



Universidad de Chile  
Facultad de Arquitectura y Urbanismo  
Escuela de Diseño  
Carrera de Diseño Industrial

---

→ Resumen de Memoria de Título:

# “SOPORTE INFLABLE PARA LA EXHIBICIÓN DE CINE ITINERANTE”

Julio, 2005

Autor:  
Mónica Inés Santibáñez Boric.

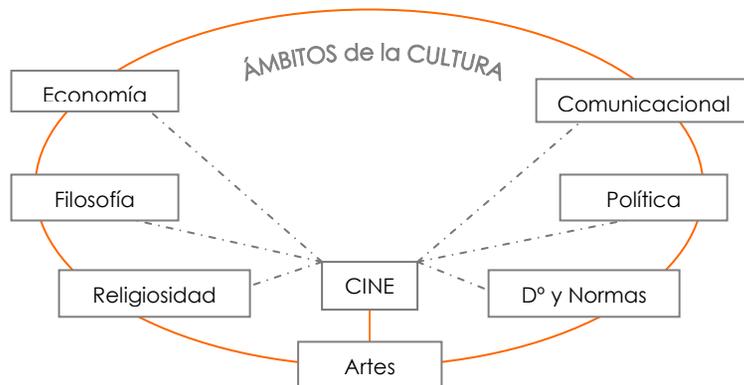
---

# PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

---

EL PROYECTO SE CONFIGURA COMO UNA UNIDAD ÍTNERANTE QUE ADOPTA LAS CUALIDADES DE UNA PANTALLA DE CINE, PARA ASÍ PERMITIR LA EXHIBICIÓN DE ESTE MEDIO AUDIOVISUAL EN ESPACIOS PÚBLICOS, ABIERTOS O CERRADOS. PARA LLEGAR A ELLO, SE RECORRIÓ UN CAMINO DE CERTEZAS, ESTUDIO, ANÁLISIS Y CONCLUSIONES QUE NACEN DESDE UNA VISIÓN INTENCIONADA CON LA GENERACIÓN DE DESARROLLO.

La cultura otorga sentido a la vida y confiere valor tanto a la persona humana como a la sociedad. Toda sociedad que aspire a un desarrollo verdadero, debe tener presente que ello involucra un desarrollo de la cultura en todos y cada uno de sus ámbitos, es decir, un desarrollo integral.



Sucede con el área de las artes, que es también identificada y reconocida por la mayoría de las personas exclusivamente como el área cultural; de hecho nos hemos acostumbrado a hacer sinónimos desarrollo artístico con desarrollo cultural, asociación válida que nos podemos permitir gracias a que el desarrollo cultural se muestra a través del artístico. Por tanto, es posible afirmar que las artes son un claro reflejo del desarrollo cultural y del grado de éste.

Conciente del valor del progreso de las manifestaciones artísticas a favor de un desarrollo país, de los beneficios individuales en un marco de desarrollo humano y con la intensión de ser partícipe de este proceso, es que el proyecto se involucra en una área artística específica de notable realce y auge nacional actual: *el cine*.

## El cine como herramienta de desarrollo cultural

El arte de la sucesión de imágenes recreadas en una superficie, se ha convertido con el paso de los años en un espectáculo de masas que trasciende el espacio de la sala de proyección para adentrarse en la esfera de lo personal, en lo que se refiere a identificación con los héroes y mitos emanados de la ficción cinematográfica.

Muchas veces se confunden sus aspiraciones artísticas, comunicacionales y comerciales, sin embargo, su aporte es indiscutido como medio que posibilita el conocimiento, la acción y el intercambio cultural a través de su lenguaje.

---

Por ello, acercar y hacer participe a más personas de esta experiencia, que por diversos motivos (geográficos, falta de salas, accesibilidad monetaria, interés y/u otros) no tienen la posibilidad de disfrutarla, busca resaltar el valor cultural del filme y sobre todo generar la instancia cultural en y con el espectador. Es así entonces, como se ha planteado la posibilidad de llevar el cine a la comunidad bajo **experiencias itinerantes**.

