



**SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
SUBSECRETARÍA DE GESTIÓN AMBIENTAL**

MÉTODO DE REFERENCIA PARA LA MEDICIÓN DE RUIDO PROVENIENTE DE FUENTES FIJAS

**Documento en Elaboración
Abril 2001**

SANTO DOMINGO, REPÚBLICA DOMINICANA

INDICE

1. OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN	3
2. DEFINICIONES	3
3. ESPECIFICACIONES	3
3.2. Equipo de medición utilizado	3
3.3. Procedimiento para la medición	3
3.4. Realizar las mediciones de forma continua.....	5
3.5. Modo de medir	6
3.6. Registro de la medición	6
3.7. Expresión de los resultados	6
3.8. Atenuación del sonido.....	6
3.9. Mediciones semi-continuas.....	7
3.10. Medición del ruido de fondo	8
3.11. Determinación de la reducción acústica de un elemento constructivo en zona crítica.....	9

1. OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta norma establece el método emisión de ruidos procedentes de fuentes fijas y del ruido que se produce en el ambiente por otras fuentes. Esta norma se aplica a la medición del ruido procedente de las actividades industriales, de servicios públicos, privados, así como actividades domésticas que puedan alterar el bienestar humano y al medio ambiente en general.

2. DEFINICIONES

2.1. Son válidas para esta norma las definiciones contenidas en la norma calidad del aire: control de la contaminación atmosférica, requisitos generales para la protección contra ruidos.

3. ESPECIFICACIONES

3.1. Mediciones de ruido proveniente de las fuentes fijas y del ruido ambiental se obtienen midiendo el nivel sonoro cuya magnitud es el dB A.

3.2. Equipo de medición utilizado

3.2.1. Un sonómetro debidamente calibrado que cumpla con certificado oficial de calibración, o según la norma UNE-20-464-90 y UNE-20-493-93, que especifican las características generales de este equipo y su método de calibración.

5.2.2. Un calibrador piezoeléctrico o pisetófono que se adecúe al sonómetro en cuestión.

3.2.3. Un cable para extensión del micrófono del sonómetro con una longitud que permita el manejo de la operación del mismo(más o menos tres metros).

3.2.4. Un protector de micrófono contra el viento.

3.2.5. Un tripié para uso del micrófono o equipo receptor.

3.2.6. Un tacómetro de pulsación con precisión de ± 50 r.p.m. Para los vehículos de motor se acepta el uso del equipo incluido en el tablero de control.

3.3. Procedimiento para la medición

3.3.1. Si es un campo predeterminado (zona industrial)

3.3.1.1. Se debe realizar una evaluación previa del campo, esto es un reconocimiento inicial del lugar para:

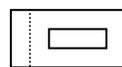
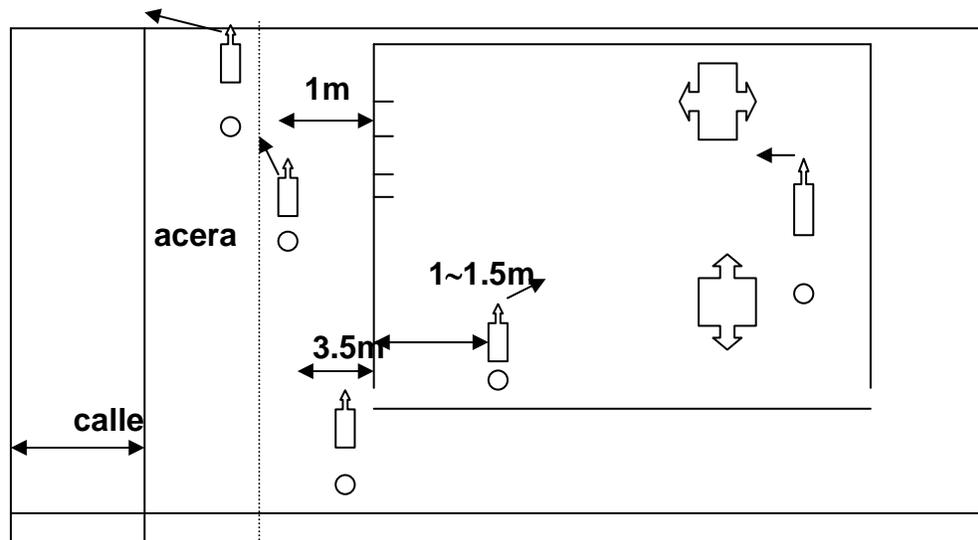
3.3.1.2. Conocer las características de la(s) fuente(s) del ruido.

