

	DETERMINACIÓN DE LA EMISIÓN DE RUIDO Y DEL RUIDO AMBIENTAL	Código:	P-CAM-047
		Versión:	1
		Fecha:	15 Oct 15

1. OBJETIVO

Establecer en la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena (CAM) los parámetros para realizar las evaluaciones de Emisión de Ruido y Ruido Ambiental.

2. ALCANCE

Este procedimiento define los pasos para las evaluaciones de Emisión de Ruido y Ruido Ambiental realizadas por la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena (CAM) y aplica desde la visita de reconocimiento hasta el reporte e interpretación de resultados.

3. DEFINICIONES

- **ACÚSTICA:** Rama de la ciencia que trata de las perturbaciones elásticas sonoras. Originalmente aplicada sólo a los sonidos audibles.
- **ANCHO DE BANDA:** Extensión del espectro de las frecuencias comprendidas en el interior de una banda. Se mide por la diferencia entre las frecuencias extremas de aquella.
- **CALIBRACIÓN:** Conjunto de operaciones que establecen, bajo condiciones especificadas, la relación entre los valores de magnitudes indicados por un instrumento o sistema de medición, o valores representados por una medida materializada o un material de referencia y los correspondientes valores reportados por patrones. El resultado de la calibración permite tanto la asignación de valores a las indicaciones de la magnitud a medir como la determinación de las correcciones con respecto a las indicaciones. Una calibración también puede determinar otras propiedades metrológicas, tales como el efecto de las magnitudes influyentes. El resultado de una calibración puede ser registrado en un documento, frecuentemente denominado certificado de calibración o informe de calibración.
- **CALIBRADOR:** Ver definición de Pistófono.
- **dB(A):** Unidad de medida de nivel sonoro con ponderación frecuencial (A).
- **DECIBEL (dB):** Décima parte del Bel, razón de energía, potencia o intensidad que cumple con la siguiente expresión: $\text{Log } R = 1\text{dB}/10$, donde R= razón de energía, potencia o intensidad.
- **EMISIÓN DE RUIDO:** Es la presión sonora que generada en cualquier condición, trasciende al medio ambiente o al espacio público.
- **FUENTE:** Elemento que origina la energía mecánica vibratoria, definida como ruido o sonido. Puede considerarse estadísticamente como una familia de generadores de ruido que pueden tener características físicas diferentes, distribuidas en el tiempo y en el espacio.

	DETERMINACIÓN DE LA EMISIÓN DE RUIDO Y DEL RUIDO AMBIENTAL	Código:	P-CAM-047
		Versión:	1
		Fecha:	15 Oct 15

- **ÍNDICES DE RUIDO:** Diversos parámetros de medida cuya aplicación está en función de la fuente productora del ruido y el medio donde incide. Ejemplos: Leq, L10, L90, TNI.
- **Leq:** Nivel sonoro continuo equivalente, es el nivel en dBA de un ruido constante hipotético correspondiente a la misma cantidad de energía acústica que el ruido real considerado, en un punto determinado durante un período de tiempo T y su expresión matemática es:

$$Leq = 10 \log \left(\frac{1}{t} \sum t_i 10^{\frac{L_i}{10}} \right)$$

Dónde:

- **t_i** es el tiempo de observación durante el cual el nivel sonoro es $L_i \pm 2$ dBA.
- **t_i** Tiempo total de medición.
- **L_i** nivel sonoro.
- **L₉₀** Es el nivel sonoro en dBA que se sobrepasa durante el 90% del tiempo de observación. $L_{90} = L_{50} - 1,28s$ (dBA).
- **LRAeq,T, T:** Es el nivel corregido de presión sonora continuo equivalente ponderado A, evaluado en un periodo de tiempo (T).
- **NIVEL (L):** En acústica, la incorporación del término Nivel a una magnitud, quiere decir que se está considerando el logaritmo decimal del cociente del valor de la magnitud con respecto a otro valor de la misma, tomado como referencia.
- **NIVEL DE PRESIÓN SONORA (Lp) (dB):** Es la cantidad expresada en decibeles y calculada según la siguiente ecuación:
-

$$Lp(dB) = 20 \log \frac{P}{P_0}$$

Dónde:

