

1. Teatros -- Arquitectura -- Diseños y planos -- Tesis y diseña-
ciones acústicas
2. Teatros -- Arquitectura
3. Auditorios -- "
4. Salas de conciertos -- Arquitectura

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO

Colegio de Arquitectura

Tesis
NA
6840
082
L67
2001

“Centro de Artes Escénicas en la 12 de Octubre y Madrid”

Patricia López Yáñez

63229

**Biblioteca
U.S.F.Q.**

**Tesis Individual de Fin de Carrera
Para la obtención del grado de Arquitecta**

**Quito, Mayo
2001**

INDICE

INTRODUCCIÓN

- 1. LA POÉTICA EN LA ARQUITECTURA**
 - 1.1 La poética de Aristóteles
 - 1.2 La poética del espacio
 - 1.3 La poética de la construcción: Tectónica
- 2. ANALOGÍA DE LA MÚSICA Y LA ARQUITECTURA**
 - 2.1 Análisis histórico
 - 2.1.1 El Canon de Georgiades: Templos griegos y romanos
 - 2.1.2 Alberti y Palladio (Renacimiento)
 - 2.1.3 Le Corbusier y la música
 - 2.2 Análisis Geométrico y Matemático
 - 2.2.1 Proporciones armónicas: Aristóteles y Pitágoras
 - 2.2.2 La estética y las matemáticas
- 3. ANÁLISIS DEL TIPO: TEATROS Y SALAS DE CONCIERTO**
 - 3.1 Origen y Desarrollo
 - 3.1.1 Grecia y Roma
 - 3.1.1.1 Forma
 - 3.1.1.2 Acústica
 - 3.1.1.3 Materiales
 - 3.1.2 El Renacimiento y el Barroco
 - 3.1.2.1 Forma
 - 3.1.2.2 Materiales
 - 3.1.3 S. XIX: Salas de Concierto
 - 3.2.1.1 Forma: La Caja de Zapatos
 - 3.2.1.2 Materiales
 - 3.2.1.3 Acústica
 - 3.3 Ejemplos de Proyectos Actuales
 - 3.3.1 Kursaal de Rafael Moneo
 - 3.3.2 Cité de la Music de Christian Portzampark
 - 3.3.3 Morton Meyerson Symphony Center, I.M. Pei
- 4. REQUERIMIENTOS DE TEATROS Y SALAS DE CONCIERTOS**
 - 4.1 Acústica
 - 4.1.1 Tiempo de Reverberancia
 - 4.1.2 Difusión
 - 4.1.3 Lateralización del Sonido
 - Forma
 - 4.2 Materiales
 - 4.3 Estructura
 - 4.4 Isóptica
 - 4.5 Seguridad
- 5. EL LOTE**
 - 5.1 Ubicación
 - 5.2 Análisis del Sector
- 6. PROGRAMA**
 - 7.1 Descripción del Programa
- 7. CONCLUSIONES E HIPÓTESIS**
- 8. DESARROLLO DEL CONCEPTO**
- 9. FORMULACIÓN DEL PARTIDO**
- 10. APÉNDICE - DISEÑO ARQUITECTÓNICO (PLANOS)**
- 11. BIBLIOGRAFÍA**

Centro de Artes escénicas y Sala de Conciertos La Poética y la analogía con la Música

RESUMEN

El caso escogido para la tesis ha sido un Centro de Artes Escénicas en la ciudad de Quito. Anteriormente se han planteado proyectos similares para la ciudad, pero éstos no se han llevado a cabo. Frente a esto se ha considerado muy necesaria la construcción de un Centro donde exista un teatro con una buena calidad acústica. A pesar de la existencia del teatro Sucre, el Teatro Bolívar y el Auditorio de la Casa de la Cultura, no se puede hablar de un Centro que satisfaga la demanda de un lugar de calidad para apreciar presentaciones teatrales, de danza y especialmente de música.

Por otro lado, la creación de un Centro de Educación Musical, Teatral y de Danza, también es una necesidad en la ciudad de Quito. Esto se debe a que tanto el Conservatorio y la Sinfónica, (los dos principales Centros de aprendizaje musical), no se encuentran en buenas condiciones. Tampoco existen lugares que satisfagan la demanda de espacio y de calidad para Centros de Educación de Teatro y Danza.

