



## INVITACIÓN A PRESENTAR COTIZACIONES No. 005 DE 2016<sup>#</sup>

### COLISEO UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO

#### ANTECEDENTES

Las condiciones constructivas y de acabados del coliseo de la Universidad Pedagógica Nacional lo hacen un recinto con muy alta reverberación y por lo tanto el grado de inteligibilidad en los eventos de palabra que allí se realizan resultan de mala calidad. Por ello, se deben acometer las intervenciones de acondicionamiento acústico necesarias para reducir los tiempos de reverberación del coliseo y llevarlos a niveles aceptables que mejoren sus índices de inteligibilidad y permitan su uso para eventos de palabra. Este diseño es una alternativa para la instalación del material especificado para absorción acústica y tras decisión de la UPN debe ser instalado en paneles horizontales descolgados de las cerchas del coliseo.

#### OBJETIVO A LOGRAR CON EL ACONDICIONAMIENTO ACUSTICO PROPUESTO

Realizar trabajos de acondicionamiento acústico que garanticen Tiempo de Reverberación

(Tr) apropiado para lograr inteligibilidad aceptable en el coliseo cuando se realicen eventos de palabra

De acuerdo con el volumen aproximado del coliseo, 11.200 m<sup>3</sup>, el tiempo de reverberación (Rt) recomendado debe estar en un rango entre 1.6 Seg. – 2.4 Seg. Rt menores podrán ser tolerables, más no mayores.



#  
INVITACIÓN A PRESENTAR COTIZACIONES No. 005 DE 2016

**SITUACION ACUSTICA ACTUAL DEL COLISEO**

Volumen del recinto: 11.200 m<sup>3</sup> Aprox.

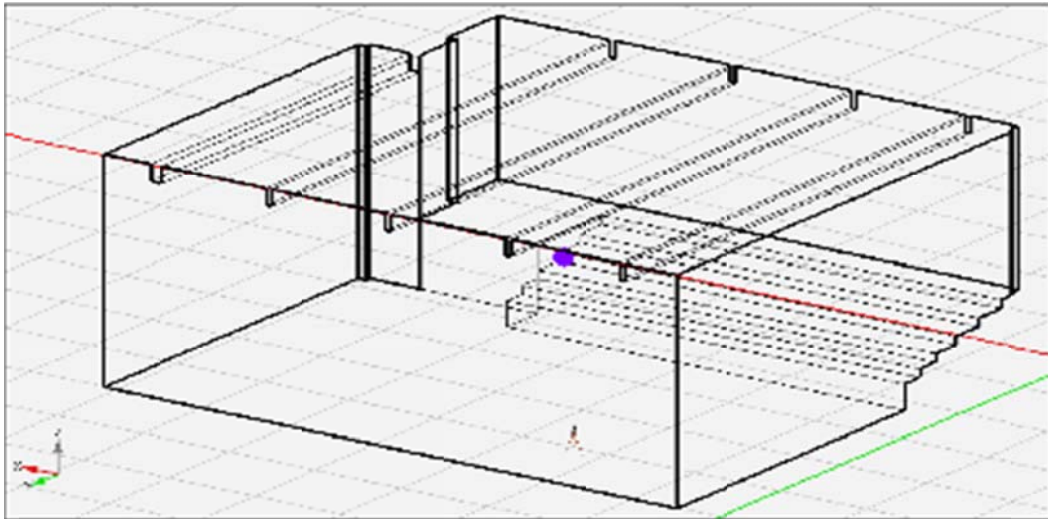
Materiales: Ladrillo a la vista

Vaciado de concreto

Piso en baldosa de piedra vitrificado

Metal

Vidrio



Mediante simulación acústica con base en la geometría, el volumen y los materiales constructivos y de acabados del coliseo, se determina que su Tiempo de Reverberación (Rt) actual por frecuencias en bandas de octava es:

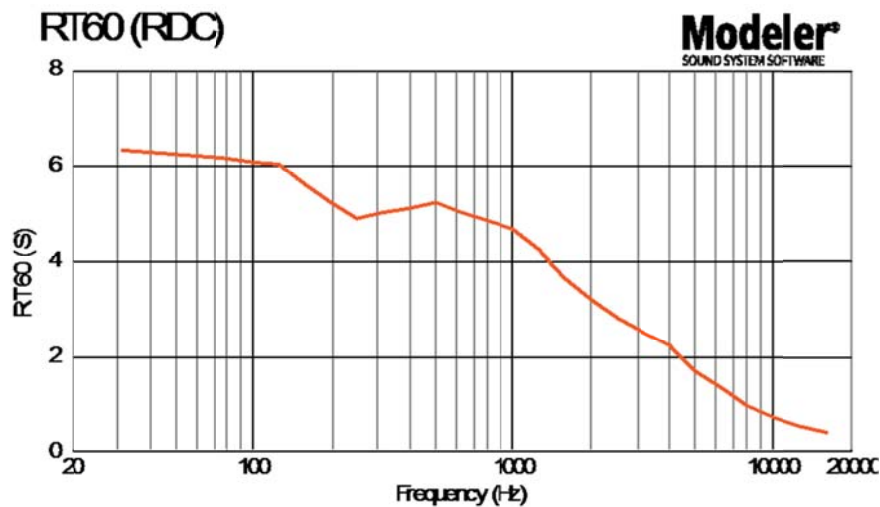
Freq.	31Hz	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
Rt 60 (seg)	5,86	5,73	5,61	4,68	5,72	5,43	3,53	2,49	1,02	0,44

Para efectos prácticos del análisis se revisan el Tiempo de Reverberación Medio (Rt mid), que es el promedio de Rt entre las bandas de 500 Hz y 1000 Hz, y el Tiempo de Reverberación Promedio (Rt prom), que es el promedio de Rt contemplando todas las bandas de frecuencia. El Rt mid permite entender



#  
**INVITACIÓN A PRESENTAR COTIZACIONES No. 005 DE 2016**

el comportamiento en las bandas centrales, centro de gravedad del  $R_t$ , mientras que  $R_t$  prom permite entender un comportamiento más general del  $R_t$ .



Rt prom (seg.)	5,58
Rt prom (seg.)	4,05

**OBJETIVO A LOGRAR CON EL ACONDICIONAMIENTO ACUSTICO PROPUESTO**

De acuerdo con el volumen aproximado del coliseo, 11.588 m<sup>3</sup>, el tiempo de reverberación ( $R_t$ ) recomendado debe estar en un rango entre 1.6 Seg. – 2.4 Seg.  $R_t$  menores podrán ser tolerables mas no los mayores a 2.4 Seg.

**ESPECIFICACIÓN DEL ACONDICIONAMIENTO REQUERIDO**

Dada la decisión de la Universidad de instalar el tratamiento absorbente en paneles descolgados desde la placa, se propone las siguientes intervenciones:

1. 585 m<sup>2</sup> de paneles absorbentes en Sonoacustic 35 mm descolgados de

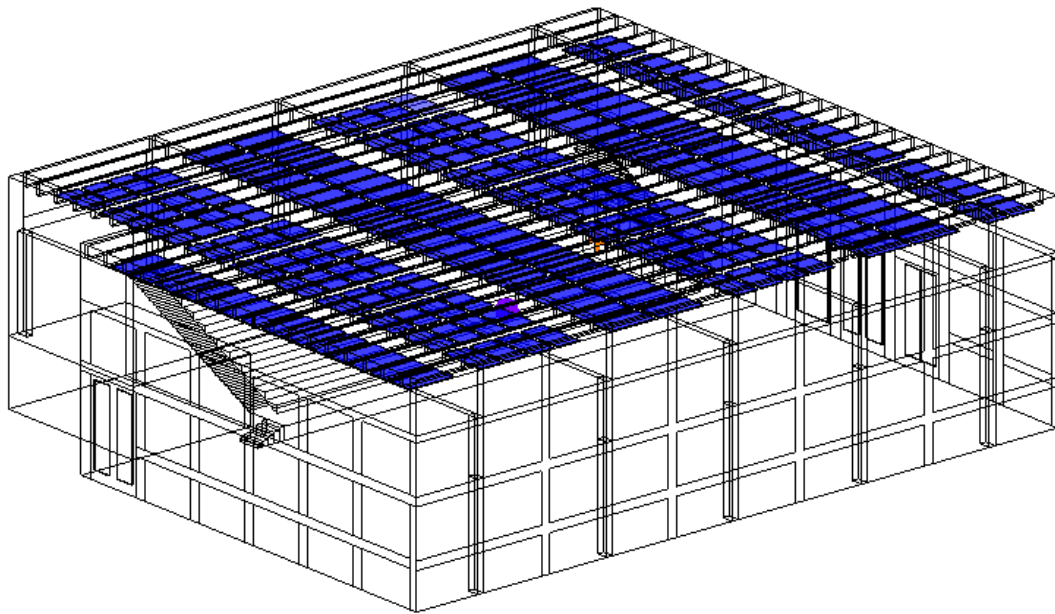


UNIVERSIDAD PEDAGOGICA  
NACIONAL  
*Educadora de educadores*

#  
**INVITACIÓN A PRESENTAR COTIZACIONES No. 005 DE 2016**

cerchas de placa superior.

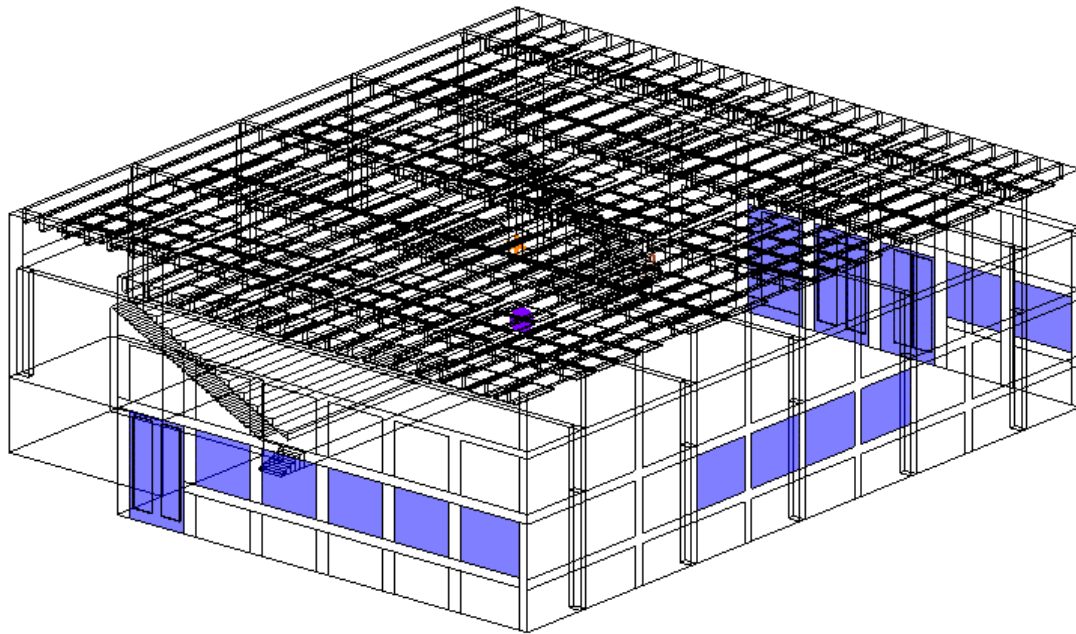
2. 110 m<sup>2</sup> de paneles absorbentes de Sonoacustic 35 mm entelados sobre muros laterales del coliseo.



Paneles absorbentes Sonoacustic 35 mm descolgados de la placa



#  
INVITACIÓN A PRESENTAR COTIZACIONES No. 005 DE 2016



Ubicación paneles entelados absorbentes con Sonoacustic 35mm

**Nota:** Las imágenes presentadas anteriormente representan una ubicación esquemática. La ubicación definitiva se acordara con el cliente una vez aprobada esta propuesta.

