

## ACONDICIONAMIENTO ACUSTICO

2a. -PARTE de los TEMAS DE EXAMEM PROPUESTOS EN JUNIO 07

I - DETERMINAR si resulta aceptable la instalación de un equipo de aire acondicionado en un local bancario, donde el ruido de fondo no debe superar el nivel de 50 dB"A".

Se indican, en bandas de octava, el nivel sonoro de potencia (Lw) del equipo acondicionador; el nivel sonoro (Li) que actualmente existe en el local; y la cantidad de absorción (A) presente en el mismo.

banda	125	250	500	1000	2000	4000	(hz)
Lw	81,5	78	78	76	71	86	(dB)
Li	53,5	49	46,5	45	38	34	(dB)
A	140	150	160	180	170	180	(sab)

II - En un salón de conferencias de (22 x 14 x 5) m de capacidad para 280 personas sentadas en sillas de tapizado delgado en un área de 145 m<sup>2</sup>. Se midió el tiempo de reverberación (TR) sin público, obteniéndose los siguientes resultados:

Banda de oct.	250	1000	4000	(Hz)
TR	1,47	1,53	1,26	(s)

- CALCULAR los tiempos de reverberación con la sala totalmente ocupada.
- EVALUAR los tiempos calculados en relación a los óptimos que se recomiendan.
- PROPONES, dado que el muro de fondo ya está revestido, el tratamiento de las paredes laterales (actualmente son de mampostería revocada) que se considere aconsejable, indicando materiales, superficie y ubicación.

## Acondicionamiento Acústico

2ª Parte del Examen del Periodo Julio-Agosto 2007

1.- Se considera el acondicionamiento acústico de una sala de **12.0 x 9.0 x 3.2** mts. dedicada a la producción de productos de consumo humano en una industria de alta tecnología, donde funcionan diversas máquinas, durante toda la jornada de trabajo necesarias para la actividad que se desarrolla.

### Maquinas

Cantidad	Tipo	*L db(A)	Dimensiones de maq.+ área trabajo
3	Mezcladoras de doble cono	84.2	1,75 x 2,50 x 3,00
2	Torres de pulverización	86.0	1,75 x 2,50 x 3,00

\*L medio, producido en el local **cuando funciona una sola máquina.**

El local es utilizado por un total de 10 técnicos que no participan directamente en la operación de todas las máquinas simultáneamente.

El nivel del ruido de fondo con las máquinas apagadas es de 45 db(A).

La absorción total del de 50 Sabinos está distribuida uniformemente en todo el local.

**1.1 Determinar** si resulta necesario un estudio de mitigación del las condiciones acústicas existentes, según la *legislación laboral nacional* vigente en esta materia.

**1.2 Determinar** el número máximo de horas diarias que podrán trabajar los operarios sin utilizar protectores auriculares, sin sufrir daños en su salud auditiva, según norma *ISO 1990*.

**1.3 Proponer** las medidas de corrección necesarias que permitan el trabajo de todo el personal sin protectores auditivos y respetando la legislación nacional.

En la solución se tendrá en cuenta las premisas de que el control visual de todas las operaciones debe ser permanente y que todos los paramentos deben de ser lisos y de fácil higiene.

**1.4 Evaluar** las soluciones adoptadas.



## ACONDICIONAMIENTO ACUSTICO

EXAMEN del 31/01/08

Nombre:.....Nº.....

**CUESTIONARIO** Complete las definiciones siguientes o señale su respuesta a los siguientes planteos, redondeando con un círculo la que considere correcta.

1. Las moléculas del aire, cuando en el mismo se propaga una onda sonora, se mueven en torno a su posición de equilibrio, con un movimiento .....
2. Una fuente que presenta directividad, significa que ..... con la misma intensidad en todas direcciones.
3. En las bandas de octava, la frecuencia final equivale al ..... de la frecuencia inicial.
4. El nivel sonoro producido por diferentes fuentes sonoras es el nivel correspondiente a la ..... de las intensidades sonoras producidas por ellas en el punto considerado.
5. Para una fuente puntual y adireccional, cada duplicación de la distancia implica una disminución de ..... dB en el nivel sonoro.
6. Un frente de onda es el lugar de aquellos puntos que se encuentran en la misma fase del movimiento.....V F
7. Todos los puntos que están en la misma fase del movimiento forman parte del mismo frente de onda.....V F
8. Los sonidos graves forman sombras acústicas más definidas que los sonidos agudos. ....V F
9. Se define nivel estadístico  $L_n$  como el nivel sonoro alcanzado o sobrepasado el n% del intervalo de tiempo considerado. ....V F
10. Un tono puro es una onda sonora compuesta por una frecuencia y sus armónicos..V F