El terreno que se ha escogido para el desarrollo del proyecto está ubicado en la Av. 12 de Octubre y Madrid, en el sector del centro norte de la ciudad. La cercanía con la Casa de la Cultura y Centros Educativos (PUCE, U. Salesiana, U. Politécnica, Colegio Spellman), le dan un carácter cultural a la zona. Por otro lado, este sector es muy turístico debido a la presencia de hoteles y a la Av. Amazonas. Este lugar está dentro de un límite que divide a la parte moderna del centro histórico de Quito. Todas estas características hacen de este terreno un lugar muy adecuado e interesante para realizar el proyecto propuesto. En el terreno, existe la presencia de una construcción, una casa que ha sido remodelada y adecuada con fines comerciales. Debido a su carácter histórico, se respetará esta construcción y se le dará una función importante en el programa de la tesis.

El Programa de la Tesis de Diseño consiste en la creación de un Centro de Artes escénicas, con todas las funciones que esta requiere. Así, este constará de un Teatro, el cual podrá ser usado para presentaciones de Música, Danza y Teatro. En segundo lugar, está una Escuela de Artes Escénicas, la cual tendrá los espacios adecuados para el aprendizaje y la práctica de las disciplinas antes mencionadas. Como tercera parte se propone la creación de vivienda destinada a los estudiantes.

Aparte de las consideraciones funcionales y programáticas del proyecto, se considera muy importante hacer una aproximación filosófica al caso de la tesis. A esta aproximación la he denominado "La Poética y la Analogía con la Música en la arquitectura". Un estudio extenso de este tipo da lugar a un planteamiento de una hipótesis que enfoca al tema de una manera integral.

El tema se enfocará desde cuatro perspectivas. La primera es la poética; la segunda, una analogía de la música y la arquitectura, un estudio del tipo y finalmente un estudio de los requerimientos de un Teatro y Sala de Conciertos. Un aspecto muy importante del trabajo va a ser el estudio de un método que permita pasar de aspectos teóricos y conceptuales de la arquitectura a un diseño arquitectónico formal y viceversa.

En la primera parte se establecerá la base conceptual para la propuesta de la tesis. A partir de un estudio de la Poética en la arquitectura, será posible llegar a un entendimiento de los conceptos primarios que darán el origen a la propuesta de la hipótesis. Comenzando con la poética de Aristóteles, se hará una aproximación de tipo teórico a la idea de imitación de la forma en la arquitectura. Esto planteará las bases para la analogía de la música y arquitectura, la cual se basa en un tipo de imitación, de acuerdo a Aristóteles. Luego, un estudio de la Poética del Espacio servirá para hacer una aproximación arquetípica al tipo de las Salas de Conciertos. Finalmente, las ideas de Frampton en cuanto a la tectónica, la poética de la construcción, servirán de punto de partida para una análisis de la importancia de los materiales en la construcción

En el segundo punto, se estudiará la manera en que ciertos conceptos musicales pueden servir de base para un diseño arquitectónico. Se hará un análisis de la relación entre la música y la arquitectura desde el punto de vista histórico, matemático y geométrico. La relación entre la música y la arquitectura ha sido un tema estudiado desde hace largo tiempo. Históricamente, hay ejemplos arquitectónicos de esta relación. Así se tiene el caso de algunos templos griegos y romanos, de edificios del renacimiento y de casos contemporáneos como el de Le Corbusier. En cuanto al aspecto matemático y geométrico de esta relación, se comenzará con el caso de Pitágoras, quien, al proponer la teoría de la armonía de las esferas fue uno de los primeros en estudiar la música desde un punto de vista matemático y estético. Alberti y Palladio hicieron sus estudios de las proporciones armónicas en el renacimiento. Las matemáticas y la geometría juegan un papel muy importante en este campo, ya que por medio de las mismas se pueden abstraer proporciones y formas geométricas que podrían servir para establecer bases formales para el diseño arquitectónico.

En la tercera parte se analizará el tipo "Teatros" y "Salas de Concierto" en cuanto a su origen y evolución histórica. El estudio del tipo, genera una serie de precedentes que serán muy útiles para la realización de esta tesis. Dentro de su evolución, los Teatros y las Salas de Concierto han formado parte de una tipología que ha evolucionado desde los anfiteatros griegos y las grandes Salas de Concierto del s. XIX, hasta la época contemporánea, en la que se han realizado impresionantes obras con tecnologías nuevas.