### La itinerancia del cine

Esta modalidad se presenta a lo largo de nuestro país de forma usual en los meses estivales, y su itinerancia generalmente está asociada a la experiencia de *cine al aire libre*. A éstas experiencias, se le suman algunos proyectos de cine móvil, como el proyecto VEFAFE que, patrocinados por el gobierno y auspiciados por privados, han recorrido gran parte de nuestro territorio proyectando cine, a través de su parrilla desplegable que soporta un telón de 3 x 4 metros.

Para considerar una exhibición de cine itinerante como tal, ésta debe denotar aspectos propios del medio audiovisual que trascienden la sala de cine; aspectos como **calidad de imagen y de sonido**, así como también, el manejo de los **elementos persuasivos** que crean una atmósfera de atención para el espectador.

Por su parte, la experiencia nos enseña que la viabilidad de este tipo de proyectos, en su ejecución, es mayormente posible cuando se inserta como **producto cultural**, esto es, incorporado a una concepción comercial, independiente al hecho de ofrecerse como un servicio. La gestión para su realización, también obedece a términos de disposición de recursos; por ello y para que sea factible este proyecto, es necesario considerar su impulso promocional adoptando criterios comerciales.

De esta manera, la disposición de generar una instancia de exhibición audiovisual traspasando las fronteras de la sala de cine, contempla una serie de aspectos que van mucho más allá de tan sólo la preocupación por proyectar una película determinada. Estos aspectos son abordables desde la perspectiva del diseño, tomando en cuenta que su práctica implica tanto la consideración utilitaria, como la relación objeto-usuario.

Algunos Datos:

→ La actividad cultural en nuestro país, asociada al concepto de cultura al alcance de todos, se ha incrementado notablemente a partir de los años '90, según una encuesta del INE publicada en Agosto del 2002, la afluencia de público a cines, teatros, recitales, conciertos, espectáculos folclóricos, óperas y ballet entre 1990 y 2002 tuvo un aumento promedio del 40%.

→ Dentro del contexto de los espectáculos masivos en Chile, el cine es el que mayor cantidad de gente convoca, con un registro de asistencia de alrededor de 11 millones 500 mil personas por año. (Fuente: Cámara de Comercio Cinematográfico)

---

Teniendo presente lo anteriormente expuesto, la propuesta se configura como un proyecto de infraestructura cultural que contribuye a la realización de la experiencia itinerante, desde la perspectiva del invitar al goce de la vivencia de ver cine de calidad y con calidad. El objeto principal de este trabajo es la búsqueda de un proyecto itinerante que difunda el arte del cine como cultura, y no la mera promoción de películas.

Frente al cuestionamiento de por qué se pone énfasis en el área del cine y no en otra, la respuesta se argumenta bajo dos aspectos. Primero, dar cabida a esta instancia con la que no solo se puede disfrutar sino que también interactuar (reconocimiento del cine como experiencia artística). Y segundo, su elección corresponde a la contingencia del cine a nivel nacional. Es preciso hacer notar que el cine como actividad tiene una significativa fuerza de arrastre entre la comunidad; además, el medio audiovisual en Chile, es uno de los que más ha crecido en estos años de insistencia por el desarrollo. La masiva llegada que tiene el cine a los espectadores en relación al cine como espectáculo, en términos de desarrollo cultural se traduce como una oportunidad.

🎵 Para la exhibición de cine, el tema del sonido es tan importante como el de la imagen. Por ello, en el desarrollo de esta memoria, se hace mención a cómo se resuelve la problemática del sonido en lugares abiertos. Además, se hace referencia a las consideraciones que se deben tener presentes para ejecutar el proyecto, a pesar de que su intervención excede los límites de este proyecto de título. Lo anterior cobra mayor relevancia si se tiene presente que hoy en día, sonido e imagen se pueden trabajar de forma independiente para la exhibición final.

Por otra parte, con un buen sonido -de calidad- más un buen cálculo, se puede trabajar de infinitas maneras, sin necesariamente recurrir a grandes equipos.

Para lograr la itinerancia del cine poniendo énfasis en la calidad de esta vivencia, se reconocen tres aspectos o áreas que deben tomarse en cuenta. Primero, considerar tanto la calidad de imagen como de sonido –en este aspecto, es importante hacer hincapié en que el cine es el mejor formato masificado en cuanto a calidad se refiere-; segundo, la generación de un ambiente propicio para la exhibición, manejando elementos como la luz y el ruido; y por último, el soporte de exhibición.