- **P** valor cuadrático medio de la presión sonora.
- **P₀** presión sonora de referencia, en el aire. (2×10^{-5} Pascales)
- **NIVEL SONORO:** Es el nivel de presión sonora obtenido mediante las redes de ponderación A, B o C. La presión de referencia es 2×10^{-5} Pa.
- **NORMA:** Solución que se adopta para resolver un problema específico. Es una referencia respecto a la cual se juzgará un tema específico o una función y es el resultado de una decisión colectiva y razonada. La NORMA es un documento resultado del trabajo de muchas personas por mucho tiempo y la NORMALIZACIÓN es la actividad conducente a la elaboración, aplicación y mejoramiento de las normas.

	DETERMINACIÓN DE LA EMISIÓN DE RUIDO Y DEL RUIDO AMBIENTAL	Código:	P-CAM-047
		Versión:	1
		Fecha:	15 Oct 15

- **NORMA DE EMISIÓN DE RUIDO:** Es el valor máximo permisible de presión sonora, definido para una fuente, por la autoridad ambiental competente, con el objeto de cumplir la norma de ruido ambiental.
- **PISTÓFONO:** Es una pequeña cavidad provista de un pistón con movimiento de vaivén y desplazamiento medible, que permite establecer una presión conocida en el interior de la cavidad. Generalmente utilizado para efectuar calibraciones de sonómetros.
- **PRESIÓN SONORA:** Es la diferencia entre la presión total instantánea en un punto cuando existe una onda sonora y la presión estática en dicho punto.
- **PRETEL:** Murete de piedra u otra materia que se pone en los puentes y en otros lugares para preservar de caídas.
- **RUIDO DE FONDO:** Ruido total de todas las fuentes de interferencia en un sistema utilizado para producción, medida o registro de una señal, independiente de la presencia de la señal, incluye ruido eléctrico de los equipos de medida. El ruido de fondo se utiliza algunas veces para expresar el nivel medido cuando la fuente específica no es audible y, a veces, es el valor de un determinado parámetro de ruido, tal como el L₉₀ (nivel excedido durante el 90% del tiempo de medición).
- **RUIDO ESPECÍFICO:** Es el ruido procedente de cualquier fuente sometida a investigación. Dicho ruido es un componente del ruido ambiental y puede ser identificado y asociado con el foco generador de molestias.
- **RUIDO IMPULSIVO:** Es aquel en el que se presentan variaciones rápidas de un nivel de presión sonora en intervalos de tiempo mínimos, es breve y abrupto, por ejemplo, troqueladoras, pistolas, entre otras.
- **RUIDO RESIDUAL:** Ruido total cuando los ruidos específicos en consideración son suspendidos. El ruido residual es el ruido ambiental sin ruido específico. No debe confundirse con el ruido de fondo.
- **SONIDO:** Sensación percibida por el órgano auditivo, debida generalmente a la incidencia de ondas de comprensión (longitudinales) propagadas en el aire. Por extensión se aplica el calificativo del sonido, a toda perturbación que se propaga en un medio elástico, produzca sensación audible o no.
- **SONÓMETRO:** Es un instrumento de medición de presión sonora, compuesto de micrófono, amplificador, filtros de ponderación e indicador de medida, destinado a la medida de niveles sonoros, siguiendo unas determinadas especificaciones.
- **TONO PURO:** 1) Es una onda sonora cuya presión sonora instantánea es una función sinusoidal simple del tiempo y 2) Es una sensación sonora caracterizada por tener una única altura tonal.
- **TONOS EN EL RUIDO (TONALIDAD):** Los tonos molestos pueden verse generados de dos maneras: Frecuentemente las máquinas con partes rotativas tales como motores, cajas de cambios, ventiladores y bombas,

	DETERMINACIÓN DE LA EMISIÓN DE RUIDO Y DEL RUIDO AMBIENTAL	Código:	P-CAM-047
		Versión:	1
		Fecha:	15 Oct 15

crean tonos. Los desequilibrios o impactos repetidos causan vibraciones que, transmitidas a través de las superficies al aire, pueden ser oídos como tonos. También pueden generar tonos los flujos pulsantes de líquidos o gases que se producen por causa de procesos de combustión o restricciones de flujo.

