Ciclomotores e motocicletas: vehículos de motor que teñan dúas rodas e dotados de cambio de velocidade automático ou manual.
- Categoría M: vehículos de motor destinados ó transporte de persoas e que teñan catro rodas polo menos, ou tres rodas e un peso máximo que exceda dunha tonelada.
- Categoría M₁: vehículos destinados ó transporte de persoas con capacidade para oito prazas sentadas, como máximo, ademais do asento do conductor.
- Categoría M₂: vehículos destinados ó transporte de persoas con capacidade de máis de oito prazas sentadas, ademais do asento do conductor, e que teñan un peso máximo que non exceda de cinco toneladas.
- Categoría M₃: vehículos destinados ó transporte de persoas con capacidade de máis de oito prazas sentadas, ademais do asento do conductor, e que teñan un peso máximo que exceda das cinco toneladas.
- Categoría N: vehículos de motor destinados ó transporte de mercadorías e que teñan catro rodas, polo menos, ou tres rodas e un peso máximo que exceda dunha tonelada.
- Categoría N₁: vehículos destinados ó transporte de mercadorías que teñan un peso máximo que non exceda de 3,5 toneladas.
- Categoría N₂: vehículos destinados ó transporte de mercadorías que teñan un peso máximo que exceda de 3,5 toneladas pero no exceda de 12.
- Categoría N₃: vehículos destinados ó transporte de mercadorías que teñan un peso máximo que exceda de 12 toneladas.

2 PERSOAL COMPETENTE PARA A REALIZACIÓN DAS MEDICIÓNS.

O persoal competente para realizar as medicións dos niveis de ruídos e vibracións ás que fai referencia a “Ordenanza municipal de protección do medio contra a contaminación acústica producida pola emisión de ruídos e vibracións” do Concello de Vigo, anexa a este Manual de procedementos e que pode, de resultar fóra dos niveis admitidos, desembocar na iniciación dun expediente sancionador, será persoal municipal, ben da Policía Local, ben do servizo de Medioambiente, ou ben da Xerencia de Urbanismo, cualificados para poder realiza-las medicións que se describen no punto 1 deste Manual.

Asimesmo, o Concello poderá, ó seu xuízo, reclamar a axuda de empresas ou entidades especializadas, as cales deberán ser previamente homologadas en contaminación acústica, segundo os criterios que se fixan no Regumanento de protección contra a contaminación acústica, aprobado polo Decreto 150/1999, do 7 de maio.

Tamén o Concello, en aplicación do artigo 25 da Lei 7/1997, do 11 de agosto, de protección contra a contaminación acústica, poderá reclamar o auxilio da Administración autonómica a través do oportuno convenio, no que incluíranse as denuncias naquelas materias ou casos nos que o Concello non conte cos medios técnicos ou humanos necesarios, e que se remitirán á Delegación de Medioambiente da Xunta de Galicia para a súa tramitación.

3 PROCEDIMIENTO PARA A EMISIÓN DO PERCEPTIVO INFORME VINCULANTE DO SERVICIO DE MEDIOAMBIENTE, NAS SOLICITUDES DE LICENCIA DE ESTABLECEMENTOS INCLUIDOS NO REGULAMENTO DE ACTIVIDADES MOLESTAS, INSALUBRES, NOCIVAS E PERIGOSAS.

Cando se trate dunha solicitude de apertura dun establecemento para unha actividade que estea incluída no RAMINP, de conformidade coa acta firmada o día 24 de xaneiro de 2000 entre a Xerencia de Urbanismo e o servizo de Medioambiente, copia da cal se achega neste *manual de procedementos*, no expediente administrativo de urbanismo para a tramitación da licenza correspondente é obrigatorio e vinculante a existencia do informe do servizo de Medioambiente deste Concello, previo á concesión da licenza definitiva ou de posta en marcha.

O servizo de Medioambiente poderá recabar, se o estima oportuno, un estudio realizado por empresas ou entidades especializadas, e previamente homologadas, ás que fai referencia o punto 2 deste *manual de procedementos*.

O procedemento de medición correspondente figura no punto 1 deste *Manual de Procedementos para a Medición de Ruídos e Vibracións*".

4 PROCEDIMIENTO PARA A TRAMITACIÓN DE EXPEDIENTES DE CONTAMINACIÓN ACÚSTICA.

A tramitación dos expedientes de contaminación acústica pode iniciarse por dúas vías:

- a. Por denuncia. As persoas físicas ou xurídicas presuntamente prexudicadas por contaminación acústica poden formular a denuncia por calquera dos medios previstos na Lei 30/1992, do 26 de novembro, de réxime xurídico das administracións públicas e do procedemento administrativo común.

As denuncias poderán formularse contra persoas físicas ou xurídicas; contra veciños ou establecementos e contra organismos ou particulares, polos seguintes medios:

- Policía Local. Normalmente refírense a denuncias telefónicas formuladas por contaminación acústica durante a noite. Neste caso, o persoal desta dependencia, debidamente cualificado e con axuda dun sonómetro homologado e certificado por organismo competente, realiza a medición sonométrica seguido as pautas que se especifican neste *manual de procedementos*.
O resultado da medición, rexistrado no impreso correspondente segundo figura no punto 4 deste *manual*, envíase ó servizo de Medioambiente que, se procede, iniciará o expediente sancionador por contaminación acústica correspondente, sen prexuízo de ordenar as medidas correctoras que procedan.
- Servizo de Medioambiente. Normalmente trátase de denuncias formuladas por escrito no Rexistro do Concello. Neste caso, a comprobación efectuarase polo servizo de Medioambiente, sen prexuízo de recabar o auxilio da Policía Local ou empresa homologada, se fose preciso.