La tecnología actual nos brinda variadas y satisfactorias posibilidades para trabajar la calidad de imagen y del sonido; los equipos existentes no solo permiten trasladar la calidad, sino además llevarla de un lado a otro en equipos de reproducción portátiles y en vehículos no necesariamente acondicionados para ello.

El ambiente es un área manejable incluso en condiciones de exteriores. Su adaptabilidad se logra estableciendo un horario del día determinado para que la luz ambiente y/o artificial no interrumpa la imagen proyectada y procurando generar un ambiente silencioso para apoyar la concentración del espectador.

En cuanto al equipamiento para el espectador, las experiencias itinerantes funcionan con la particularidad de que por parte de los beneficiados existe una mayor adaptabilidad, lo que se traduce en una mejor predisposición; ello se aprecia, por ejemplo, en el acceder a estar sentados en una silla en vez de la butaca acolchada de la sala de cine.

Mientras las dos áreas anteriores nos posibilitan la itinerancia y además nos ofrecen diversidad de soluciones, el área del **soporte de exhibición** es un elemento poco depurado. Los referentes actuales se formalizan a través de estructuras de andamios, que si bien logran el propósito, no optimizan su traslado, movilidad y temporalidad, todos aspectos propios de la itinerancia.

Desde el diseño es posible generar una solución a esta carencia, complementando el trinomio necesario para establecer la posibilidad eficiente de un sistema de cine itinerante. En estos términos, fue planteado el desafío del proyecto a realizar.

# PLANTEAMIENTO

---

## Área

Infraestructura cultural

## Objetivos del Proyecto

Objetivo General:

→ Contribuir a la materialización del concepto de bien público de la información y comunicación de contenido cultural y educativo, a través del medio audiovisual del cine, mediante un soporte de exhibición itinerante.

Objetivos Específicos:

- Diseñar el producto como un sistema transportable, que responda a su utilización intermitente y se adecue dimensionalmente a un carro de acoplado.
- Establecer una variación formal del producto entre las etapas de desuso y uso. De ser un elemento compacto, ordenado básicamente por requerimientos de seguridad y transportabilidad en su desuso, éste se despliegue generando un espacio o un punto de referencia del mismo (en uso).
- Diseñar un sistema de pantalla que recoja las cualidades del formato de cine anamórfico – relación entre el largo y el alto de la pantalla de 2,40 ~2,35:1-
- Solucionar la estabilidad estructural de tal modo que permita adaptarse a diferentes terrenos, tanto en exteriores como interiores.



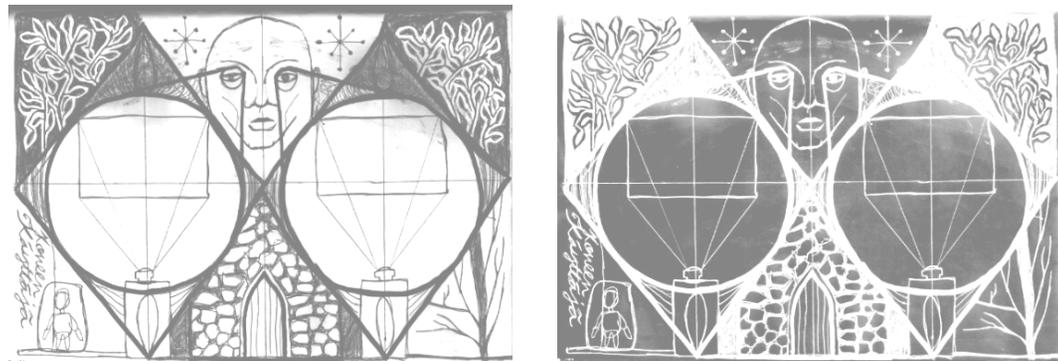
---

## Hipótesis

---

Al proyectar una solución de *soporte de exhibición audiovisual itinerante* especialmente pensada para dicha actividad y que a través de sus atributos formales la dimensión de la imagen logre imponerse, se optimizará la difusión del cine en los lugares donde es difícil o poco común su acceso.