- **UNIDAD DE MEDIDA:** Magnitud particular, definida y adoptada por convenio, con la cual son comparadas otras magnitudes del mismo tipo para expresar la cantidad relativa a esa magnitud. Las unidades de medida tienen asignados convencionalmente nombres y símbolos. Las unidades de las magnitudes de la misma dimensión pueden tener los mismos nombres y símbolos aun cuando las magnitudes no sean del mismo tipo.

4. ASPECTOS GENERALES

4.1 RESPONSABILIDADES

Es responsabilidad del personal técnico de la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena (CAM) aplicar este procedimiento en todas las evaluaciones de Emisión de Ruido y Ruido Ambiental que se realice.

4.2 GENERALIDADES DEL MUESTREO

4.2.1 Emisión de ruido

- Las evaluaciones de ruido no deben realizarse bajo la lluvia o si el piso se encuentra mojado.
- Las medidas de los niveles de emisión de ruido a través de los paramentos verticales de una edificación, cuando las fuentes emisoras de ruido (no importa cuántas) están ubicadas en el interior o en las fachadas de la edificación, tales como ventiladores, aparatos de aire acondicionado, rejillas de ventilación, se realizan a 1.5 metros de la fachada de éstas y a 1.20 metros a partir del nivel mínimo donde se encuentre instalada la fuente (piso, patas o soporte de la fuente).
- Siempre se elige la posición, hora y condiciones de mayor incidencia sonora. Las medidas se efectúan sin modificar las posiciones habituales de operación de abierto o cerrado de puertas y ventanas y con las fuentes de ruido en operación habitual.
- En caso de que las fuentes ruidosas estén situadas en azoteas de edificaciones, la medición se realiza a nivel del límite de la azotea o pretil de ésta. El micrófono se sitúa a 1.20 metros de altura y si existe pretil o antepecho, a 1.20 metros por encima del mismo.
- Cuando no existen límites medianeros o división parcelaria alguna, porque la actividad o fuente generadora de ruido se encuentra instalada en zona de espacio público, la medición se realiza en el límite del área asignada en la

	DETERMINACIÓN DE LA EMISIÓN DE RUIDO Y DEL RUIDO AMBIENTAL	Código:	P-CAM-047
		Versión:	1
		Fecha:	15 Oct 15

correspondiente autorización o licencia y en su defecto, se mide a 1.5 metros de distancia de la actividad o fuente generadora de ruido y a 1.20 m del piso.

- Identifique si la evaluación debe de ser en horario diurno, nocturno o ambos.
- El número mínimo de mediciones a ejecutar es 1 (uno), el cual consta de dos (2) procesos de medición, en el horario diurno o nocturno, determinando en cada una como mínimo los parámetros definidos en la Resolución 0627 de 2006 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
- En el sitio de la medición, sólo debe de estar el técnico que ejecuta las mediciones, de no ser posible, debe de haber el mínimo de personas y lo más retiradas del sonómetro.
- Para la evaluación de la emisión de ruido de una o más fuentes, si la(s) fuente(s) emisora(s) de ruido por su naturaleza o modo de operación, no permite(n) efectuar las mediciones en los intervalos de tiempo definidos en el desarrollo del método de evaluación, estas se deben efectuar en el tiempo o tiempos correspondientes de operación de la(s) fuente(s), relacionándose el hecho y el procedimiento seguido en el respectivo informe técnico.