No caso de que a tramitación do correspondente expediente sancionador leve ó coñecemento de que o establecemento denunciado non dispón da correspondente licenza, ou a licenza que ten non corresponde coa actividade que desenvolve, o expediente rematará coa súa dilixencia á Xerencia de Urbanismo para que proceda á perceptiva clausura da actividade.

- b. De oficio. O Concello de Vigo pode iniciar a tramitación dun expediente sancionador por contaminación acústica de oficio, por iniciativa propia, sabedor da problemática existente en determina zona, local ou establecemento da cidade.
- Neste caso, o servizo de Medioambiente poderá realizar a medición da presunta contaminación acústica mediante persoal propio, da Policía Local, ou de empresas ou entidades especializadas e previamente homologadas ás que se fai referencia no punto 2 deste *manual de procedementos*.
- A tramitación do correspondente expediente sancionador realizarao o servizo de Medioambiente.

5 IMPRESOS.

- I. **Para a medición de ruídos**: que utilizarán tanto os axentes da Policía Local como o persoal do servizo de Medioambiente do Concello de Vigo.

PARTE DE MEDICIÓN DE RUÍDOS

EXPEDIENTE: _____

DENUNCIANTE: _____

DNI: _____

DOMICILIO: _____

DENUNCIADO/A: _____

DNI: _____

DOMICILIO: _____

ACTIVIDADE OU LOCAL DENUNCIADO: _____

ENDEREZO: _____

MEDICIÓN:

Lugar de medición	Observacións	Tempo medición	Nivel de ruído transmitido	
			Ruído transm. (N ₁)	Ruído de fondo (N ₂)
Nivel de recepción				
Nivel rec. corrx. ruído fondo (N)				

INFORME:**A. Caracterización do ruído:**

- a. Ruído continuo (duración > 5 m). MaxL _____. MinL _____ dB(A).
(tiempo de medición 2m). Diferencia _____ dB(A).
- b. Ruído transitorio (duración ≤ 5 m).

B. Tipo de ruído para medir e características de medición para introducir no sonómetro:

	<u>Tipo de ruído</u>	<u>Diferencia</u>	<u>Resposta</u>	<u>Valoración</u>	<u>T.med.</u>	<u>Nº med.</u>
I.	Ruído cont.uniforme	< 6 dB(A)	Slow	L_{eqA}	15 s.	3
II.	Ruído cont.variable	6 y 12 dB(A)	Slow	L_{eqA}	20 s.	3
III.	Ruído cont.fluctuante	> 12 dB(A)	Slow	L_{eqA}	30 s.	3
IV.	Ruído trans.periódico	--	Slow	L_{eqA}	20 s.	3
V.	Ruído trans.aleatorio	--	Slow	L_{10}	30 s.	3

C. Corrección por ruído de fondo:

$$m = N_1 - N_2 = \quad - \quad = \quad N = 10 \log (10^{N_1/10} - 10^{N_2/10})$$

- m	0 a 3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	9	10	>10
- C	No vale	2,6	2,2	1,9	1,7	1,4	1,3	1,1	1	0,9	0,7	0,6	0,5	0

$$C = N_1 - \log (10^{N_1/10} - 10^{N_2/10}) = \quad \text{dB (A)}$$

$$N = N_1 - C = \quad - \quad = \quad \text{dB (A)}$$

D. Datos consignables da medición:

- Medición realizada en:
- Actividade ou uso do lugar da medición:
- Data da medición: _____ entre as _____ h e as _____ h.
- Natureza da fonte de ruídos:
- Localización do foco emisor de ruídos:
- Natureza do ruído ambiente:
- Posicionamento do equipo de medida:
- Nivel de ruídos transmitidos N: _____ dB (A)
- Nivel máximo permitido de transmisión de ruídos: _____ dB (A)
- Sí/Non supera en _____ dB (A) o nivel máximo de ruído permitido na vixente *Ordenanza municipal de ruídos e vibracións do Concello de Vigo*.
- Sonómetro utilizado:
- Data de contrastación do sonómetro:

E. Observacións:

Efectúase a calibración do sonómetro ó inicio e ó final das medicións. (Valor de calibración $94,0 \pm 0,2$ dB).

Ruído ambiental de fondo L_{90} _____ dB(A), cando proceda.

Vigo, de _____ de _____
O inspector de Medioambiente ou axente da Policía Local
(Sinatura)

II. Previsión de novos impresos.

6 DOCUMENTACIÓN.

- Lei 7/1997, do 11 de novembro, de protección contra a contaminación acústica.
- Lei 1/1995, do 2 de xaneiro, de protección ambiental de Galicia.
- Lei 1/1995, do 2 de xaneiro, de protección do medioambiente.
- Decreto 150/1999, do 7 de maio, aprobación do Regulamento de protección contra a contaminación acústica.
- UNE 74022:81. Anulada sen substitución, o 21/01/99.
- Norma UNE – EN 60.651:96. Sonómetros.
- Norma UNE – EN 60.651/A1:97. Sonómetros.
- Norma UNE – EN 20354:94. Medición da absorción acústica.
- Norma UNE – EN 20354/A1:98, montaxe mostrase ensaio absorción sonora.
- Norma UNE – EN ISO 140-1:98. Medición illamento acústico edificios.
- Norma UNE – EN ISO 140-4:99. Medición “in situ” illamento a ruído aéreo.
- Norma ISO 2631-1:97. Exposición ás vibracións.
- Norma ISO 2631-2:89. Exposición ás vibracións.
- Norma UNE – EN 60804:96. Sonómetros integradores-promediadores.
- Norma UNE – EN 60804/A2:97. Sonómetros integradores-promediadores.