Además, al complementarse esta unidad con los aspectos de calidad de imagen y sonido, y las consideraciones ambientales en el momento de la exhibición, se logrará generar un sistema eficiente para la vivencia.



## Propuesta Conceptual: *CINE ITINERANTE*

El concepto de cine está asociado a las ideas de *calidad audiovisual* –aludiendo a un referente técnico-, y de *impacto visual* a través de la exageración de las dimensiones de la imagen, apoyándose en las condiciones ambientales intencionalmente generadas.

Ambas ideas se rescatan para la configuración de diseño y, por tanto, se asume el concepto de cine como una de las ideas fuerza del proyecto al esperar conseguir calidad e impacto.

Concepto	Sub Conceptos	Caracterización
- Cine -	<b>Calidad Audiovisual</b>	Formato de mejor calidad Técnica.
	<b>Impacto Audiovisual</b>	Ambiente especialmente creado.
- Itinerante - que va de un lugar a otro	<b>Transportable</b>	Que puede ser llevado de un lugar a otro.
	<b>Auto soportante</b>	Actúa como su propio apoyo o sostén.

- Transformación Reversible - existe una transformación	<b>Compacto</b>	Cuerpo sólido, denso. Reducción de dimensiones.
	<b>Instalación</b>	Provisto de los medios necesarios para llevar a cabo una actividad audiovisual, o ambas de manera independiente.
- Producto Cultural - esencia dual	<b>Objeto comercial</b>	Producidos, propagados y explotados según una lógica económica.
	<b>Bien Cultural</b>	Transmite valores, ideas y significados.

Además, se quiere dar a esta experiencia el carácter de itinerante. Al plantearse la modalidad itinerante, la idea es adoptar esta cualidad en la globalidad del proceso y no solo remitirse a la experimentación de la actividad en diversos lugares y/o condiciones.

De esta manera, a este concepto se asocian ideas de transportabilidad, movilidad, temporalidad, transitoriedad; todas ellas a su vez relacionadas con las ideas de optimización, facilidad y eficiencia.

Formalmente se configura bajo la conceptualización de "objeto transformable". Ello, se desprende del concepto de itinerante conjugando los aspectos de uso – desuso y transporte.

Por otra parte, y a lo que se podría referir al concepto relacionado para establecer posteriormente la estrategia de inserción al mercado, el proyecto se relaciona con ser un Producto Cultural. Esto es, asumir su condición de producto comercializable y su posibilidad de contribuir al desarrollo cultural.

---

## Requerimientos

---

### De la Proyección

- ➔ Proyección total de 61,71 m<sup>2</sup>. Lo que significa un área de proyección de 12,1 x 5,1 metros (20 x 16,7 pies), correspondiente a la visualización usualmente utilizada en una pantalla de cine real en formato 2,4:1.

### Del Producto

- ➔ El objeto se visualiza en 2 estados: uso y desuso. En estado de desuso no debe ocupar un espacio mayor al de 4m<sup>3</sup> y su presentación será compacta, de manera tal que sirva para proteger el objeto durante su transporte.

#### - Transporte:

- ➔ La materialidad y estructura debe ser liviana, a fin de facilitar su transporte.
- ➔ Su transporte se dará en 2 presentaciones: a través de un carro de acoplado (vehículo de tiraje), o bien dentro de un vehículo disponible, sin ser este especial para este uso. Por tanto, se debe considerar la normativa de cargas para vehículos convencionales y de sistemas de acoplados.

#### - Montaje:

- ➔ Considerando la itinerancia de la propuesta y que ésta debe localizarse en espacios que están destinados a otros usos, el montaje debe ser rápido.
- ➔ Deberá ser instalado/montado con un mínimo de 2 a un máximo de 6 operarios.