4.2.2 Ruido ambiental

Es necesario tener en cuenta que las medidas de niveles de ruido ambiental con ponderación A, se efectúan teniendo en consideración la Norma ISO 1996-1:2005 o aquella norma que la adicione, modifique o sustituya, así como lo estipulado en la Resolución 0627 del 2006 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

- En las zonas urbanas y de expansión urbana, el ruido ambiental se mide instalando el micrófono a una altura de cuatro 4 metros medidos a partir del suelo terrestre y a una distancia equidistante de las fachadas, barreras o muros existentes a ambos lados del punto de medición.
Nota: si estos no existen en uno de los costados, el punto se sitúa a una distancia de cuatro 4 metros medidos horizontalmente desde el costado que las posea; si no existen en ninguno de los costados, se toma el punto equidistante entre los límites del espacio público correspondiente. Bajo ninguna circunstancia se pueden efectuar mediciones bajo puentes o estructuras similares.
- En el informe de resultados se debe especificar claramente la altura y distancia horizontal de las mediciones.

	DETERMINACIÓN DE LA EMISIÓN DE RUIDO Y DEL RUIDO AMBIENTAL	Código:	P-CAM-047
		Versión:	1
		Fecha:	15 Oct 15

- El micrófono siempre se debe proteger con la pantalla anti-viento y se coloca sobre un trípode o dispositivo adecuado para su montaje, a la altura definida.
- No se deben desarrollar mediciones en condiciones de lluvia, de pavimentos húmedos cuando se esté en cercanías o sobre vías de tránsito vehicular.
- Para desarrollar las mediciones, el respectivo sonómetro se debe ajustar o calibrar de acuerdo con las instrucciones del fabricante utilizando el calibrador o Pistófono. Este procedimiento se debe ejecutar antes y después de efectuar las mediciones.
- Si por alguna razón se desea estimar el aporte que cualquier fuente específica hace al ambiente, se procede de la siguiente manera: con la fuente específica en funcionamiento se efectúa una medición de ruido ambiental a cuatro 4 metros de altura y a una distancia de tres 3 a cuatro 4 metros de la fuente en sentido horizontal, instalando el medidor de sonido frente a la fuente. Se evaluará en una hora diurna o nocturna según el caso, luego se determina el ruido residual correspondiente, los resultados se corrigen y se restan logarítmicamente, obteniéndose así el aporte que la fuente hace al medio ambiente.

4.3 PRINCIPIO DEL MÉTODO

Una onda sonora es llevada a un instrumento (Sonómetro) que permite la acumulación de ruido de manera constante en un condensador, transformándola en energía eléctrica, expresando los resultados directamente en nivel sonoro equivalente (L_{eq}), nivel percentil noventa (L_{90}) o cualquier otro indicador para distintos rangos, tiempos de medición y factores de ponderación.

Estos instrumentos constan básicamente de: micrófono, filtro de ponderación y preamplificador, amplificador, detector de nivel eficaz (RMS), detector de alto y bajo nivel de ruido, contador e indicador.

4.4 RANGO DE TRABAJO

Los sonómetros de la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena (CAM) permiten un rango de trabajo de 20 dB - 140 dB, el cual se debe ajustar dependiendo del tipo de medición que se vaya realizar ya sea para emisión de ruido como para ruido ambiental.

Nota: El Principio del Método y el Rango de Trabajo es el mismo tanto para las mediciones de Emisión de Ruido como para Ruido Ambiental.

	DETERMINACIÓN DE LA EMISIÓN DE RUIDO Y DEL RUIDO AMBIENTAL	Código:	P-CAM-047
		Versión:	1
		Fecha:	15 Oct 15

5. DESCRIPCIÓN

5.1 CONDICIONES GENERALES PARA EL MONITOREO

Es importante resaltar, que este procedimiento es extraído y ajustado a las condiciones y equipos de la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena (CAM) de la “Resolución 0627 del 7 de Abril del 2006, del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial”. Se realiza esta aclaración con el fin de respetar los derechos de autor.