### EJERCICIOS 31/01/08

1. Se proyecta una pequeña sala de teatro, con capacidad para 160 personas, sentadas en sillas tapizadas, se requiere alcanzar un correcto desempeño acústico.

Determinar.:

- A) el volumen ideal.
- B) el tiempo de reverberación recomendable.
- C) Proponer los materiales de revestimiento para paredes laterales, frontal, posterior, cielorraso y piso, más adecuados.

2. En una escuela se proyecta una crujía de aulas. Determinar el  $R_w$  del material de los muros separativos. Elegir el material para los mismos (dar razones).

3. En un acto público al aire libre, una parte importante de la audiencia se encuentra a 5 m de un parlante A y a 35 m de un parlante B.  $w(B) = 50 w(A)$ . Calificar las condiciones acústicas en que se encuentran estos asistentes, en ese sector.

## Acondicionamiento Acústico

Ejercicio de Examen del 30/01/2009

1.- En un edificio de 10 plantas ubicado en la zona céntrica de la ciudad se proyecta la colocación de un equipo acondicionador de aire, al servicio del local comercial de la planta baja. El patio de aire y luz al cual ventilan e iluminan las viviendas del contrafrente del edificio es de forma prismática de altura regular de **24m**, solamente abierto en su cara superior.

Se plantea la colocación del compresor del equipo de refrigeración, en el piso del patio de aire y luz del edificio.

Las viviendas, ubicadas en las plantas altas del edificio, ventilan e iluminan a través de ventanas de **2,5m<sup>2</sup>**, con vidrios de **4mm.** de espesor, las cuales se consideran abiertas el **20%** de su área, durante la estación de verano.

Se asume como hipótesis de trabajo que el ruido se transmite sólo por el vano a los locales habitables, y que el patio se comporta (aproximadamente), a los efectos de la propagación del sonido como un recinto cerrado con una absorción de **120** Sabines en todas las bandas.

El tiempo de reverberación de los locales es igual al TR normalizado = **0.5** s. y el volumen de los "estares" es de **40** m<sup>3</sup>

Dimensiones del patio **10x8x24m**, la ventana más comprometida se encuentra a **4** m. del compresor, y la más alejada a **22** m.

	<b>125</b>	<b>250</b>	<b>500</b>	<b>1000</b>	<b>2000</b>	<b>4000</b>	<b>Hz.</b>
<b>Lw</b> del compresor	<b>dB.</b>						

- 1.1. Evaluar la solución planteada en relación a las viviendas, de acuerdo con la reglamentación municipal.
- 1.2. En caso de resultar necesario proponer soluciones.

# Acondicionamiento Acústico

Examen propuesto el 30/01/09

1. Se considera el acondicionamiento acústico de un local de **15 x 9.5 x 3** mts. utilizado al control de calidad de una industria de alta tecnología, área de trabajo donde además funcionan diversas máquinas, necesarias para la actividad que se desarrolla.

Cantidad	Tipo	<u>Maquinas</u> *Lp db(A)	Dimensiones de maq.+ área servicio
4	Secadoras	84	0,80 x 1,80 x 2,00
2	Separadoras centrifugas	81	0,50 x 0,65 x 0.35
3	Mezcladoras	87	3.50 x 3,00 x 1,50

\*Lp medio, producido en el local cuando funciona una sola máquina.

El local es utilizado por un total de 10 técnicos que no participan directamente en la operación de las máquinas, no obstante, las por la naturaleza del trabajo deben estar directamente colocadas sobre las mesadas de trabajo, y poseen aviso acústico de finalización de operación, (no desprenden calor)

El nivel del ruido de fondo con las máquinas apagadas es de 58 db(A).

