



DIEGO PABLO RUIZ PADILLO
Profesor del Departamento de Física Aplicada de la Universidad de Granada.
Coordinador del Laboratorio de Acústica y Física Ambiental de la Universidad de Granada.
Tel: 958 244161 e-mail: dpruiz@ugr.es



UFAFA
Unidad de Acústica Física y Ambiental

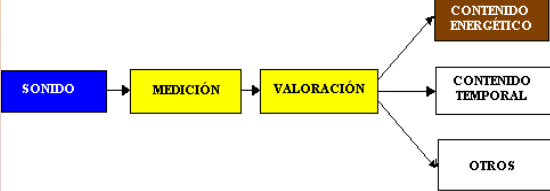
Unidad didáctica 5. Descriptores del ruido



ACÚSTICA AMBIENTAL



UFAFA
Unidad de Acústica Física y Ambiental




```
graph LR; S[SONIDO] --> M[MEDICIÓN]; M --> V[VALORACIÓN]; V --> CE[CONTENIDO ENERGÉTICO]; V --> CT[CONTENIDO TEMPORAL]; V --> O[OTROS];
```

DESCRIPTORES DEL RUIDO (VALORACIÓN DEL CONTENIDO ENERGÉTICO)


Nivel sonoro continuo equivalente
ISO 1996/1-1982 (E)

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \left[\frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_2}^{t_1} \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right]$$

Nivel de presión sonora con ponderación A de un sonido continuo y constante que, dentro del intervalo de tiempo T dado, tiene la misma presión sonora eficaz que el sonido bajo consideración cuyo nivel varíe con el tiempo. $T = t_2 - t_1$



ACÚSTICA AMBIENTAL



UFAFA
Unidad de Acústica Física y Ambiental

DESCRIPTORES DEL RUIDO (VALORACIÓN DEL CONTENIDO ENERGÉTICO)

Nivel de exposición sonora

ISO 1996 esta definido como L_{AE} ,
mientras que en la norma ISO-3891
"Procedimiento para describir el ruido
aéreo" aparece con el símbolo L_{AX}

$$L_{AE} = 10 \log \left[\int_{t_2}^{t_1} \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right]$$

Se define como el nivel continuo equivalente que para el tiempo de 1 segundo tiene la misma energía que el ruido considerado en un periodo de tiempo determinado

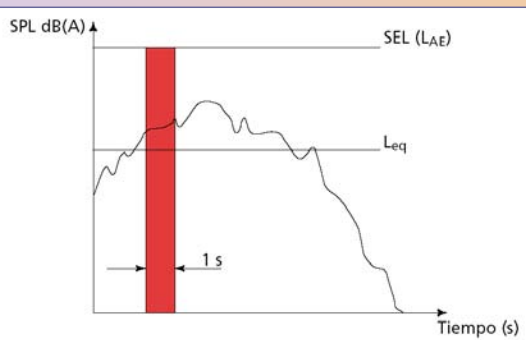


ACÚSTICA AMBIENTAL



DESCRIPTORES DEL RUIDO (VALORACIÓN DEL CONTENIDO ENERGÉTICO)

Nivel de exposición sonora: relación con el nivel continuo equivalente



$$L_{Aeq,T} = L_{AE} + 10 \log \frac{t_0}{T}$$

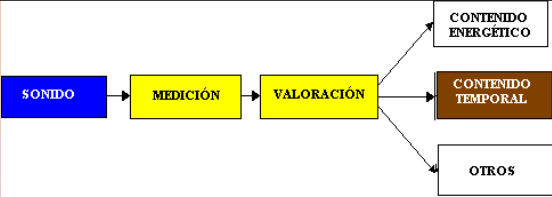
un número n de
eventos aislados
el nivel equivalente será:

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \left[\frac{t_0}{T} \sum_{i=1}^n 10^{0,1L_{Ae_i}} \right]$$



ACÚSTICA AMBIENTAL






**DESCRIPTORES DEL RUIDO
(EVALUACIÓN DE LA VARIACIÓN TEMPORAL)**


Niveles percentiles
ISO 1996/1-1982 (E)

$L_{A N, T}$

"aquel nivel de presión sonora en ponderación A que ha sido superado el N% del tiempo de medida T"



ACÚSTICA AMBIENTAL



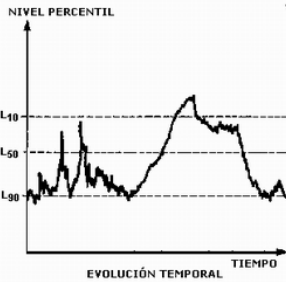
**DESCRIPTORES DEL RUIDO
(EVALUACIÓN DE LA VARIACIÓN TEMPORAL)**

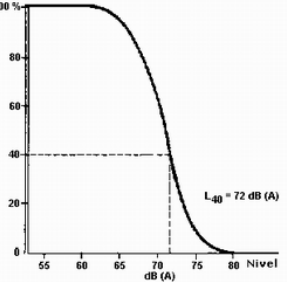
Niveles percentiles
ISO 1996/1-1982 (E)