Para un correcto desarrollo de las mediciones de emisión de ruido, es indispensable realizar calibración a los equipos de medida, esta calibración se realiza con un Pistófono según la Norma IEC 60942:2003. Se debe verificar el cumplimiento del calibrador con los requisitos de la norma IEC 60942:2003 cada año y el cumplimiento del sonómetro con los requisitos de la norma IEC 61672-1:2002, según la clase del sonómetro, cada dos años en un laboratorio con trazabilidad a patrones nacionales y/o internacionales.

Antes de hacer las mediciones de ruido, se debe verificar o ajustar la calibración del sonómetro de acuerdo con las instrucciones del fabricante, utilizando un calibrador.

5.2 DESARROLLO DEL MÉTODO

Con el fin de garantizar que el monitoreo de emisión de ruido arroje datos válidos, es necesario antes de iniciar los monitoreos para Emisión de Ruido y Ruido Ambiental se debe realizar un proceso de calibración del equipo.

5.2.1 Procedimiento Calibración

- Se registra en el formato F-CAM-216 Evaluación de Emisión de Ruido o F-CAM-217 Evaluación Ruido Ambiental, el lugar de calibración, la fecha, el responsable de la calibración, la identificación del equipo, la temperatura ambiente promedio y la presión barométrica promedio del sitio.
- Encienda el sonómetro y coloque el Pistófono previamente calibrado a 114 dB (A) ò 94 dB (A) a una frecuencia de 1000 Hz. Registre el valor arrojado por el sonómetro y ajuste si es necesario.
- En caso tal de que arroje otro valor vuelva a realizar el procedimiento anterior.
- Apague el equipo y retire el Pistófono.
- Al finalizar la medición, se debe verificar la calibración del sonómetro.

5.2.2 Medición de Emisión de Ruido

	DETERMINACIÓN DE LA EMISIÓN DE RUIDO Y DEL RUIDO AMBIENTAL	Código:	P-CAM-047
		Versión:	1
		Fecha:	15 Oct 15

Antes de determinar la emisión de ruido proveniente de una fuente, es necesario verificar las condiciones meteorológicas con el fin de prevenir posibles errores de medición.

Asegurarse que el sitio de medición corresponde con el que requiere la evaluación y proceda de la siguiente manera:

- Instalar el sonómetro en el trípode de tal manera que el micrófono esté orientado en la dirección de la(s) fuente(s) específica(s) y localizado 1.5 metros de la fachada de éstas y a 1.20 metros a partir del nivel mínimo donde se encuentre instalada la fuente (piso, patas o soporte de la fuente). Si la localización no es posible, el micrófono se ubicará en la máxima distancia horizontal, inferior a la estipulada y se efectuará la respectiva anotación en el F-CAM-216 Evaluación Emisión de Ruido y las causas que originan dicha situación.
- En el sitio de medición, en lo posible, únicamente debe estar el técnico que ejecuta las mediciones, de lo contrario es recomendable que haya el mínimo de personas, las cuales deben estar lo más separadas del instrumento de medida.
- Se deben realizar dos 2 procesos de medición para la emisión de ruido en un tiempo establecido de 1 hora la cual puede ser medida en forma continua o con intervalos de tiempo distribuidos uniformemente hasta obtener, como mínimo, quince (15) minutos de la siguiente manera:
 - ✓ Uno con la(s) fuente(s) ruidosa(s) funcionando durante el período de tiempo de mayor emisión o incidencia, para obtener el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, $L_{Aeq,1h}$, el cual se corregirá para obtener el nivel de emisión total $L_{RAeq,1h}$
 - ✓ El otro sin la(s) fuente(s) funcionando, para determinar el ruido residual, el cual también se debe corregir o ajustar para obtener el $L_{RAeq,1h,Residual}$.
- En caso de no poder definir con claridad los períodos de menor ruido residual, se deben considerar los comprendidos entre las 01:00 y las 05:00 horas del día, en caso que la actividad tenga un funcionamiento en período nocturno. En otras circunstancias, se selecciona el período de tiempo más significativo y si no es posible medir el ruido residual, se toma el nivel percentil L_{90} , el cual también debe corregirse o ajustarse.
- El ruido residual (nivel de presión sonora continuo equivalente corregido ponderado A, $L_{RAeq,1h,Residual}$) se mide con la(s) fuente(s) específica(s) apagada(s) y en el mismo sitio de la medición anterior, manteniendo invariables los condicionantes del entorno y durante el tiempo y forma estipulado en paso anterior y se corrige o ajusta de manera similar a como se corrigen los niveles de emisión total.

