

 REPUBLICA DE CUBA	Elaboración de Proyectos de la Construcción CINES	 53-164
	Especificaciones generales de proyecto	1986

*Sust el apto 4.1.1 X NC 337:84*

Construction Design Elaboration. Movies. General Specifications for Design

Обработка проектов строительства. Кино. Общие спецификации проекта

Esta norma establece las especificaciones generales de proyecto y los parámetros técnicos a emplear en las nuevas construcciones y en las reconstrucciones de los edificios utilizados para la exhibición cinematográfica.

### 1. Generalidades

1.1 Los cines, a los efectos de esta norma, se clasificarán de acuerdo a la cantidad de salas y al medio y forma en que se realiza la exhibición.

1.1.1 De acuerdo a la cantidad de salas donde se realiza la exhibición se clasifican en:

- Cine de una sala
- Cine multisalas.

1.1.2 De acuerdo al medio y la forma en que se realiza la exhibición se clasifican en:

- Cines cerrados
- Cines abiertos.

1.2 Durante la proyección de cines nuevos y reconstrucciones se tendrá en cuenta lo que establecen las normas siguientes:

- NC 96-15:81 "Protección contra incendios. Proyecto y construcción de edificios para cines. Requisitos generales"
- NC 96-24:82 "Protección contra incendios. Evacuación de personas. Requisitos generales"
- NC 96-36:84 "Protección contra incendios. Sistemas automáticos de extinción. Requisitos generales de proyección e instalación"

Aprobada:  
Abril 1986

ESTA NORMA ES OBLIGATORIA

Vigente a partir de:  
Marzo 1987

- NC 96-39:84 "Protección contra incendios. Sistemas automáticos de detección. Requisitos generales de proyección e instalación"
- NC 96-44:85 "Protección contra incendios. Automatización. Ubicación de los sistemas automáticos".

1.3 El número de localidades en la sala de espectadores para los cines cerrados será de 218 a 1 600, empleándose capacidades entre 100 y 217 en aquellos lugares en que resulte sobredimensionado el de 218 por carencia de población, lo que será investigado previamente a la tarea técnica del proyecto.

Para cines abiertos o al aire libre el número de localidades no será mayor que 2 500. En cines multisalas el total de localidades no será mayor de 2 500, la capacidad estará dada para la suma de las capacidades de las diversas salas.

1.3.1 El número de las localidades está en dependencia del número de habitantes que residen en el área o población donde va a ser construido el cine, lo que será investigado antes de la confección de la tarea técnica del proyecto y previa consulta con el Instituto de Planificación Física.

1.4 Se permite proyectar cines con locales para cafetería, y otras actividades, siempre que sus áreas estén bien delimitadas para evitar que interfieran el desarrollo normal de las actividades del cine, la suma de las capacidades de estas áreas será menor que la capacidad total de la sala de espectadores.

1.5 En los proyectos de cines-teatros podrá emplearse la presente norma en lo que se refiere a los aspectos específicos de la tecnología cinematográfica.

## 2. Especificaciones arquitectónicas

### 2.1 Especificaciones para la ubicación

2.1.1 Los cines se ubicarán en el centro social de los núcleos urbanos, donde la solución arquitectónica del edificio para el cine se integrará al conjunto constructivo existente.

2.1.2 Los cines abiertos se ubicarán en los parques, campos o terrenos de manera tal que se encuentren rodeados por árboles o vegetación abundante.

2.1.3 Al seleccionar el lugar de ubicación del cine se tendrá en cuenta que sea lo más lejos posible de fuentes de ruidos, en casos excepcionales se tendrán en cuenta las recomendaciones acústicas que se establecen en la presente norma.

2.2 El cálculo del área del terreno destinado al cine se realizará sobre la base de 2,5 m<sup>2</sup> por cada localidad de la sala de espectadores, al seleccionar los terrenos se tendrá en cuenta que:

- Existán áreas para el descanso de los espectadores
- La solución arquitectónica facilite el acceso desde las aceras del centro social al edificio del cine
- Exista alumbrado artificial de los pasos, caminos y áreas exteriores del cine
- De existir áreas para almacenes estas podrán ser proyectadas en las áreas exteriores del edificio y dentro del terreno asignado al cine
- El área de parqueo de autos ligeros se establecerá por el cálculo de 3 a 5 autos por cada 100 localidades de la sala de espectadores, se ubicarán estas áreas a una distancia no mayor que 300 m del edificio del cine.

### 2.3 Soluciones constructivas y de replanteo de los edificios para cines

2.3.1 El cálculo para las áreas en los cines se realizará sobre la de base lo que se establece en la tabla 1.

Tabla 1

Denominación del local	Unidad de medida	Dimensiones
Sala de espectadores y balcón	1 Localidad	de (0,65 a 0,90)m <sup>2</sup>
Anchura del pasillo de distribución	Para 100 espectadores	1 m
	Para cada 100 espectadores o menos adicionales	+ 0,5 m
Vestíbulo y la taquilla	1 espectador	0,25 m <sup>2</sup>
Servicios sanitarios	1 espectador	0,05 m <sup>2</sup>

2.4 Para el cálculo de los parámetros de la sala de espectadores, condiciones de visibilidad y distribución de butacas se emplearán las magnitudes que se establecen en la tabla 2, las cuales se cumplirán para todos los tipos de salas y su representación gráfica se establece en el Anexo A.