Finalmente se hará un estudio de los requerimientos físicos de una Sala de Conciertos. En este contexto, los materiales, la forma y la acústica juegan papeles muy importantes. Debido a la importancia de los materiales en la construcción de una sala de conciertos, éste será un tema de estudio. La forma tiene un efecto directo sobre la acústica, por esto se hará un análisis de las diversas formas del tipo y se podrá definir qué forma es la más óptima para una Sala. Por último se hará un estudio de la acústica y la isóptica, las cuales han ido evolucionando desde las teorías de Pitágoras, Epidaurus, hasta la época contemporánea. En este último punto se hará un estudio del tiempo de reberverancia, claridad, y sonido.

A través de estos cuatro enfoques que se le dará al tema, se pretende abarcar los aspectos más importantes que afectan al diseño arquitectónico de una Sala de Conciertos. Se encontrará un método para pasar de los aspectos poéticos y tipológicos a una composición formal y arquitectónica.

1. LA POÉTICA EN LA ARQUITECTURA

1.1 Definición de la Poética

Se define a la poética como una obra o tratado sobre los principios y reglas de la estructura de la poesía, en cuanto a su forma y esencia, o como la teoría poética o práctica de un poeta específico. "Esta palabra se ha usado para referirse a la estética del origen, los elementos cualitativos del espacio, la creación de música"¹

La palabra poética viene de un verbo griego que significa "hacer" o "crear". No se puede confundirla con la poesía, la cual es tan solo una forma de creación a través de palabras

La idea de la Poética en la Arquitectura se puede tomar como una base filosófica, que guía a un arquitecto por medio de principios y reglas. En este caso, la poética se tomará como un medio de creación estética. Para analizar esta idea, se estudiará la poética desde tres perspectivas. Se comenzará con la Poética de Aristóteles, obra que aunque originalmente se usaba para estudiantes de filosofía, tiene principios que se pueden aplicar a las artes como a la literatura, pintura y también Arquitectura. En el segundo punto se analizará la Poética del Espacio en base a las ideas de Gaston Bachelard, quien propone entender los espacios desde su forma primaria y arquetípica. Finalmente, a partir de los estudios de Keneth Frampton en cuanto a la Tectónica, se estudiará la poética de la construcción.

1.2 Análisis de la poética de Aristóteles

La poética de Aristóteles es un documento en el que este filósofo analiza la esencia de la poesía, sus géneros y sus orígenes. Lo más importante a cerca de la visión de Aristóteles del proceso poético es que él lo concibe como la imitación o (mímesis) de situaciones reales. Debido a que es una abstracción mental derivada de varias impresiones, es más real que cualquier situación individual, pues es más universal y más general. El análisis de las ideas de Aristóteles dan origen a tres nociones básicas que pueden ser aplicadas a la arquitectura. La primera es la imitación o mímesis de la forma, la segunda, la noción de unidad y totalidad, y la tercera la idea de "catarsis".

A partir de sus palabras *"El ser humano imita y representa varios objetos a través de medios como el color, la forma, la voz... Esta imitación se produce por medio del ritmo, armonías, proporciones, y lenguaje"*², se entiende la imitación de la forma en la arquitectura, idea que es muy adecuada para el diseño de un espacio. En el caso de esta tesis se propone una imitación de la música en términos arquitectónicos. Esta imitación se daría a través de proporciones y ritmos, como se menciona en la poética de Aristóteles.

Otro punto que trata la poética es la noción de unidad, y totalidad. Dentro de su análisis de la literatura dramática, Aristóteles presentó los principios para la misma. Su primer principio era la unidad: una obra debe tener un comienzo, un intermedio y un final, todo en el drama debe tener un propósito. También demandaba diversidad: un artista podía pintar en un solo color, el cual debía tener unidad, pero esto no sería interesante. Ésta necesidad una diversidad y complejidad debía hacer a la obra interesante para el público, pero toda la complejidad debía ser entendida y resuelta en el final, para que no quedaran interrogantes a cerca de la obra. Estas ideas también se pueden entender desde un punto de vista arquitectónico si se toma en cuanto que la unidad, complejidad y diversidad son conceptos muy importantes en el diseño.

Finalmente, otro aspecto que se enfatiza en la Poética de Aristóteles es el mismo propósito de una obra. De acuerdo a Aristóteles éste es el de despertar sentimientos de piedad y temor en la audiencia para provocar un efecto de desahogo (catarsis). Es decir, una obra debe tener la fuerza y expresión capaces de provocar reacciones en las personas que la observan.

Una aplicación de la Poética de Aristóteles son los rituales de tragedia y comedia de la antigua Grecia, importantes precedentes históricos para el arte y la arquitectura occidental.