	DETERMINACIÓN DE LA EMISIÓN DE RUIDO Y DEL RUIDO AMBIENTAL	Código:	P-CAM-047
		Versión:	1
		Fecha:	15 Oct 15

- Si la diferencia aritmética entre el $L_{RAeq, 1h}$ y el $L_{RAeq, 1h, Residual}$ es igual o inferior a 3 dB(A), se deberá indicar que el nivel de ruido de emisión (el $L_{RAeq, 1h, Residual}$) es del orden igual o inferior al ruido residual.
- Para determinar la emisión o aporte de ruido de cualquier fuente esta se obtiene al restar logarítmicamente, entre el $L_{RAeq, 1h}$, y el $L_{RAeq, 1h, Residual}$.
- Al final se corregir los niveles equivalentes de emisión total y residual por tonos y/o por impulsividad de la siguiente manera:
 - La corrección de nivel K_T toma en consideración los componentes tonales del ruido en el lugar de la medición y durante el tiempo que estén presentes estos tonos:
 - Por percepción nula de componentes tonales: 0 dB(A).
 - Por percepción neta de componentes tonales: 3 dB(A).
 - Por percepción fuerte de componentes tonales: 6 dB(A).
 - La manera detallada de evaluar la presencia de componentes tonales se analiza con resolución de 1/3 de octava y se determina la presencia o ausencia de componentes tonales entre:

Tonos entre 20 a 125 Hz:

- Si $L < 8$ dB(A), no hay componentes tonales.
- Si $8 \text{ dB(A)} \leq L \leq 12$ dB(A), hay componente tonal neto.
- Si $L > 12$ dB(A), hay componente tonal fuerte.

Tonos entre 160 a 400 Hz:

- Si $L < 5$ dB(A), no hay componentes tonales.
- Si $5 \text{ dB(A)} \leq L \leq 8$ dB(A), hay componente tonal neto.
- Si $L > 8$ dB(A), hay componente tonal fuerte.

Tonos a partir de los 500 Hz:

- Si $L < 3$ dB(A), no hay componentes tonales.
- Si $3 \text{ dB(A)} \leq L \leq 5$ dB(A), hay componente tonal neto.
- Si $L > 5$ dB(A), hay componente tonal fuerte.

La corrección de nivel K_I toma en consideración los componentes impulsivos en el lugar de la medición y durante el tiempo que estén presentes los respectivos impulsos:

- Por percepción nula de componentes impulsivos: 0 dB(A).
- Por percepción neta de componentes impulsivos: 3 dB(A).
- Por percepción fuerte de componentes impulsivos: 6 dB(A).

	DETERMINACIÓN DE LA EMISIÓN DE RUIDO Y DEL RUIDO AMBIENTAL	Código:	P-CAM-047
		Versión:	1
		Fecha:	15 Oct 15

➤ **Impulsividad:**

Si $L < 3 \text{ dB(A)}$, no hay componentes impulsivo.

Si $3 \text{ dB(A)} \leq L \leq 6 \text{ dB(A)}$, hay percepción neta del componente impulsivo.

Si $L > 6 \text{ dB(A)}$, hay percepción neta componente impulsivo.

Si la emisión de ruido proviene de un sistema de climatización y ventilación de bajas frecuencias, se deberá ajustar con 5 dB(A) en horario diurno y 8 dB(A) en horario nocturno.