Tabla 2

Simbología	Parámetro	Magnitud del parámetro	Observaciones
1	2	3	4
L	Longitud calculada de la sala de espectadores (desde la pantalla hasta el respaldo la última fila en el eje de la sala)		N (capacidad de la platea) La longitud máxima de la sala del cine será igual a 60 m
	Rectangular	$1,1 \sqrt{N}$ [m]	
	Trapezoidal	$0,95 \sqrt{N}$ [m]	
M	Radio de la esfera que limita las zonas de distribución de las butacas	$0,92 \sqrt{N}$ [m]	El centro de la esfera está en la normal al centro de la pantalla a una distancia g de ésta
$A_{1:2,2}$	Anchura de imagen en la pantalla. 70 mm (1:2,2)	La anchura de la imagen en la pantalla (A) será 0,43 L con una variación permisible del 10 %.	
$A_{1:2,35}$	Cinemascope (1:2,35)	Podrá usarse como mínimo	
$A_{1:1,85}$	Panorámico (1:1,85)	A= 0,34 L en caso de otras construcciones	
$A_{1:1,66}$	Panorámico (1:1,66)		
$A_{1:1,37}$	Clásico (1:1,37)		

Tabla 2 (continuación)

1	2	3	4
$H_{1:2,2}$	<p>Altura de la imagen en la pantalla</p> <p>70 mm (1:2,2)</p>	$H_{1:2,2} = \frac{A_{1:2,2}}{2,2}$	El centro de la imagen en todos los casos coincidirá
$H_{1:2,35}$	<p>Cinemascope (1:2,35)</p>	$H_{1:2,35} = \frac{A_{1:2,35}}{2,35}$	
$H_{1:1,85}$	<p>Panorámico (1:1,85)</p>	$H_{1:1,85} = \frac{A_{1:1,85}}{1,85}$	
$H_{1:1,66}$	<p>Panorámico (1:1,66)</p>	$H_{1:1,66} = \frac{A_{1:1,66}}{1,66}$	
$H_{1:1,37}$	<p>Clásico (1:1,37)</p>	$H_{1:1,37} = \frac{A_{1:1,37}}{1,37}$	
R	<p>Radio de curvatura de la pantalla</p>	<p>Tomará el mismo valor que la longitud de la sala de espectadores.</p> <p>Por lo que:</p> $R = L$	<p>Al proyectarse salas de cine con exhibición en pantalla ancha, se admitirá el empleo de pantallas planas</p>
g	<p>Distancia desde la pantalla hasta el respaldo de las butacas en la primera fila</p>	<p>Nunca menor que:</p> <p>0,60 (<math>A_{1:2,2}</math>)</p> <p>0,84 (<math>A_{1:2,35}</math>)</p> <p>0,84 (<math>A_{1:1,85}</math>)</p> <p>0,84 (<math>A_{1:1,66}</math>)</p> <p>0,84 (<math>A_{1:1,37}</math>)</p>	-

Tabla 2 (continuación)

1	2	3	4
T	Distancia de proyección desde el centro de la pantalla hasta el objetivo del proyector (tiro)	Nunca menor que 0,75 L	-
$\varphi$	Angulo de desviación del eje óptico del cine de la normal en el centro de la pantalla	<p>- En el plano horizontal: (<math>\varphi A</math>)</p> <p>No mayor que <math>9^\circ</math></p> <p>- En el plano vertical:</p> <p>Al proyectarse de arriba hacia abajo (<math>\varphi B</math>) no mayor que <math>5^\circ</math></p> <p>Al proyectarse de abajo hacia arriba (<math>\varphi H</math>) no mayor que <math>3^\circ</math>.</p>	-
$\alpha$	Angulo con la normal en el centro de la pantalla que limita la ubicación de los espectadores	<p>- Plano horizontal (<math>\alpha A</math>):</p> <p>Si <math>\varphi A \leq 6^\circ</math>, <math>\alpha A \leq 45^\circ</math> y si <math>6^\circ &lt; \varphi A \leq 9^\circ</math>, <math>\alpha A \leq 30^\circ</math></p> <p>- Plano vertical</p> <p>Por encima de la normal en el centro de la pantalla no más de <math>30^\circ</math> (<math>\alpha B</math>)</p> <p>Por debajo de la normal en el centro de la pantalla no más de <math>22^\circ</math> para 70 mm no más de <math>20^\circ</math> para cinemáscopio (<math>\alpha H</math>)</p>	Para panorámico y clásico se emplearán los valores definidos en cinemáscopio

Tabla 2 (continuación)

1	2	3	4
d	Desnivel entre las distintas filas, a nivel del ojo del espectador sentado, que forma la curva de visibilidad, determinando la inclinación del piso del salón o el alto de los distintos escalones (contra huellas)	0,12 m	La altura calculada del nivel de los ojos de un espectador sentado 1,2 m
h	La distancia entre los bordes de la pantalla (zona de imagen) y las estructuras en relieve. (Cámara oscura)	No menor que 0,20 m	-
K	Distancia entre los haces de proyección y las estructuras en relieve del acabado de la sala	No menor que 0,50 m	-
e	Distancia del haz de proyección inferior hasta el suelo en la zona de ubicación de las butacas	No menor que 1,90 m	-
B <sub>o</sub>	Altura de la sala sobre el balcón	No menor que 3,00 m	Se mide en el espacio libre de la última fila
B <sub>u</sub>	Altura de la sala bajo balcón	No menor que 3,00 m	Se mide en el espacio libre desde el borde del balcón
E	Profundidad de la sala debajo del balcón.	No mayor que 1,5 B <sub>u</sub> (m)	Se mide en el espacio libre desde el borde del balcón

Tabla 2 (conclusión)

1	2	3	4
t	Espacio detrás de la pantalla (distancia de la pantalla a la superficie del terminado acústico de la pared del fondo)	$0,8 \text{ m} \leq t \leq 1,5 \text{ m}$	-
U	Distancia desde el extremo inferior del balcón hasta la línea de visión que se forma con el espectador sentado en la última fila de la sala bajo el balcón y el extremo superior de la pantalla	No menor que 0,3 m	-

2.4.1 La cantidad de asientos y su distribución en la sala de espectadores se proyectará de acuerdo a lo establecido en la Tabla 3.