$L_{A N, T}$



Los niveles percentiles más utilizados son los siguientes:

- $L_{A1, T}$: Nivel de presión sonora sobrepasado durante el 1% del tiempo de medición.
- $L_{A10, T}$: Nivel de presión sonora sobrepasado durante el 10% del tiempo de medición.
- $L_{A50, T}$: Nivel de presión sonora sobrepasado durante el 50% del tiempo de medición.
- $L_{A90, T}$: Nivel de presión sonora sobrepasado durante el 90% del tiempo de medición.
- $L_{A99, T}$: Nivel de presión sonora sobrepasado durante el 99% del tiempo de medición.





$$L_{Aeq, T} = L_{A50, T} + 0,115 \sigma$$

DESCRIPTORES DEL RUIDO (OTROS ÍNDICES ESPECÍFICOS)

DESCRIPTORES basados en el L_{eq}

Nivel equivalente de ruido comunitario (L_{den}) (*day-evening-night*)
 + 5 dB a los niveles vespertinos (19:00 a 23:00)
 + 10 dB a los niveles nocturnos (23:00 - 7:00 del día siguiente)

Nivel de contaminación sonora (L_{NP}) $L_{NP} = L_{eq} + 2.56 \sigma$

Índice de ruido de tráfico (TNI) $TNI = 4(L_{10} - L_{90}) + L_{90} - 30$

circulaciones medias y densas
 (distribución gaussiana):

$$\begin{cases} L_{10} = L_{50} + 1.28 \sigma \\ L_{90} = L_{50} - 1.28 \sigma \\ TNI = L_{50} + 9 \sigma - 30 \end{cases}$$


ACÚSTICA AMBIENTAL



EJERCICIO

En el análisis del nivel de emisión del ruido emitido por el compresor de un sistema de aire acondicionado, se ha realizado la medición por medio de un análisis de bandas de octava del nivel de emisión en funcionamiento con ruido ambiental y del ruido ambiental sin el compresor en funcionamiento. Los resultados obtenidos de las medidas del compresor con ruido ambiental son los siguientes:

63	125	250	500	1000	2000	4000
70	65	63	60	58	57	55

Las medidas del ruido ambiental son:

63	125	250	500	1000	2000	4000
69	63	60	58	57	47	45

Determinar el espectro del compresor, así como su nivel global en dB y en dBA.



ACÚSTICA AMBIENTAL



SOLUCIÓN

$$L_{AA} = 10 \log \left[10^{L_T/10} - 10^{L/10} \right]$$

63	125	250	500	1000	2000	4000
70	65	63	60	58	57	55
69	63	60	58	57	47	45
63,1	60,6	60	55,6	51,1	56,5	54,5



ACÚSTICA AMBIENTAL



Center Frequency Hz	A-Weighting Correction dB	C-Weighting Correction dB	D-Weighting Correction dB	SOLUCIÓN						
10	-70.4	-14.3		63	125	250	500	1000	2000	4000
12.5	-63.4	-11.2								
16	-56.7	-8.5								
20	-50.5									
25	-44.7									
31.5	-39.4									
40	-34.6									
50	-30.2									
63	-26.2									
80	-22.5									
100	-19.1									
125	-16.1									
160	-13.4									
200	-10.9									
250	-8.6									
315	-6.6									
400	-4.8									
500	-3.2									
630	-1.9									
800	-0.8									
1000	0									
1250	0.6									
1600	1.0									
2000	1.2	-0.2	7.8							
2500	1.3	-0.3	10.6							
3150	1.2	-0.5								
4000	1.0	-0.8								
5000	0.5	-1.3	9.6							
6300	-0.1	-2.0	7.6							
8000	-1.1	-3.0	5.5							
10000	-2.5	-4.4	3.4							
12500	-4.3	-6.2	-1.4							
16000	-6.6	-8.5								
20000	-9.3	-11.2								

				SOLUCIÓN						
				63	125	250	500	1000	2000	4000
				70	65	63	60	58	57	55
				69	63	60	58	57	47	45
				63,1	60,6	60	55,6	51,1	56,5	54,5
				36,9	44,5	51,4	52,4	51,1	57,7	55,5

Con las correcciones de la escala de ponderación A:



ACÚSTICA AMBIENTAL



63	125	250	500	1000	2000	4000
63,1	60,6	60	55,6	51,1	56,5	54,5
36,9	44,5	51,4	52,4	51,1	57,7	55,5


SOLUCIÓN

Nivel global en dB y en dBA.

$$L = 10 \log \left[\sum_i 10^{\frac{L_i}{10}} \right]$$

61,5 dBA

63,7 dB



ACÚSTICA AMBIENTAL