5.2.3 Medición de Ruido Ambiental

Antes de determinar el ruido ambiental, es necesario verificar las condiciones meteorológicas con el fin de prevenir posibles errores de medición.

- Visita de reconocimiento y definición de la estrategia de muestreo.
- Asegurar que el sitio de medición corresponde a los definidos en la estrategia de muestreo.
- Instale el sonómetro de tal manera que el micrófono quede ubicado a cuatro 4 metros sobre el nivel del piso.
- Calibre el sonómetro con el Pistófono en el sitio de monitoreo y registre en el F-CAM-217 Evaluación Ruido Ambiental.
- Instale la estación meteorológica en el mismo sitio de ubicación del sonómetro.
- Programe el sonómetro y oriente el micrófono hacia Norte, Sur, Este, Oeste y Vertical hacia arriba. En cada dirección evalúe quince minutos y registre los valores en el F-CAM-217 Evaluación Ruido Ambiental.
- Calibre nuevamente el sonómetro y registre en el F-CAM-217 Evaluación Ruido Ambiental.
- Al final se deben corregir los niveles equivalentes de la siguiente manera:

La corrección de nivel K_T toma en consideración los componentes tonales del ruido en el lugar de la medición y durante el tiempo que estén presentes estos tonos:

- Por percepción nula de componentes tonales: 0 dB(A) .
- Por percepción neta de componentes tonales: 3 dB(A) .
- Por percepción fuerte de componentes tonales: 6 dB(A) .

La manera detallada de evaluar la presencia de componentes tonales se analiza con resolución de $1/3$ de octava y se determina la presencia o ausencia de componentes tonales entre:

- **Tonos entre 20 a 125 Hz:**
Si $L < 8 \text{ dB(A)}$, no hay componentes tonales.

	DETERMINACIÓN DE LA EMISIÓN DE RUIDO Y DEL RUIDO AMBIENTAL	Código:	P-CAM-047
		Versión:	1
		Fecha:	15 Oct 15

Si $8 \text{ dB(A)} \leq L \leq 12 \text{ dB(A)}$, hay componente tonal neto.
Si $L > 12 \text{ dB(A)}$, hay componente tonal fuerte.

- **Tonos entre 160 a 400 Hz:**

Si $L < 5 \text{ dB(A)}$, no hay componentes tonales.
Si $5 \text{ dB(A)} \leq L \leq 8 \text{ dB(A)}$, hay componente tonal neto.
Si $L > 8 \text{ dB(A)}$, hay componente tonal fuerte.

- **Tonos a partir de los 500 Hz:**

Si $L < 3 \text{ dB(A)}$, no hay componentes tonales.
Si $3 \text{ dB(A)} \leq L \leq 5 \text{ dB(A)}$, hay componente tonal neto.
Si $L > 5 \text{ dB(A)}$, hay componente tonal fuerte.

La corrección de nivel K_I toma en consideración los componentes impulsivos en el lugar de la medición y durante el tiempo que estén presentes los respectivos impulsos:

- Por percepción nula de componentes impulsivos: 0 dB(A).
- Por percepción neta de componentes impulsivos: 3 dB(A).
- Por percepción fuerte de componentes impulsivos: 6 dB(A).
- **Impulsividad:**
Si $L < 3 \text{ dB(A)}$, no hay componentes impulsivo.
Si $3 \text{ dB(A)} \leq L \leq 6 \text{ dB(A)}$, hay percepción neta del componente impulsivo.
Si $L > 6 \text{ dB(A)}$, hay percepción neta componente impulsivo.

5.3 CÁLCULOS Y REPORTE

5.3.1 Emisión de ruido.

La emisión o aporte de ruido de cualquier fuente se obtiene al restar logarítmicamente, el ruido residual del valor del nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A ($L_{RAeq, T}$), como se expresa a continuación:

$$Leq_{emisión} = 10 * \log(10^{(L_{RAeq,1h})/10} - 10 \log(10^{(L_{RAeq,1h}Residual)/10}))$$

Dónde:

Leq_{emisión}: Nivel de emisión de presión sonora, o aporte de la(s) fuente(s) sonora(s), ponderado A.