### De la Pantalla

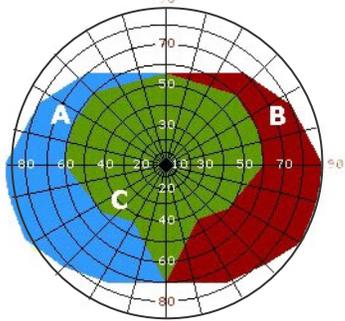
- ➔ Material reflectante, pero opaco para que sea uniforme a los brillos.
- ➔ La colocación de la pantalla debe presentar cierto desplome, con ello se aminorará la distorsión de la imagen (5° a 8°).
- ➔ Los bordes realzan la percepción de luminosidad (brillantez) de una imagen sobre la pantalla. El ojo humano percibe la imagen que tiene más contraste y una fotografía más fina con colores radiantes. Por ello se recalcará la pantalla con una zona de marco negro.

### Aspectos de Costos

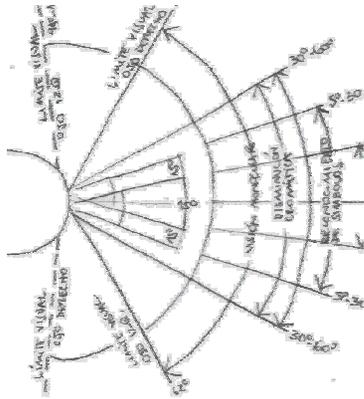
- ➔ Con el fin de que sea económicamente viable el proyecto no debe superar el costo total de fabricación al sistema de andamios, tomando en cuenta que la ventaja por sobre todo estará en términos de costos operacionales (traslado)



\* Campo Visual



- A. Campo visual del ojo izquierdo
- B. Campo visual del ojo derecho
- C. Área de intersección de ambos campos.