La absorción total del de 50 Sabinos está distribuida uniformemente en todo el local.

1.1 **Determinar** el número máximo de horas diarias podrán trabajar los operarios sin utilizar protectores auriculares.

1.2 **Proponer** las medidas de corrección necesarias que posibiliten el trabajo sin limitación horaria y sin protectores auditivos, atendiendo a las premisas de que el control visual de todas las operaciones debe ser permanente y que todos los paramentos deben de ser lisos y de fácil higiene.

1.3 **Evaluar** las soluciones adoptadas.

2. En una vía de acceso a Montevideo, se han medido a 10 mts. del centro de una ruta de acceso a Montevideo, los siguientes niveles sonoros:

Nivel alcanzado el 10% del tiempo N10 = 82 db(A).

Nivel alcanzado el 90% del tiempo N90 = 68 db(A).

2.1 **Determinar el nivel sonoro** exterior a considerar en el proyecto de un instituto de enseñanza, donde la fachada de las aulas está a una distancia de 40 mts, de la ruta.

2.2 **Determinar el D** necesario de la fachada de las aulas expuestas al ruido de tránsito.

# Acondicionamiento Acústico

Examen del 28 / Mayo / 09

Cuestionario: Nombre:.....Nº .....

Indicar la verdad (V) o falsedad (F) de las siguientes aseveraciones rodeando con un círculo la letra correspondiente.

**1.- En un emprendimiento industrial de gran magnitud:**

- a) los operarios deberán necesariamente utilizar protectores auditivos..... V F
- b) los Leq operativos, en la jornada, no deberán superar los 85 dB(A) ..... V F
- c) deberán efectuarse obligatoriamente estudios de mitigación de los efectos perjudiciales de los ruidos, cuando en determinadas áreas de trabajo el Leq supere los 80 dB(A) ..... V F
- d) en las áreas administrativas el Leq no debe sobrepasar de 90 dB(A) ..... V F
- e) la inmisión de ruidos en zonas residenciales cercanas de vivienda no deben sobrepasar de 45 dB(A) diurno y 39 dB(A) nocturno ..... V F

**2.- El efecto de barrera:**

- a) es independiente de la frecuencia del sonido ..... V F
- b) es utilizado habitualmente para el control de ruido en zonas urbanas ..... V F
- c) resulta más notorio para los sonidos de alta frecuencia ..... V F
- d) es totalmente independiente de la longitud de la barrera..... V F
- e) depende del índice de reducción del material utilizado ..... V F

**3.- En salas para palabra hablada, sin refuerzo electroacústico:**

- a) el volumen no resulta ser importante en la calidad del sonido ... V F
- b) el TR es muy importante en la inteligibilidad de la palabra..... V F
- c) la planta debe ser rectangular..... V F
- d) el cielorraso debe ser preferentemente reflejante..... V F
- e) la distancia de la fuente al oyente más alejado puede superar los 30m ..... V F

**Ejercicio:**

Se estudia la incidencia en el entorno urbano, del reciclaje de un local industrial transformado en discoteca, que funcionará al menos tres noches por semana.

El local se encuentra ubicado en una manzana totalmente ocupada por industrias y comercios.

El acceso al área donde se realiza la emisión de sonido se realiza a través de un espacio neutro que funciona como trampa acústica, por lo que se considerará que la principal vía de transmisión al exterior se producirá por la cubierta de chapa metálica de 20 X 35 m<sup>2</sup>, colocada a 6,50 m del piso de la misma, (se desprecian las transmisiones indirectas).

1. Se considerará la incidencia sobre los edificios de viviendas circundantes, el más cercano se encuentra a 30 m de distancia de la discoteca. Y tiene dormitorios orientados a la misma, con ventanas de aluminio corredizas (sellado normal) y vidrio de 4 mm de espesor con 2 m<sup>2</sup> de área.

a) considerar la ventana totalmente cerrada.

b) considerar la ventana abierta el 20% de su área.

2. Proponer soluciones, en caso de que lo proyectado no resulte admisible.

Datos: L int estimado en la discoteca = 98 dB (A)

R w chapa del techo = 22 dB

Absorción estimada de los dormitorios de las vdas. = 8 Sabines