¹ C. Antoniades Anthony, Poetics of Architecture, Theory of Design, Ed. Van Nostrand Reinhold, 1992, p.3

² Aristóteles, Poética

El teatro griego manifestó la arquitectura de esos tiempos. Los dramas no se realizaban en el escenario, sino en la orquesta, el coro era el centro de atención. Todo el evento combiando la poesía, música y baile en un marco arquitectónico, tenía un efecto de catársis. Hay textos romanos en los que se dice que la catarsis y la mimesis fueron empleados en el arte. La catarsis se tomaba como la purificación o reconciliación entre la obscuridad del destino personal y la luz divina. La mimesis significaba, no la imitación, sino la expresión de sentimientos y manifestación de experiencias a través del movimiento, armonías musicales y el ritmo del discurso, esto era un reconocimiento a través de la experiencia del cuerpo, de su lugar intermedio entre el "ser" y el "volverse", y una revelación de su lugar legítimo (público) de presentación.

Lo más interesante de la poética de Aristóteles es la aproximación filosófica que proporciona al tema de la creación de obras de arte y la metodología para su construcción, ideas se pueden aplicar a la arquitectura. Posteriormente (en el punto 2.2) se explicará la manera en que las nociones poéticas pueden traducirse en nociones geométricas, visuales y finalmente arquitectónicas.

1.3 La Poética del Espacio

Otra aproximación que se le puede dar al tema de la poética en la arquitectura, es una de tipo arquetípico. Un arquetipo es el contenido del subconsciente colectivo, en el cual se asocian ciertas imágenes primarias con ciertos conceptos (círculo-cielo, cuadrado-tierra). En este contexto, es muy importante considerar el origen de espacios en general y los espacios para la apreciación musical y artística en particular. En cuanto al aspecto formal, se pueden analizar los comienzos arquetípicos de un auditorio, sala de conciertos o teatro, considerando la idea de lugares abiertos y cerrados para congregación pública donde los fenómenos acústicos y visuales son de gran importancia.

A partir de formas simples como el círculo, el semicírculo y de objetos como la concha, se puede entender el origen primario de la tipología escogida. Con este fin es oportuno analizar algunas ideas de Gaston Bachelard en su libro, "La Poética del Espacio".

Bachelard, escribe a cerca de la intimidad y de la inmensidad del espacio, y la manera en que éste puede definirlo todo. Se interesa en cómo el poeta elabora una imagen de un espacio – bosques, habitaciones, closets, repisas, esquinas- para crear una idea de cómo esa imagen es habitada. Entonces, el arquitecto sería un poeta, que a partir de su capacidad de imaginación de un espacio, podría proceder a su diseño y a su construcción.

Bachelard también discute el por qué el poeta se ve atraído a cierto tipo de espacios y cómo es que hay algo a cerca del espacio físico que es un tipo de metáfora de la imaginación. ("Un nido, si lo entendemos de manera correcta, es algo precario, pero capaz de dejamos soñando en un tipo de seguridad"). Bachelard dice que se puede "leer una casa" o "leer una habitación", debido a que ambas son diagramas psicológicos que guían al poeta en el análisis de la intimidad.

Otro aspecto muy interesante de la teoría de Bachelard es que éste considera la relación entre la imagen poética y el arquetipo, pero aclara que la imagen poética tiene un dinamismo propio. Por esta razón estudia a la imagen poética a partir de la ontología (consideración metafísica sobre el ser) y dice que "La imagen viene antes del pensamiento. Entonces se puede entender el por qué a veces, con una breve exposición a una imagen, el ser humano puede reaccionar tan profundamente en su corazón, a pesar de su sentido común y de su formación."

Se pueden asociar las ideas de Bachelard a cerca de la concha y de espacios abiertos y cerrados a un auditorio, al caso de esta tesis.

"En su analogía de los nidos y de las conchas, se encuentra una serie de imágenes poéticas que son imágenes primarias, las cuales nos hacen volver a nuestro ser primitivo."³ No se trata de darle al nido o a la concha atribuciones humanas. Cuando se examina un nido, se analiza el origen de la confianza en el mundo, el primer refugio. Así, la casa, viene a ser un nido en el mundo.

³ Bachelard Gaston, *The poetics of Space: The classic look at how we experience intimate places*, Beacon Press Books, 1994.