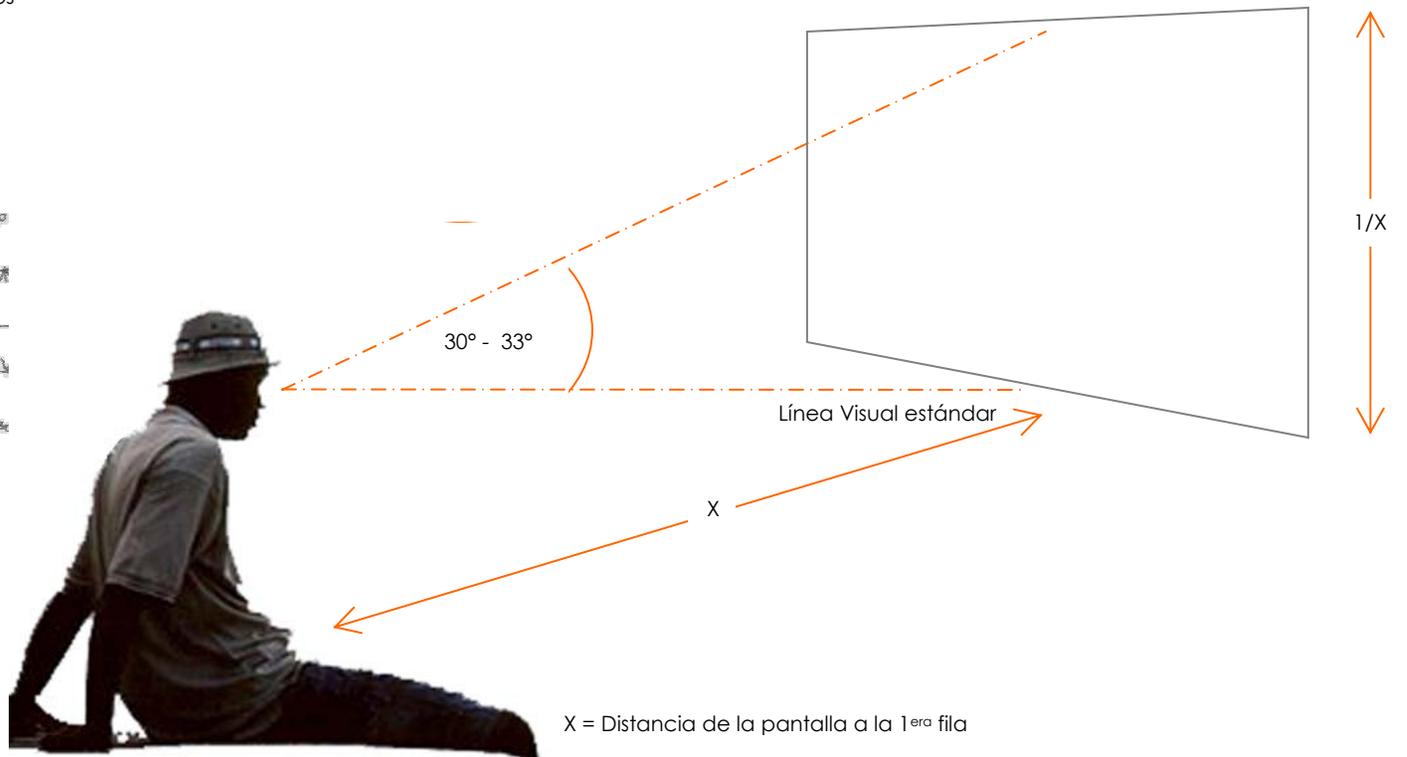


\* Otros aspectos importantes de señalar, son lo que se deben considerar a la hora de poner en marcha la propuesta.

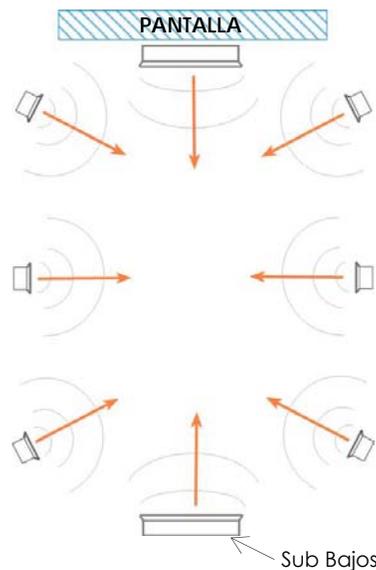
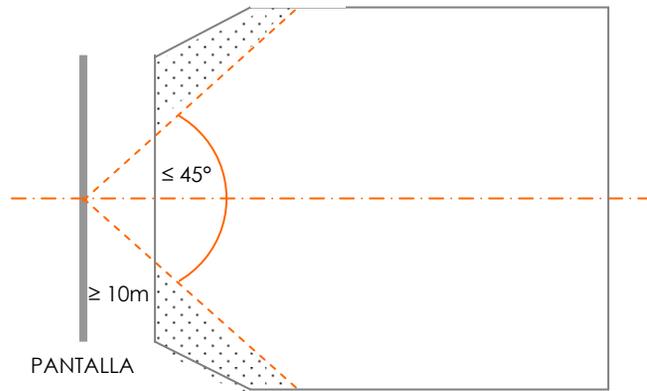
Aspectos de Emplazamiento

La distancia mínima entre la pantalla y la primera fila de asientos se calcula trazando una visual desde la parte superior de la imagen que se proyecta hasta el observador sentado según un ángulo no inferior a 30°, ni superior a 33°.

Otra forma de establecer esta distancia, hace referencia a que la altura de la pantalla sea aproximadamente un tercio de la distancia desde la pantalla a donde esta sentada la audiencia.



Planta esquemática de ubicación de espectadores con respecto a la pantalla:

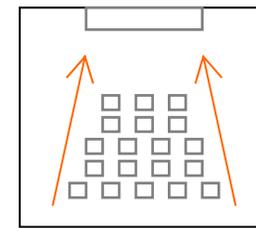


Esquema Básico de ubicación de Parlantes.

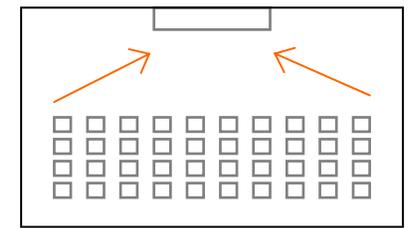
\* Otra manera más económica, contempla usar cuatro parlantes en forma estéreo.

Al utilizar un telón con ángulo de visión convencional –como es el que se va a utilizar para la experiencia itinerante–, la configuración del sitio está determinada por un ángulo no mayor de 45° y preferentemente de 30°. Una ubicación de los espectadores más ancha que profunda y en donde se observe la imagen igualmente clara en los extremos y en las ubicaciones centrales, requiere que la tela de la pantalla sea más sofisticada.