Tabla 3

Disposición	Distancia entre filas m	Cantidad máxima de asiento por filas	
		Con salida unilateral de la fila	Con salida bilateral de la fila
Con filas cortas	de 0,85 a 1,00	12	24
Con filas largas	de 0,95 a 1,20	26	50

2.4.1.1 En la sala de espectadores, las butacas se colocarán dentro de las visuales formadas por el ángulo  $\alpha$  con la normal en el centro de la pantalla, garantizando una adecuada elevación hacia la última fila.

### 3. Especificaciones tecnológicas

#### 3.1 Pantalla para la exhibición cinematográfica

3.1.1 El diseño, proyección y utilización de las pantallas para la exhibición de películas se realizará teniendo en cuenta las características de las salas de exhibición donde se utilizarán pantallas blanco-mate con coeficien-

te de reflexión mínimo de 0,75 a 0,78, perforadas y permeable al sonido.

- 3.1.2 Al proyectar instalaciones cinematográficas la magnitud calculada del brillo en el centro de la pantalla será

$$40 \begin{matrix} + 25 \\ - 10 \end{matrix} \text{ cd/m}^2.$$

Para pantallas blanco-mate con un coeficiente de reflexión de 0,75, la densidad del flujo luminoso será de 170 lx, para 40 cd/m<sup>2</sup>.

La densidad del flujo luminoso mínima en cualquier punto de la pantalla no será 0,65 veces menor que en el centro de la pantalla.

- 3.2 Distancia focal del objetivo. Una vez determinado los tipos de formatos a emplear en el cine, se calculará la distancia focal del objetivo (F) mediante la fórmula siguiente:

$$F = \frac{T \cdot a_H}{H} \quad [\text{mm}]$$

donde:

T distancia de proyección desde el centro de la pantalla hasta el objetivo del proyector (tiro) (m)

$a_H$  altura de apertura, (véase Tabla 4) (mm)

H altura de la imagen en la pantalla, (m)

- 3.2.1 El cálculo de la distancia focal del objetivo en pantallas cilíndricas se hará mediante la fórmula siguiente:

$$F = \sqrt{\left(a \cdot n \cdot \frac{T}{A}\right)^2 - 0,25} \quad [\text{mm}]$$

donde:

a anchura de apertura (mm)

n coeficiente anamórfico (n=1 para formatos panorámicos y clásicos; n=2 para formato cinemascope)

A anchura de la pantalla, (m).

- 3.2.2 Las dimensiones de las pantallas cinematográficas a emplear según el tipo y dimensiones de los formatos se establecen en la tabla 4.

Tabla 4

Dimensiones de la pantalla m	Formato		
	Tipo	Dimensiones	
		Anchura mm	Altura mm
1:1,37	Clásico o normal	20,96	15,24
1:1,66	Panorámico	20,95	12,6
1:1,85			11,33
1:2,35	Cinemascope óptico estándar	21,30	18,16
1:2,2	70 mm	48,60	22

### 3.3 Sala de espectadores

- 3.3.1 En las salas de espectadores no existirán fuentes de luz ajenas capaces de producir veladuras que distorsionen la imagen proyectada.
- 3.3.2 Para limitar la veladura ocasionada por la luz reflejada o dispersa del equipo de proyección en la pantalla, las paredes de la parte trasera de la pantalla, el piso del escenario en la zona de la pantalla, el techo y las paredes de la sala en una distancia aproximada del 30 % de la longitud total de esta, serán diseñados y concebidos con superficies cuyo coeficiente de reflexión no sea mayor que 0,1 y las restantes superficies con coeficientes de reflexión no mayor que 0,4.
- 3.3.3 El diseño de la sala de espectadores contemplará las medidas necesarias para evitar molestias en la visión del espectador producido por:
- Las señalizaciones lumínicas
  - Los pilotos de pasillos.

### 3.4 Locales para los equipos de proyección

- 3.4.1 El área de la cabina de proyección y la relación longitud-anchura dependerá de los proyectores a utilizar (véase Tabla 5).

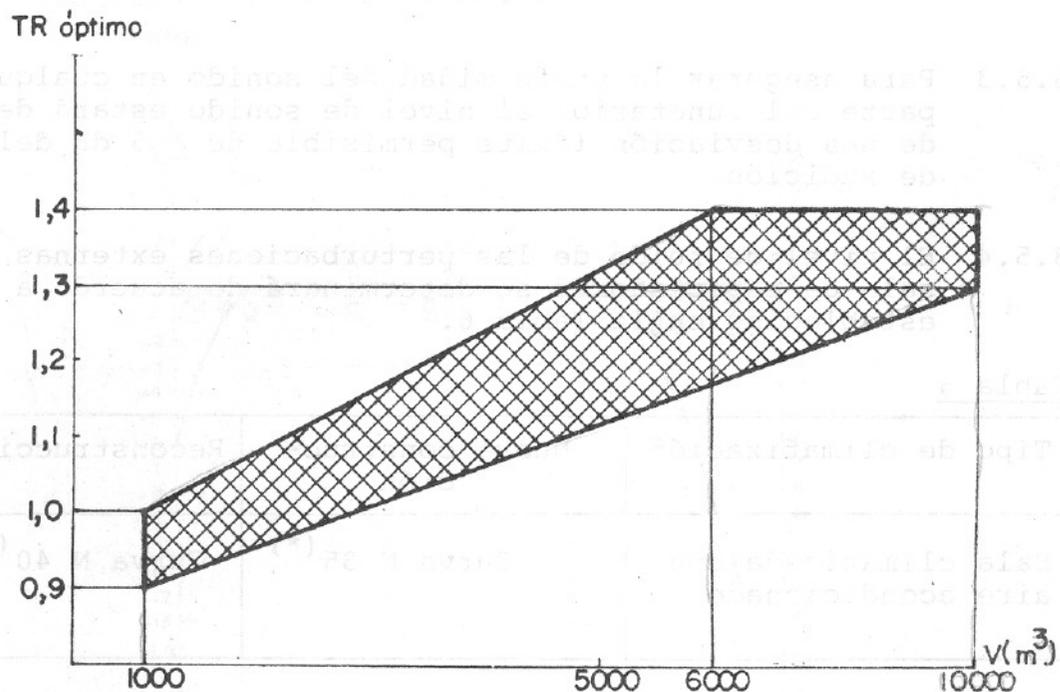
Para el cálculo de la longitud y la anchura de la cabina, se tomara como longitud mínima 3 m; la anchura de la cabina dependerá de la cantidad y tipo de proyectores, (véase tabla 5).