L_{RAeq,1h}: Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, medido en una hora.

L_{RAeq,1h,Residual}: Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, Residual, medido en una hora.

	DETERMINACIÓN DE LA EMISIÓN DE RUIDO Y DEL RUIDO AMBIENTAL	Código:	P-CAM-047
		Versión:	1
		Fecha:	15 Oct 15

5.3.2 Ruido ambiental

El resultado de la medición es obtenido mediante la siguiente expresión:

$$L_{Aeq} = 10 \log \left(\frac{1}{5} (10^{L_N/10} + 10^{L_O/10} + 10^{L_S/10} + 10^{L_E/10} + 10^{L_V/10}) \right)$$

Dónde:

L_{Aeq}: Nivel equivalente resultante de la medición.

L_N: Nivel equivalente medido en la posición del micrófono orientada en sentido norte.

L_O: Nivel equivalente medido en la posición del micrófono orientada en sentido oeste.

L_S: Nivel equivalente medido en la posición del micrófono orientada en sentido sur.

L_E: Nivel equivalente medido en la posición del micrófono orientada en sentido este.

L_V: Nivel equivalente medido en la posición del micrófono orientada en sentido vertical.

El informe técnico de las mediciones de emisión de ruido, debe contener como mínimo la siguiente información:

- Fecha de la medición, hora de inicio y de finalización.
- Responsable del informe (Información mínima de quien lo hace).
- Ubicación de la medición.
- Propósito de la medición.
- Norma utilizada (Si es la Resolución 627 de 2006 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial u otra norma, en caso de ser otra especificar razones).
- Tipo de instrumentación utilizado.
- Equipo de medición utilizado, incluyendo números de serie.
- Datos de calibración, ajuste del instrumento de medida y fecha de vencimiento del certificado de calibración del Pistófono.
- Procedimiento de medición utilizado.
- En caso de no ser posible la medición del ruido residual, registrar las razones por las cuales no fue posible apagar la fuente.
- Condiciones atmosféricas (dirección y velocidad del viento, lluvia, temperatura, presión atmosférica, humedad).
- Procedimiento para la medición de la velocidad del viento.
- Naturaleza / estado del terreno entre la fuente y el receptor; descripción de las condiciones que influyen en los resultados: acabados de la superficie, geometría, barreras y métodos de control existentes, entre otros.
- Resultados numéricos y comparación con la normatividad aplicada.

	DETERMINACIÓN DE LA EMISIÓN DE RUIDO Y DEL RUIDO AMBIENTAL	Código:	P-CAM-047
		Versión:	1
		Fecha:	15 Oct 15

- Descripción de los tiempos de medición, intervalos de tiempos de medición y de referencia, detalles del muestreo utilizado.
- Variabilidad de la(s) fuente(s).
- Descripción de las fuentes de sonido existentes, datos cualitativos.
- Reporte de memoria de cálculo (incertidumbre, ajustes, aporte de ruido, entre otros).
- Conclusiones y recomendaciones.
- Croquis detallado que muestre la posición de las fuentes de sonido, objetos relevantes y puntos de observación y medición.
- Copia de los certificados de calibración electrónica de los equipos.

5.4 INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

La interpretación de resultados se realiza de acuerdo a las Resolución 0627 de 2006 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo territorial, ahora Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, o cualquiera que le adicione o sustituya.

6. DOCUMENTOS DE APOYO

- Resolución 0627 de 2006, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
- Norma IEC International 60942 de 2003, Electroacoustiques – Calibres Acoustiques.
- Norma IEC International 61672-1:2002, Electroacoustiques – Sound Level Meters part 1.
- Norma ISO 1996:2005, Ruido Ambiental.

7. REGISTROS

- F-CAM-216 Medición Emisión de Ruido
- F-CAM-217 Evaluación de Ruido Ambiental