El concepto que corresponde a una concha, está lleno de imágenes poéticas. Estas imágenes tienen que ver con la realidad geométrica de las formas. El arquitecto poeta, entendiendo esta categoría estética. Al igual que un nido vacío, una concha vacía provoca sueños de refugio.

Entonces, en el caso particular de estas tesis, se propone considerar que el origen arquetípico de un teatro o una sala de conciertos está en la fenomenología de una concha habitable, es decir en el análisis de la misma como forma primaria que pudo haber inspirado a los primeros constructores para crear un espacio protegido del ruido exterior para la apreciación del sonido interno.

Una concha, desde un punto de vista arquetípico se puede analizar desde tres perspectivas. La primera es como un lugar de refugio, idea que ya se expuso anteriormente. La segunda como un objeto esculpido de acuerdo a principios geométricos muy claros. La tercera como un lugar acústico.

Para explicar la segunda perspectiva, es conveniente analizar el ensayo de Paul Valery, "Les coquillages". En este, Valery expresa el espíritu de la geometría en las conchas y dice "Una concha, sobresale del desorden natural que caracteriza las cosas más perceptibles". Esta tiene una forma que es más perceptible para el ojo, pero que es misteriosa para la mente". Valery reflexionaba a cerca de la idea de un objeto moldeado o esculpido que justificara su valor por medio de la belleza y la solidez de una forma geométrica. Luego, en su meditación, Valery se da cuenta que una concha esculpida por un hombre se obtendría desde el exterior, a diferencia de la hecha por un molusco, quien se consume a sí mismo para elaborarla. Estas ideas se pueden asociar a la forma de objeto arquitectónico, donde la geometría jugaría un papel muy importante, como es el caso de un Teatro o Sala de Conciertos.

Cuando uno piensa en una concha, una de las primeras ideas o imágenes poéticas, como diría Bachelard, que viene a la mente, es la de un espacio acústico. Al escuchar dentro de una concha, uno se imagina un espacio inmenso. Esta imagen se puede asociar con la de un gran auditorio.

Un ejemplo muy claro de esto es el caso de Christian Portzamparc quien, en su Cité de la Music (ala oeste) usa la forma del espiral logarítmico para definir la forma del Hall. El ha dicho que se inspiró en la forma del iris del oído humano para crear este espacio. A parte de tener un significado formal (concha), se puede decir que la forma del mismo es muy poética ya que Portzamparc lo ha creado con la intención de apelar a los sentimientos humanos primarios a cerca de formas que se asocian con la música y el sonido.

En este marco poético me gustaría citar Juhani Pallasmaa quien dice, "Cualquiera que haya sido tocado por el sonido de gotas de agua en la obscuridad de una ruina, puede sentir la extraordinaria capacidad del oído para esculpir un volumen en el vacío de la obscuridad". El espacio sentido por el oído se vuelve una cavidad esculpida en el interior de la mente.

La vista nos puede provocar sentimientos de soledad, mientras que el oír nos da un sentido de conexión y solidaridad. Pero, la experiencia auditiva más esencial creada por la arquitectura es la de tranquilidad. La arquitectura presenta el drama de la construcción en el silencio de la materia y el espacio, "la arquitectura es el arte de silencio petrificado."⁴

1.4 La poética de la construcción: Tectónica

"A pesar de que la tectónica debe, por su naturaleza, trascender la lógica del cálculo, el hecho es que en cualquier edificio moderno la ingeniería estructural juega un papel muy importante. A pesar de esto, depende del arquitecto la posibilidad de darle poesía a sus creaciones, para que éstas puedan transmitir su mensaje, no únicamente a través del manejo de la estética y de las proporciones de las formas y del espacio, sino a través de elementos tan básicos como la estructura y los materiales de construcción."⁵ Por medio de esta frase, Frampton expresa lo que es para él la poética de la construcción o la Tectónica.

⁴ Juhani Pallasmaa, Questions of perception. Phenomenology of Architecture, p. 31.

⁵ Frampton Kenneth, Ob.cit, p.335

1.4.1 Definición

La tectónica ha sido definida como "la expresión noble que hace visible un juego de fuerzas, de carga y soporte en columna y entablamento, que provoca nuestra participación empática en la experiencia"⁶.

Etimológicamente, la palabra tectónica se deriva de la misma raíz griega que se encuentra en las palabras arquitectura y tecnología, así nos recuerda a la actividad humana básica de dar forma visible a algo nuevo. Originalmente la palabra tectónica se aplicaba en referencia al oficio de carpintero y de constructor que era llamado *tehton* en la antigua Grecia.