Tela Convencional



Tela Especializada



### Aspectos de Sonido

El sonido al aire libre se comporta de manera muy diferente al de una sala, pues solo hay sonido directo -sin reflexiones, como el que se produce con las paredes en un lugar cerrado-, se debe considerar que:

- ➔ La potencia dependerá de la superficie que cubra el público, se debe calcular según el número de cabezas, la fórmula señala 1watt x cabeza.
- ➔ La mayoría, sino todas las películas vienen grabadas para su mejor reproducción, con el sistema DOLBY 5.1 (dos parlantes al frente, dos atrás, uno central y un subwoofer). Se cuenta también, con equipos más potentes tipo 7.1 que se resuelven en casos de cubrir una gran área.
- ➔ Superficie a la cual accederá el público para así determinar la posición, potencia y otras características de las cajas acústicas como su directividad (que es el cómo radia un parlante en distintas direcciones).
- ➔ Se deberán incluir algunas consideraciones del medio, las que variarán dependiendo de sus características (muros - estructura - árboles - sombras - etc.), es aquí donde es labor del ingeniero acústico idear un eficaz sistema de audio.

## Propuesta Formal: Ficha del Proyecto

Nombre del Proyecto :	Soporte Inflable para la Exhibición de Cine itinerante
Uso :	A modo de pantalla, autosoportada, para ser instalada en un espacio abierto o cerrado.
Espacio utilizado en uso : Volumen en desuso :	19 mt. (largo) x 8 mt. (profundidad) x 8 mt. (alto) 4m <sup>3</sup>
Tipología estructural :	Estructura neumática hinchada con aire constantemente, cuya estabilidad está determinada por el principio físico de <b>presión diferencial</b> , donde $P_i > P_e$ .
Materialidad:	Tejido de nylon (poliéster) laminado y soportado por ambas caras con PVC. Nombre comercial: Tela Cobertura / SLW-30 Características: - Estabilidad frente a la intemperie; Tratamiento U.V. - Posee la permeabilidad mínima para ser capaz de inflarse. - Las uniones de material se trabajan con sellado electromagnético o con pegamento derivado del PVC.
Tecnología asociada Fabricación :	Prefabricación total de la estructura soporte y de la construcción del telón.
Sistema de Transporte :	La estructura se transporta desinflada, por medio de algún vehículo de carga y/o a través de un carro de acoplado.
Montaje :	Levantamiento del soporte por medio de un ventilador especial de inflado. Previo a ello se deben fijar los tensores al terreno y montar el telón. El tiempo estimado de Inflado es máximo de 5 minutos.
Breve descripción :	Estructura neumática inflable, transportable y utilizada como soporte de exhibición para cine itinerante, la cual, gracias a las dimensiones de la pantalla se puede proyectar sobre ella según el formato de cine anamórfico, usualmente utilizado -relación 2,4 ~ 2,35 :1-

---

## Realización / procesos productivos

---

### Estructura hinchable

#### Materialidad

El material utilizado es un tejido laminado soportado por ambas caras por PVC, resistente a las condiciones al aire libre y a un trato "itinerante". Además, posee la permeabilidad mínima para ser capaz de inflarse.

La resistencia en las uniones es más baja que la del material, por esto es necesario reforzar las uniones, sobre todo aquellas que se trabajan con pegamento.

Las uniones de los cortes de material se hicieron con sellado electromagnético y utilizando un pegamento derivado del PVC que reacciona con calor.

Para todas las nervaduras interiores, se utilizó las mismas características del material en un espesor inferior.

#### El Color

A nivel del prototipo y por motivos de aprovechamiento del material escogido, es que éste se proyectó enteramente negro (haciendo referencia al requerimiento de establecer un marco para resaltar la zona de la imagen) sin embargo, el área que involucra el arco podría trabajarse en variedad de colores. Esta referencia obedece solo a la fabricación por unidad.

#### Fijación al terreno

La manera de posicionarse en la superficie corresponde a un apoyo directo, no existe ningún elemento entre el objeto y su superficie. Pero además, para lograr la estabilidad y rigidez del objeto, se plantea un sistema de tensores fijados por estacas al terreno de manera temporal. Estos anclajes provisionales tienen la capacidad de soportar altos momentos flectores.