### ANALISIS DE RESULTADOS PROYECTADOS

Luego de la implementación de los materiales acústicos propuestos anteriormente se proyectan los siguientes valores de parámetros acústicos.

#### Tiempo de reverberación con tratamiento acústico:

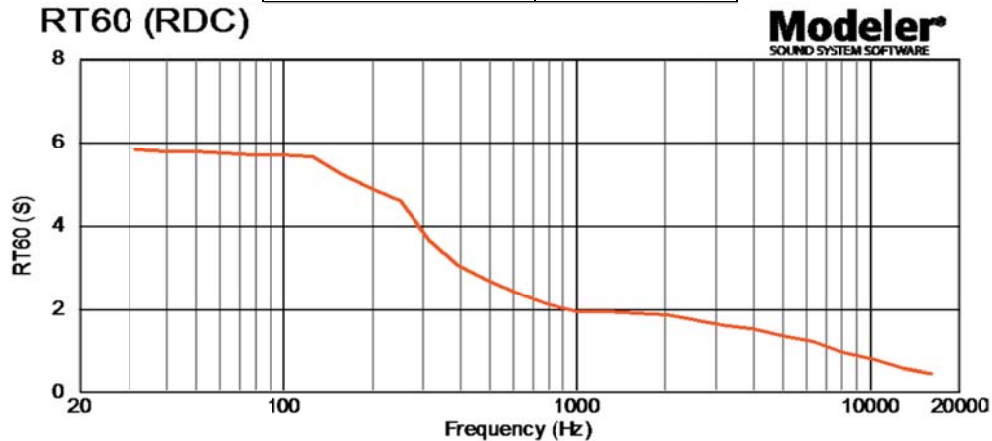
Freq.	31Hz	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
Rt (seg)	5,85	5,76	5,68	4,63	2,72	1,99	1,89	1,55	1	0,49

Valores Rt mid y Rt prom a lograr:



#  
INVITACIÓN A PRESENTAR COTIZACIONES No. 005 DE 2016

Rt mid (seg.)	2,36
Rt prom (seg.)	3,08



### Inteligibilidad

% ALCons (Porcentaje de Pérdida de Articulación de Consonantes) es un valor numérico que indica las características acústicas de un espacio y cuantifica su inteligibilidad. Puesto en términos corrientes, mide el porcentaje de consonantes que no entienden los asistentes a un recinto donde se lleva a cabo un evento de palabra hablada. Entre mayor sea % ALCons, menor será la inteligibilidad del espacio. En este caso, se calcula para una distancia de 15 m entre emisor (fuente) y receptor. La siguiente tabla indica la relación entre % ALCons e Inteligibilidad. Téngase en cuenta que el nivel mínimo buscado de valoración subjetiva es **ACEPTABLE**.

% ALCons	VALORACION SUBJETIVA
1,4% - 0%	Excelente
4,8% - 5,3%	Buena
11,4% - 5,3%	Aceptable



#  
**INVITACIÓN A PRESENTAR COTIZACIONES No. 005 DE 2016**

24,2% - 12%	Pobre
46,5% - 27%	Mala

### VALORACIÓN DE LOS PARÁMETROS ACÚSTICOS PROYECTADOS

Con base en los valores de  $R_t$  mid y de Inteligibilidad obtenidos de la simulación, se tiene que ambos se encuentran dentro de los rangos de cumplimiento requeridos y garantizan que el coliseo será apto para el desarrollo de actividades tanto deportivas como de aquellas que impliquen el uso de la palabra hablada.

Parámetro Acústico	Valor Proyectado	Valor Buscado	Cumple?
$R_t$ mid (seg.)	2.36	1.6 – 2.4	Si
%ALCons @ 15m	11.18	5.3% - 11.4%	Si

Se aprecia entonces que los valores tanto de reverberación como de inteligibilidad se encuentran en cumplimiento con los requerimientos establecidos y garantizan que el coliseo será apto para el desarrollo de actividades tanto deportivas como de aquellas que impliquen el uso de la palabra hablada.