La estructura como orden y principio inmediato se realiza en la construcción, pero la tectónica hace visible tanto a la estructura como a la construcción, y es ella la que les confiere su calidad de expresión artística.

1.4.2 Historia de la Tectónica

A principios del siglo XIX el neoclasicismo hizo que aumentara un interés por la arquitectura griega. Así la tectónica fue uno de los conceptos que más se discutió en la época.

En 1899 Auguste Choisy publica su libro "Histoire de l'architecture" en el que analiza la práctica de la tecnología de la construcción y presenta "metáforas tectónicas" como entidades en las que la forma del espacio era inseparable del modo de construcción y donde los subcomponentes se presentaban como piezas derivadas de la influencia del clima, material y de la interacción cultural.

En la literatura francesa de los siglos XVII y XVIII, los autores hablaban de la necesidad de dar a un edificio cualidades visuales capaces de convencer a un espectador de su solidez y estructura. A mediados del siglo XIX los arquitectos trataron como problema esencial la relación entre las formas arquitectónicas finales y expresivas con los prototipos nacidos de la necesidad tecnológica y constructiva. Cuando se consideró el concepto antiguo de *empatía* entre el hombre y las formas arquitectónicas de Vitruvio, éste fue objeto de análisis de la época. Entonces se reconoció la tectónica como manifestación particular de la empatía en el campo de la arquitectura.

Cuando Wilhelm y Worringer, en 1906, opusieron el concepto de empatía al de abstracción, se introdujo la idea de visibilidad pura. Esta idea permitió reconocer la expresión tectónica como "un resultado de aquella actividad artística universal que Paul Klee llamó hacer visible"⁷

Se puede entender la definición de la tectónica por medio del análisis de ejemplos históricos. El Partenón, por ejemplo es un caso en el que la expresión que se le da, hace visible el juego de fuerzas, de carga y soporte en columna y entablamento. Una catedral dórica también sugiere un mensaje tectónico en el que intervienen la luz y el espacio con su significación mística. Una de las más convincentes demostraciones visuales de la diferencia entre la estructura, construcción y tectónica, se da en el caso de una mezquita persa, Masjid-i-Jami. El principio de la estructura se hace patente enseguida: el arco y la bóveda se emplearon con tanto éxito como en una catedral gótica. En este caso la tectónica no está determinada solamente con el gran arco en ojiva, sino también por la geometría de las superficies en cerámica, que enmarcan al arco.

1.4.3 Materiales

Es un hecho que los materiales impactan en la forma arquitectónica final. Entonces, para lograr un impacto positivo el diseño debería girar en torno a la forma de construcción. Así el material, los detalles y la estructura de un edificio constituyen una

⁶ Sekler, Eduard, Ensayo: Estructura, construcción y tectónica, p. 93 (del libro "Estructura en el arte y en la ciencia")

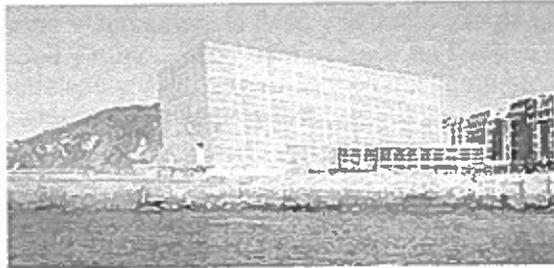
⁷ Kepes Gyorgy, La estructura en el arte y en la ciencia, Ed. Novaro, 1965, p.90.

condición absoluta. El potencial del arquitecto es el enviar mensajes auténticos de lo que se percibe en un edificio.

En este punto, me parece oportuno citar a Aris Konstantindis, quien en 1964 escribió un tratado que sintetiza el tema que estoy tratando. Konstantindis dice:

*"Good architecture starts always with efficient construction. Without construction there is no architecture. Construction embodies material and its use according to its properties, that is to say, stone imposes a different method of construction from iron or concrete. I believe we can create contemporary architecture with all materials - with any material as long as we use it correctly according to its properties-. In areas where we can find nothing but stone, we shall build with that stone, that is, the local stone.... The finite location; the climate, the topography and the materials available in each area determine the constructional method, the functional disposition and finally the form. Architecture cannot exist without landscape, climate, soil, and manners and customs. This is the reason why we sometimes see old buildings looking contemporary and for the same reason we build today contemporary buildings which could have been built in the past.I can build with the most modern materials (iron, concrete, and with the artificial materials of contemporary building construction) a building which will be related harmoniously with the character of the landscape. I shall do this frequently in order to challenge my architectural inventiveness, and this I must do in order to be able to prove that true architecture can be created in any place with any material. But I cannot ignore the sentimental factor, which we must reveal in our construction, otherwise we shall be stagnant and inhuman..., then we shall choose our material not only according to the standards of economy and pure science but with the spirit of emotional freedom and artistic imagination. Hence architecture finally stands before pure purpose, higher than the achievement of logic and cold calculation."*⁸