Tabla 5

Tipo de proyectores	Cantidad total de proyectores	Area de la cabina de proyección m <sup>2</sup>
(70/35) mm	3	32
Tipo universal	2	28
(70/35) mm y 16 mm	2 de 70/35 mm 2 de 16 mm	36
35 mm	3	28
	2	24
35 mm 16 mm	2 de 35 mm	28
	2 de 16 mm	
35 mm, no profesional	2	15

### 3.5 Requisitos acústicos y electroacústicos

3.5.1 La selección del tiempo de reverberación óptimo (TR óptimo) en función del volumen de las salas cinematográfica (V) se realizará mediante el empleo del siguiente gráfico:

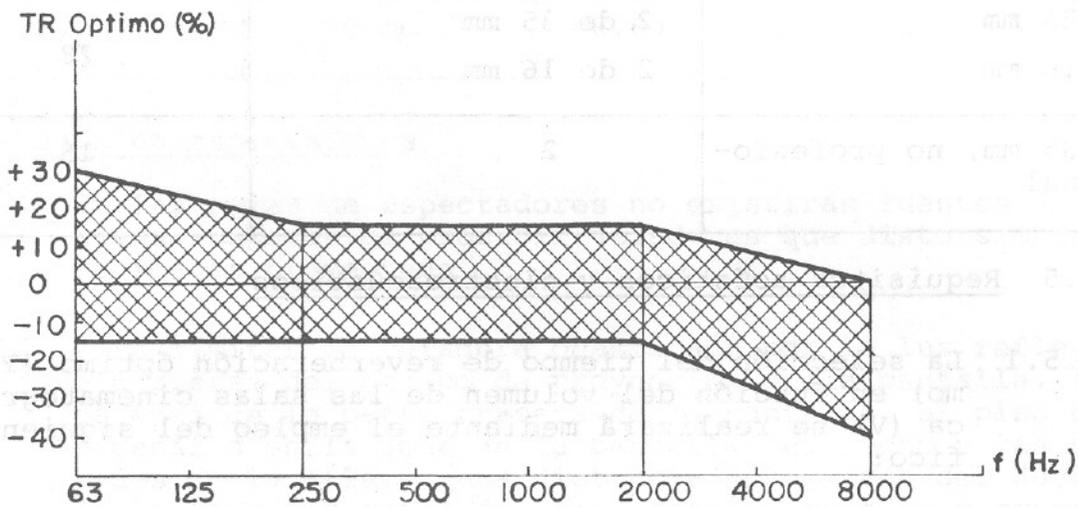


El tiempo de reverberación medio (TR medio) se calculará mediante la fórmula siguiente:

$$TR_{\text{medio}} = \frac{TR_{250} + TR_{500} + TR_{1\ 000} + TR_{2\ 000} + TR_{4\ 000}}{5} \text{ [s]}$$

3.5.1.1 En salas con volúmenes entre 200 m<sup>3</sup> y 1 000 m<sup>3</sup> el tiempo de reverberación óptimo estará (0,5 y 0,9) s.

3.5.2 Características de frecuencias del tiempo de reverberación óptima de las salas.



3.5.3 Para asegurar la uniformidad del sonido en cualquier parte del lunetario, el nivel de sonido estará dentro de una desviación límite permisible de  $\pm 5$  dB del nivel de audición.

3.5.4 El nivel de ruido de las perturbaciones externas en la sala de espectadores se determinará de acuerdo a lo establecido en la Tabla 6.

Tabla 6

Tipo de climatización	Nueva construcción	Reconstrucción
Sala climatizada con aire acondicionado	Curva N 35 (*)	Curva N 40 (*)

(\*) Véase Anexo B

Nota. El nivel promedio de ruido en una sala sin espectadores con todos los equipos funcionando (climatización o ventilación forzada, proyección y otros) no sobrepasará los niveles establecidos en la tabla 6.

3.5.4.1 El nivel de ruido promedio (NR promedio) se calculará mediante la siguiente fórmula:

$$NR_{\text{promedio}} = 10 \lg \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{\frac{NR_i}{10}} \quad [\text{dB}]$$

donde:

lg      logaritmo

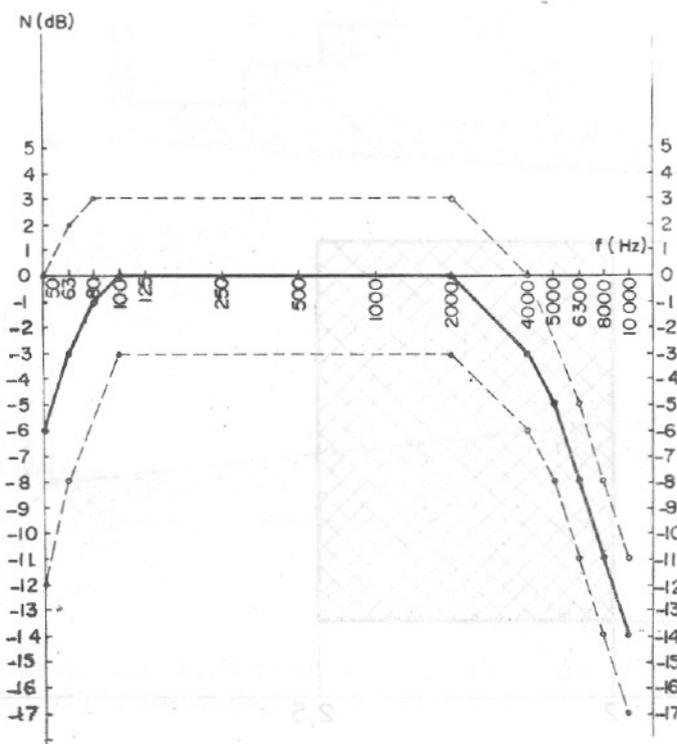
n      número de fuentes de ruido

NR<sub>i</sub>   nivel de ruido correspondiente a la fuente i

Nota. Si la diferencia entre el mayor nivel de ruido asociado a una fuente de ruido y el menor nivel de ruido asociado a otra fuente es menor que 7 dB, el nivel de ruido promedio se calcula mediante la fórmula siguiente:

$$NR_{\text{promedio}} = \sum_{i=1}^n \frac{NR_i}{n} \quad [\text{dB}]$$

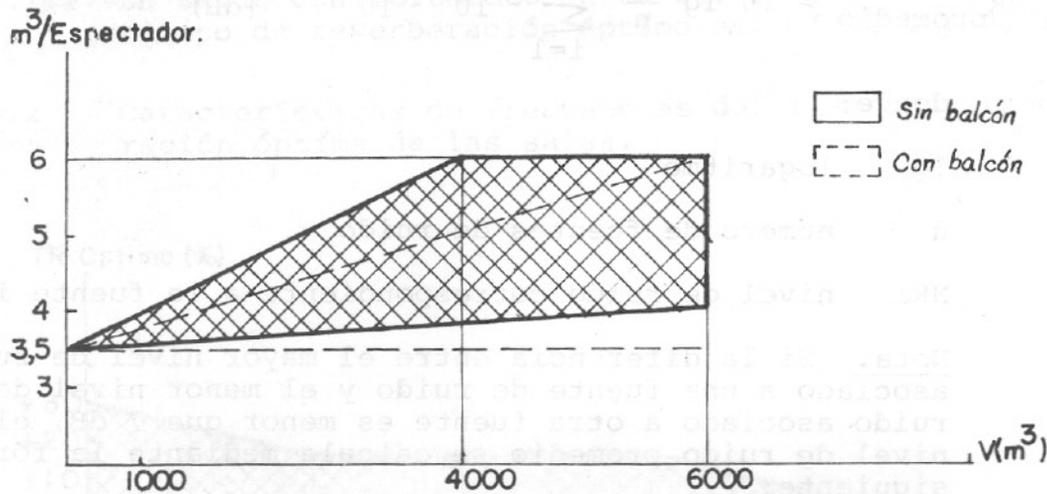
3.5.5 Respuesta de frecuencia al ruido rosado de la cadena electroacústica de la sala: sonido óptico.



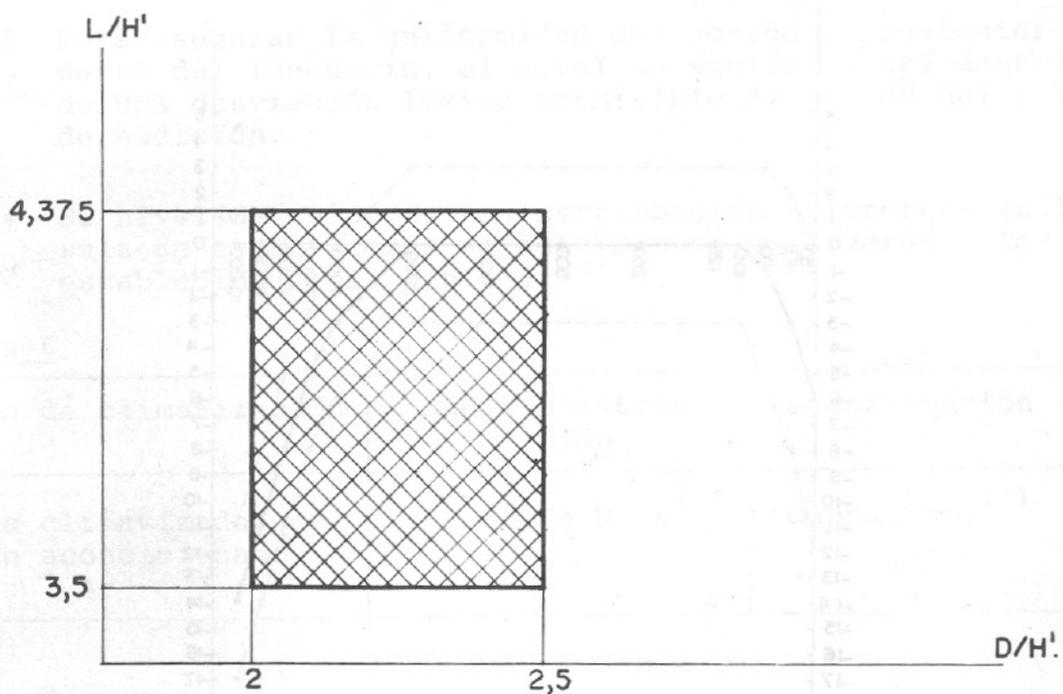
3.5.6 La distancia máxima permisible para la ubicación del bafle cinematográfico y el espectador sentado en la última fila no excederá de 35 m.

3.5.7 Volumen de la sala de cine.

3.5.7.1 En los casos de volúmenes mayores que 1 000 m<sup>3</sup> y sonido óptico, la relación de volumen por espectador se determinará de acuerdo a los parámetros que se establecen en el siguiente gráfico:



3.5.7.2 La determinación de las proporciones de la sala de espectadores en cines con volúmenes mayores de 1 000 m<sup>3</sup> se realizará de acuerdo a los parámetros que se establecen en el siguiente gráfico:



donde:

L longitud de la sala (m)

D anchura de la sala (m)

H' altura de la sala (m).