\* La utilización del sistema de vientos está determinada por la topología del terreno, por tanto, existe una variación del anclaje en tierra, piedra y arena.

En hormigón, se requiere perforar el suelo. Las uniones entre los diferentes elementos estructurales, se realiza usando pernos de anclaje sobre el terreno.

\* La presión diferencial es necesaria para la función portante y en consecuencia el medio estabilizador es parte de la estructura.

## El aire en la estructura

La estructura se mantiene sostenida mediante una sobre presión interior, proporcionada por un mecanismo de ventilación. El aire penetra en la estructura por una boca de hinchado unida a la turbina lo más herméticamente posible.

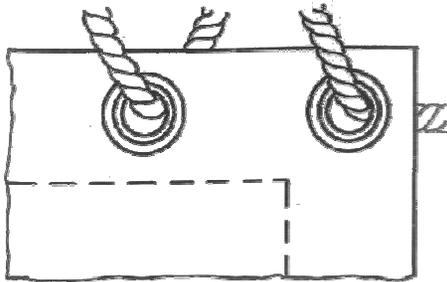
El sistema de ventilación corresponde a una turbina radial y la mayor consideración para su elección es determinada por la presión de aire que ésta genere. Si bien, el volumen de aire es importante, la principal variable es la presión ya que ésta incide en las características de hinchado de la estructura.

Este ventilador aportará aire permanentemente.

## **La Pantalla**

### Sistemas de unión paños para pantalla

La pantalla es la zona de más cuidados del proyecto en general. Esto, porque es la que tiene directa relación con la imagen; la tela debe encontrarse tirante y notarse como un solo paño.



Por las reducidas dimensiones establecidas para el transporte del proyecto, y porque la manera más óptima de trasladar la pantalla es enrollada (para evitar los pliegues) se propuso un telón confeccionado de tres paños horizontales. Estos paños, a la hora de ser transportados se enrollan independientemente y su largo no supera los 1,5 metros.

Para dar la apariencia de continuidad del telón en el momento de la exhibición, los paños se adhieren a la estructura a través de ganchos incorporados en los extremos de la tela que sujetan una cuerda, que a su vez está entrelazada en un marco de ojillos incorporado a la estructura.

Este sistema, permite tensar independientemente cada costado del telón. Además, fue pensado de esta forma por su rapidez de montaje y facilidad.

Por su parte, los paños se unen entre si con velcro.



---

## La Seguridad

---

La variable de seguridad para un proyecto de estas dimensiones cobra alta relevancia, es por ello que se adoptaron algunos criterios al proyectar la solución. Estos criterios se ven reflejados en:

- **sistema de aire**; se opta por un sistema de baja presión (aire permanentemente), ello repercute en que frente a cualquier fuga de aire su implicancia en el inflado es formalmente menos notoria y más manejable que en un sistema de alta presión (aire retenido). Además, con este sistema el desplome del soporte es más lento y controlable.
- **sistema de tensores**, éstos fijan la estructura y gracias a su intervención potencian la estabilidad del soporte para resistir mayores esfuerzos (grado 5 en la escala de Beaufurt).

## C ONCLUSIONES

---

Finalmente, y cumpliendo los objetivos planteados para *el Soporte de Pantalla para la Exhibición Itinerante* se hace hincapié en lo siguiente:

- Al ser un elemento prefabricado consta con un sistema de armado simple, permitiendo mayor premura en el montaje comparativamente con la fabricación tradicional. También implica exactitud en la fabricación de las partes y piezas del objeto y una economía de materiales y de mano de obra ajustados principalmente a una variable de minimización de los recursos.

- La utilización de una estructura neumática para conseguir la rigidez de la pantalla logra cumplir eficazmente con los objetivos de transporte planteados; siendo muy fácil su transporte y montaje (carga liviana y consideraciones volumétricas adaptables a un medio de transporte no exclusivo).

Por último, resulta una solución de diseño novedosa, pero sobre todo muy adaptable para llegar a aquellos lugares donde se ve muy lejana la posibilidad del cine.