Uno de los ejemplos contemporáneos más interesantes es el caso del Kursaal (este se analizará posteriormente como precedente). Para su arquitecto, Rafael Moneo, la Estructura y los Materiales son fundamentales en su pensamiento arquitectónico, y la mayoría de sus proyectos se visualizan desde el sistema estructural concreto que define el proyecto. Muchas veces la estructura y la expresión material entran en contradicción, este no es el caso del Kursaal de San Sebastián donde las robustas vigas de acero, estructura de los cubos acristalados, se expresan como líneas en la fachada. También se ha empleado la piedra del lugar para parte de la fachada. Así, Moneo se siente atraído por el carácter artificioso y ficticio de la Arquitectura, por eso resulta erróneo hablar de Moneo en una idea simplista y moralizadora de la "honestidad estructural" o de la "rectitud tectónica". La trama de un edificio de Moneo invita a una exploración concienzuda tanto visual como táctil de los materiales, las superficies, las juntas, las conexiones, las sombras, los alféizares, los huecos y los aleros.



2. ANALOGÍA DE LA MÚSICA Y LA ARQUITECTURA

Goethe en cierta ocasión dijo: "Un distinguido filósofo habló de la arquitectura como música congelada, lo que causó mucha controversia. Esto no pudo haber sido reintroducida de mejor manera que por medio del concepto de la arquitectura como música silenciosa". Posteriormente diría que la arquitectura no es exactamente música silenciosa, sino más bien "music fallen silent".

⁸ Frampton Kenneth, *Studies in Tectonic Architecture: The poetics of construction in Nineteenth and Twentieth Century Architecture*, MIT 1995, p335.

La arquitectura de la música o la estructura del fenómeno acústico puede tener un paralelo gráfico en notaciones arquitectónicas: planos, secciones, axonometrías. Varios compositores han usado relaciones tiempo-espacio para componer con ritmos irregulares.

Con estas ideas, se plantea como segundo punto del trabajo una analogía entre la música y arquitectura. El objetivo de este estudio es el encontrar la manera de pasar de nociones musicales, teóricas e intangibles, a bases que puedan servir para definir un partido formal y arquitectónico. Esto se logrará a partir de un análisis histórico y matemático del tema "Relación entre la Música y la Arquitectura".

En la cultura occidental, esta evasiva relación se ha explorado a través de dos enfoques: analogías históricas-poéticas y analogías matemáticas-científicas. Estas dos categorías de pensamiento no siempre estuvieron separadas, la polarización entre principios matemáticos y poéticos se da a mediados del s. XIX con el Romanticismo.

El origen de esta relación se da en la época de las civilizaciones griegas y romanas, pero especialmente en el renacimiento. En la actualidad, ciertos arquitectos también han usado ciertos conceptos musicales como directrices para sus creaciones. Esto se debe a que se pueden encontrar algunas similitudes entre las dos artes. El tono, el ritmo y la proporción son algunas de ellas.

En la actualidad hay diversos ejemplos en los que la base de la concepción de la forma y de la poética del edificio, ha sido la analogía música-arquitectura. Steven Holl ha usado esta analogía en algunos de sus proyectos.

Así, en su casa Stretto, en Texas, se basó en una composición de Béla Bartok para su diseño. A primera vista, la aplicación más obvia de la música al diseño son las cubiertas. Estas se ubican a diferentes alturas, creando una sensación de ritmo. Los delgados elementos verticales de perfilería, en contraste son ciertas paredes opacas, dan una sensación de pausa y silencio. Al escuchar la composición de Bartok se pueden apreciar ciertos cánones (repetición de la misma melodía en una clave diferente), los cuales se traducen arquitectónicamente por medio de la repetición, a diferentes alturas, de los prismas sólidos en la casa. El gráfico que se muestra corresponde a la parte central de la composición de Bartok, y asocia cada nota con un nivel de la casa y de las cubiertas en particular. Así se puede ver literalmente como de notas musicales se pasa a la forma en arquitectura.