3.3.1.3. Evaluar el nivel del ruido y sus efectos en las áreas colindantes y circundantes.

3.3.2. Determinar los lugares donde se efectuará la medición (externo o interno).

3.3.3. Construir un plano orientativo del lugar, que señale los posibles puntos críticos en la zona. (Ver Fig. No.1).

Fig. No.1



= Edificio



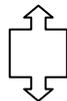
= Línea de demarcación



= Medidor (sonómetro)



= Punto de medición



= Fuente del ruido (máquina operando)

3.4. Realizar las mediciones de forma continua

3.4.1. Se ajusta el sonómetro tomando en cuenta que el nivel de banda que se desea utilizar, sea rápida o lenta. Generalmente los circuitos de estos equipos se ajustan a los estándares del fabricante, que en la mayoría de los casos son de rápido tiempo de respuesta de 1/8 s, o lento tiempo de respuesta de 1 s.

3.4.2. Se debe adicionar al sonómetro un registro gráfico de papel.

3.4.3. Con el sonómetro funcionando, realizar un recorrido por la parte externa del edificio que colinda con la fuente fija para localizar las zonas críticas de medición. Ver Fig. No.

3.4.4. Ubicar cinco puntos distribuidos en forma vertical y aleatoria a 0.30 m. de distancia del límite de la fuente y no menos de 1.2 m. del nivel del piso.

3.4.5. Se ajusta el sonómetro, en integración lenta, poniendo el selector en la escala de ponderación A.

3.4.6. Si hay efecto de viento, mayor de 5 ciclos por segundo, se usará una pantalla contra el viento.

3.5. Modo de medir

3.5.1. Se coloca el micrófono o el sonómetro en uno de los puntos seleccionados para la medición, apuntando hacia la fuente. Mantenerlo fijo y sin interrupciones, durante un lapso de 3 minutos, en los cuales se registra la señal. Se repite la operación para los puntos siguientes.

3.6. Registro de la medición

3.6.1. Ubicados e identificados los puntos de medida se lleva a cabo la medición de campo, teniendo en cuenta las condiciones normales de operación de la fuente fija.

3.6.2. Se registran las mediciones en el registro gráfico de papel y también se registran las señales de calibración del equipo antes y después de la medición de cada zona crítica.

3.7. Expresión de los resultados

$$Leq = 1/T_0 \int_{T_1}^{T_2} P_A/P_0 (t) dt]$$

T = Tiempo de la medida desde t_1 hasta t_2
Pa(t) = Presión sonora con ponderación A
Po = Presión sonora de referencia
 $Leq = 10 \log [i/n (10^{LA_1/10} + \dots + 10^{LA_n/10})]$
LA₁ LA_n = Datos medidos
N = Número de mediciones

3.8. Atenuación del sonido

3.8.1. En el caso que provenga de la fuente puntual, se calculará con la fórmula siguiente:

$$Ln1 - Ln2 = 20 \log r2/r1$$

3.8.2. Cuando la propagación proviene de una fuente lineal, como es el caso de una serie de fuentes sonoras, entonces se calculará con la fórmula:

$$L_{n1}-L_{n2} = 10 \log r_2/r_1$$

3.8.3. Si la propagación proviene de una fuente impulsiva, entonces se calculará con la fórmula:

$$L_{dn} = SEL + 10 \log (N_d + N_n) - 49.4$$

L_{dn} = Nivel sonoro medio (día-noche)

SEL = Nivel máximo de expansión sonora que tiene lugar para un proceso en particular

N_d = Número de operaciones diurnas
(7:00a.m.-7:00a.m.)