3.5.8 Requisitos acústicos para la pantalla cinematográfica  
Atenuación máxima admisible del sonido por octava, según se establece en la tabla 7.

Tabla 7

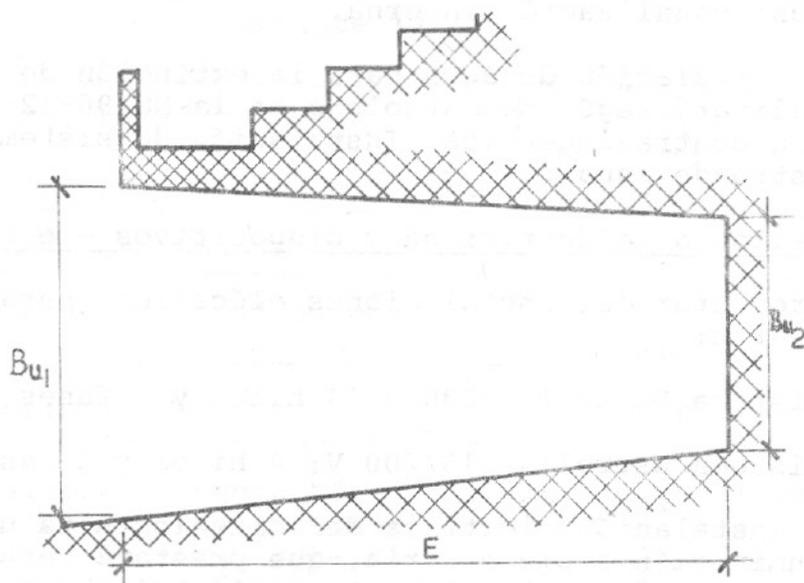
Frecuencia ( $H_z$ )	63	125	250	500	1 000	2 000	4 000	8 000	10 000
Atenuación (dB)	1	1	1	1	1	1	2	4	5

3.5.9 Las dimensiones proyectadas para la altura y profundidad de las áreas del lunetario bajo balcón cumplirán las condiciones siguientes:

$$Bu_1 \geq \frac{E}{2} \quad Bu_2 \geq 3 \text{ m}$$

$$Bu_1 \geq 3 \text{ m} \quad Bu_1 \geq Bu_2$$

Según los parámetros que se establecen en el gráfico:



3.5.10 El nivel de audición en la sala de espectadores será de 85 dB lineales.

#### 4. Requisitos técnicos sanitarios y de abastecimiento de agua

4.1 El cálculo del área para el local de los servicios sanitarios se tomará de acuerdo a  $0,05 \text{ m}^2$  por cada localidad en la sala de espectadores.

4.1.1 El número de equipos sanitarios se calculará de acuerdo a:

- 1 inodoro y 2 urinarios cada 150 hombres
- 1 inodoro cada 75 mujeres
- 1 lavabo por cada 4 inodoro y no menos de 1 lavabo

Nota. El número de hombres y mujeres se tomará como el 50 % del número de espectadores posibles.

4.1.2 La entrada a los servicios sanitarios serán desde los pasillos o desde el vestíbulo, no se permiten entrada desde la sala de espectadores.

4.1.3 Los inodoros se ubicarán en cubículos separados, con puertas que abran hacia afuera, los cubículos se separarán unos de otros con tabiques de 1,80 m de altura y separados del piso 0,20 m, la dimensión en planta de los cubículos será de (1,20 x 0,85) m.

4.1.4 Los lavabos se ubicarán próximos a la puerta de entrada del servicio sanitario.

4.1.5 La separación entre ejes de urinarios es 0,70 m.

4.2 Los edificios de cines poseerán sistemas de agua potable, con una canalización interna.

4.2.2 La instalación de agua para la extinción de incendio se realizará según se establece en la NC 96-12:81 "Protección contra incendios. Instalación de sistemas de suministro de agua".

#### 5. Requisitos de electricidad y dispositivos electrotécnicos

5.1 Al proyectar las instalaciones eléctricas para cines se emplearán:

- Sistema Delta 115/230 V; 4 hilos y 3 fases
- Sistema Estrella 115/200 V; 4 hilos y 3 fases.

5.1.1 La instalación eléctrica del cine incluirá un sistema de iluminación suplementaria, que prestará servicio eléctrico cuando falle el sistema eléctrico general. Este sistema será alimentado mediante un acumulador.

5.1.2 El proyecto eléctrico del cine garantizará una adecuada instalación para todos los equipos que conforman este sistema, el que estará integrado por:

- Motores para ventilación forzada
  - Motor de bomba de agua
  - Motor de aire acondicionado
  - Motor de extracción de gases
  - Amplificadores de sonido
  - Rectificadores de corriente.
- 5.2 Para la protección del personal contra las descargas eléctricas, se proyectará una estructura de tierra con una resistencia conectada a tierra no mayor que  $4\Omega$ .
- 5.3 La iluminación mínima de los distintos locales del cine, se establecen en la tabla 8.

Tabla 8

Locales	Iluminación lx
Vestíbulos	100
Taquilla	200
Escaleras y pasillos de distribución	50
Sala de espectadores durante el intermedio	50
Sala de espectadores durante la proyección	1
Cabina de proyección	150
Servicios sanitarios	100
Oficinas administrativas	300
Cuarto de equipos de aire acondicionado	150
Areas exteriores	50

- 5.4 El sistema de regulación del alumbrado de la sala de espectadores se ubicará en el local de instalación de la pizarra eléctrica, este sistema se manipulará desde la cabina de proyección por medio de control a distancia.