Ecuación básica: $L_{eq} = A_l + 10 \log D - 35.6$

$$L_{dn} = A_l + 10 \log (D_d + 10D_n) - 49.4$$

A_l = Nivel sonoro ponderado al máximo

D_d = Duración del suceso durante el día

D_n = Duración del suceso durante la noche

D = Duración del suceso en el período de una hora

3.8.4. Ruidos de operaciones de construcción

$$L_{eq} = 10 \log \frac{1}{T} \sum_{i=1}^N L_i / 10$$

3.9. Mediciones semi-continuas

3.9.1. Se procede de igual manera que en medición continua hasta el punto de la presente norma.

3.9.2. Se debe colocar el sonómetro o el micrófono del sonómetro en cada punto de medición, apuntando hacia la fuente y realizar, en cada una de ellas, no menos de 35 lecturas y no más de 50, procurando tener cada cinco segundos el valor máximo. Debe registrarse la calibración antes y después de cada zona crítica.

3.9.3. En el caso que se emplee el registro gráfico, debe tenerse una tira de papel continua para cada punto de medición.

3.9.4. Ubicación de la fuente fija de medición

3.9.4.1. Si la fuente fija se halla limitada por malla, cerca o muros, se deben ubicar los puntos fijos más cercanos a estos elementos; a una distancia de 0.30 metros al exterior y una altura de más o menos 1.20 metros. Se deben observar

las condiciones ambientales en que opera la fuente fija, tales como puertas y ventanas abiertas, etc.

3.9.4.2. Si la fuente fija no está rodeada de muros, mallas o verjas, pero se pueden establecer claramente los límites; se toma la medida lo más cerca posible del límite exterior al predio, a una altura aproximada de 1.20 metros.

3.10. Medición del ruido de fondo

3.10.1. Se deben elegir, por lo menos, cinco puntos aleatorios alrededor de la fuente y a una distancia no menor de 3.5 metros, apuntando en dirección contraria a la fuente. Se deben diferenciar estos puntos con numeraciones diferentes.

3.10.2. Estos puntos serán medidos conforme a los procedimientos señalados en el punto 5.9.4.1, es decir, mediciones para ruidos continuos o semi-continuos.

3.10.3. Si la diferencia de niveles entre dos fuentes es mayor que 10 dB A, el nivel de ruido más alto es el nivel total y se calcula con la fórmula:

$$L_m = 10 \log \left[\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n L_i \right]$$

L_m = Nivel medio
 L_i = Nivel de presión sonora en
cada observación (dB)

3.10.4. Si la diferencia es menor que 10 dB A, se necesita calcular la suma del nivel más alto. Se calculará de acuerdo a la tabla No. 1.

Tabla No. 1: Determinación del SPL acumulativo en decibelios cuando se conocen las diferencias entre dos o más niveles.

Diferencia entre niveles dB A	No. De dB(A) que deben sumarse al nivel superior
0	3.0
1	2.6
2	2.1
3	1.8
4	1.5
5	1.2
6	1.0
7	0.8
8	0.6
10	0.4
12	0.3
14	0.2

Fuente: Chanlet, 1973

Larry W. Canter- Manual de evaluación de Impacto Ambiental, Mc. Graw Hill. 1999, Pág. 397.

3.10.5. El promedio de presión sonora se expresa

$$L = 10 \log(10^{L1/10} + 10^{L2/10} + 10^{L3/10} + \dots + 10^{Ln/10}) - 10 \log n$$

3.11. Determinación de la reducción acústica de un elemento constructivo en zona crítica.

3.11.1. se determina el aislamiento acústico por un elemento constructivo de la manera siguiente:

3.11.1.1. Se eligen cinco (5) puntos en el exterior a dos (2) metros de distancia del elemento constructivo, que sea común y coincidente con una zona crítica determinada. Se realiza la lectura, dirigiendo el micrófono hacia los generadores. Esto se realiza como se señala para medición de fuente continua en esta norma, en los puntos 5.6.1.,.

Procesamiento de los datos para la reducción acústica

$$R = Nd - Neq + 10 \log S/10$$

R = Reducción acústica del elemento constructivo

Nd = Nivel equivalente medido en el inferior de la fuente

Neq = Nivel equivalente en la zona crítica

S = Área del elemento en común
10 = Absorción acústica normalizada en el recinto receptor en sabines métricos