COMPLEMENTO

Normas estatales de referencia:

- NC 96-15:81 Protección contra incendios. Proyecto y construcción de edificios para cines. Requisitos generales
- NC 96-12:81 Protección contra incendios. Instalación de sistemas de suministro de agua
- NC 96-24:82 Protección contra incendios. Evacuación de personas. Requisitos generales

Norma estatal consultada:

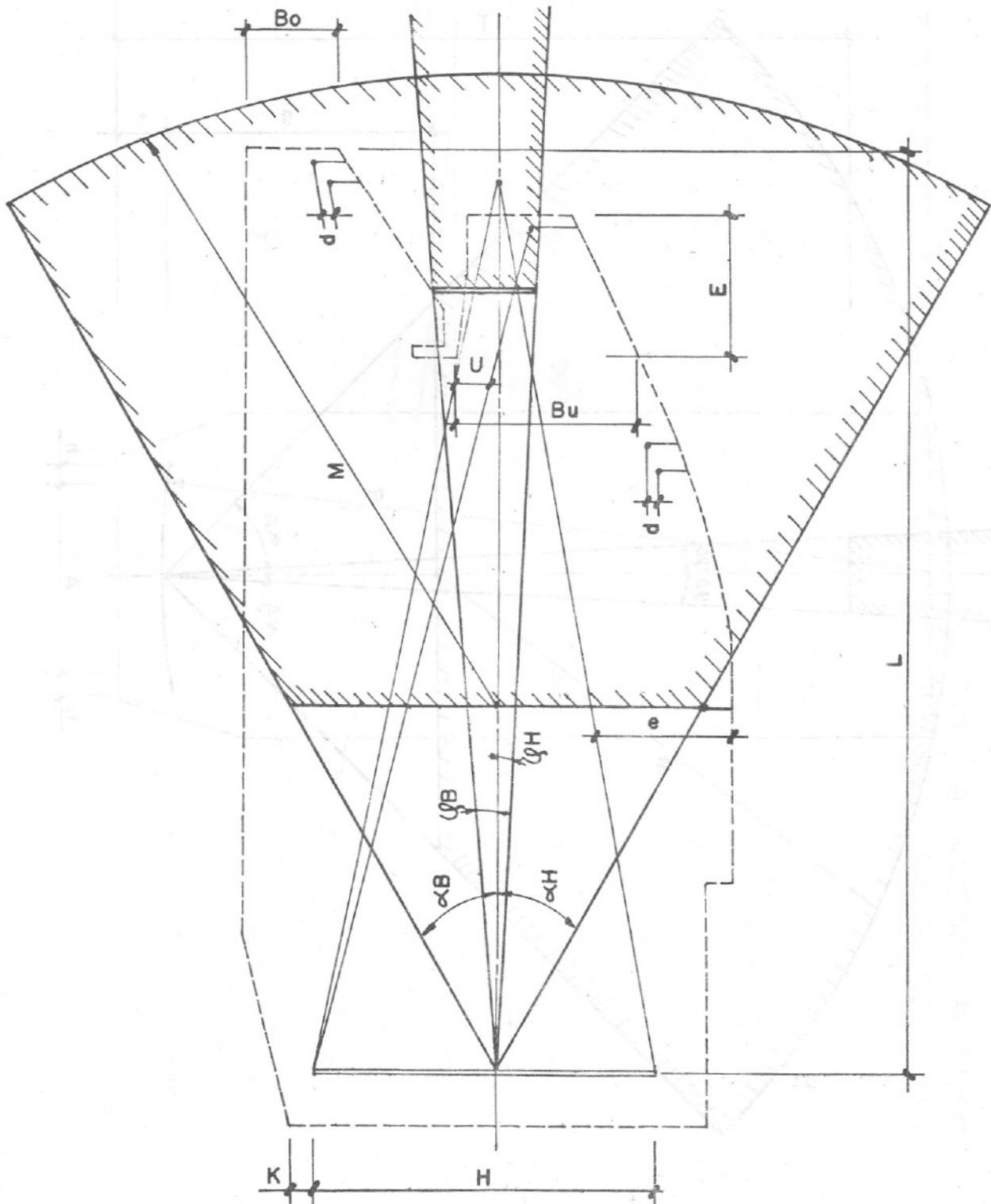
- NC 19-01-11:81 SNPHT. Iluminación. Requisitos generales higiénicos sanitarios

Norma internacional consultada:

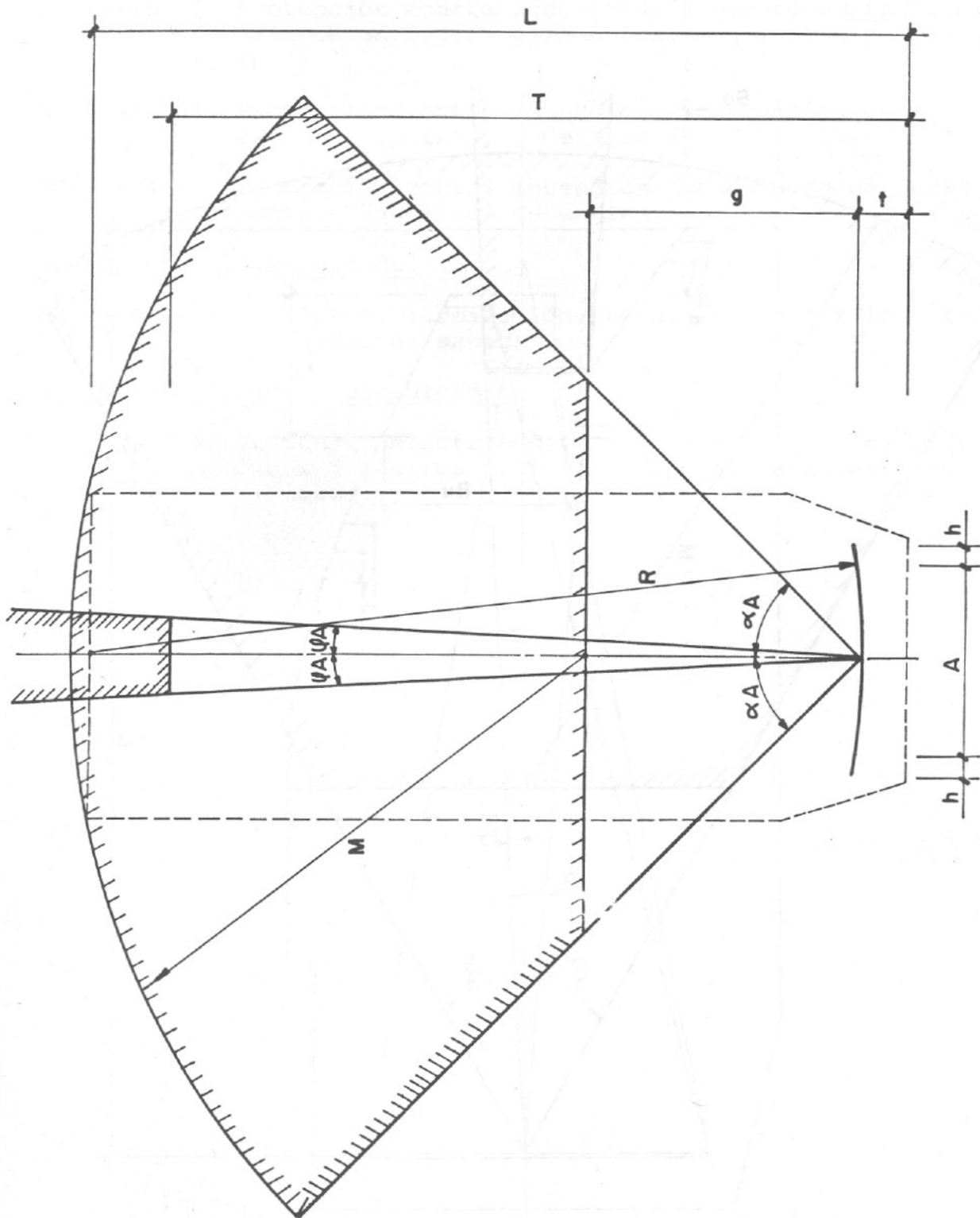
- ISO R 2 969 Respuesta electroacústica de salas de control de cines y teatros cerrados. Especificaciones y mediciones.

## ANEXO A

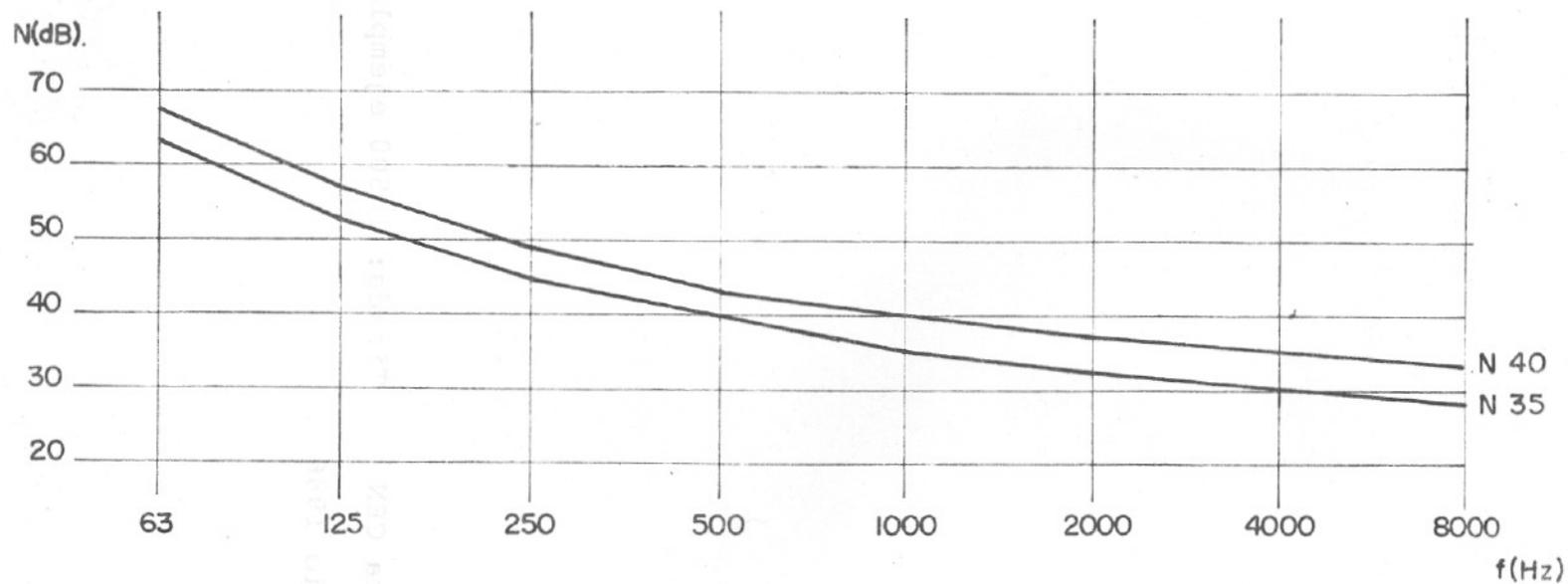
ESQUEMA PARA LA DETERMINACION DE LOS PARAMETROS DE LA SALA DE ESPECTADORES, PANTALLA, CONDICIONES DE VISIBILIDAD Y DISTRIBUCION DE BUTACAS.

A.1 Corte

A.2 Planta



## ANEXO B



N	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
35	63,1	52,4	44,5	38,9	35	32,0	29,8	28,0
40	67,1	56,8	49,2	43,8	40	37,1	34,9	33,2

NIVELES DE PRESIONES ACUSTICAS EN LAS DIFERENTES BANDAS DE OCTAVAS PARA  
DISTINTOS INDICES N DE EVALUACION DE RUIDO