Otro ejemplo interesante es el del Hypo Bank en Munich, realizado por Justin Russli y Holl. En este caso se ha tratado de organizar los espacios habitables con una máxima calidad, inspirándose en una vista a los Alpes. Esta vista se traduce a través de principios geométricos abstractos, como en el gráfico. Se juega con la forma volumétrica, lo lleno y lo vacío y la penetración de sólidos para dar una idea de continuidad, armonía y ritmo. Todo esto se hace en base a la pieza musical "Gruppen" de Stockhausen. En esta, la fortaleza y definición de la melodía llama mucho la atención, y es lo que se ha tratado de expresar formalmente en este proyecto.

Para entender relaciones más profundas entre ambas artes, es necesario analizar el problema desde una perspectiva histórica y geométrica.

→ A continuación están los diagramas de los proyectos de Steven Holl analizados en este punto:

2.1 Análisis histórico de la Relación Música-Arquitectura

A partir de un estudio histórico de la evolución de teorías a cerca de la música y la arquitectura, se pueden identificar cuales son las razones para que estos dos conceptos estén relacionados de una manera tan fuerte.

El origen de las categorías poéticas y matemáticas de la analogía de la música y arquitectura, se remonta a la cultura griega antigua. Los griegos a través de sus filosofías, trataban de describir el orden del universo a través de modelos matemáticos que fueran compatibles con la poética de su mitología. Mientras que la una categoría proporcionaba la lógica y la estructura con la que se concebía al mundo, la otra proveía la poética narrativa de las entidades espirituales creadoras.

El arquitecto romano, Marcus Vitruvius Pollio escribió en el s. I A.C.: "Un arquitecto debe entender la música para que este pueda entender la teoría matemática y canónica". Decía que en el diseño del teatro el arquitecto debía aplicar su conocimiento de armonía, momentos musicales e intervalos. La planta del teatro debía ser "elaborada de acuerdo a la imagen del cielo, comenzando con un círculo e inscribiendo cuatro triángulos equiláteros, como lo hacen los astrólogos en la figura de los signos zodiacales".

2.1.1 Eupalinos, El arquitecto

Un ejemplo muy interesante, que sirve como punto de partida para esta analogía es el de Paul Valery quien, en su ensayo "Eupalinos, el arquitecto", desarrolla una teoría de la arquitectura como una forma de arte similar a la música, en la cual, mediante comparaciones de este arte con la música y literatura, la arquitectura llega a ser entendida como el arte más completo y abstracto.

Se describe a Eupalinos, un arquitecto e ingeniero griego, su teoría y pensamientos. Se dice que Eupalinos "estudia apasionadamente las condiciones de la arquitectura". La dedicación y cuidado que Eupalinos pone en cada elemento de su trabajo, les asigna a cada una de sus obras un carácter especial y eterno. Sus edificios eran capaces de despertar emociones y vibraciones en el alma. Esto se lograba por medio de un manejo minucioso en todos los aspectos del diseño y la construcción de los edificios. La selección de los materiales, el tratamiento de la luz, era tan importante como el mismo diseño de la forma. Para él, en una construcción se podían expresar ideales de belleza, por medio del uso de la proporción y de las matemáticas, de esta única manera, las obras podían vivir.

Eupalinos disponía del espacio, manejaba a los elementos según las modificaciones psicológicas que provocaban, así clasifica a los edificios: "unos edificios son mudos, otros hablan, otros cantan". Es por medio de este precepto que se toma otra perspectiva en cuanto a la concepción de la arquitectura y se termina encontrando la relación entre ésta y otras artes, la música y la literatura. En el ensayo interviene Sócrates, quien empieza por separar a la música y a la arquitectura de las demás artes. Según él, una pintura solo cubre una superficie, su fin se limita a simular objetos o personajes, al igual que la escultura. En cambio, una obra arquitectónica unida a sus alrededores, forma un espacio en el que el ser humano vive y transita, respira las preferencias y las decisiones del arquitecto, se acomoda a las proporciones escogidas por él, no se puede escapar de su poder. Los habitantes casi le llegan a pertenecer a la obra. "No podemos escapar de la música, sino por una sección interior y de la arquitectura solo mediante el movimiento." Entonces, si ambas ciencias tratan tan directamente con el ser humano, deben estar relacionadas de igual manera.

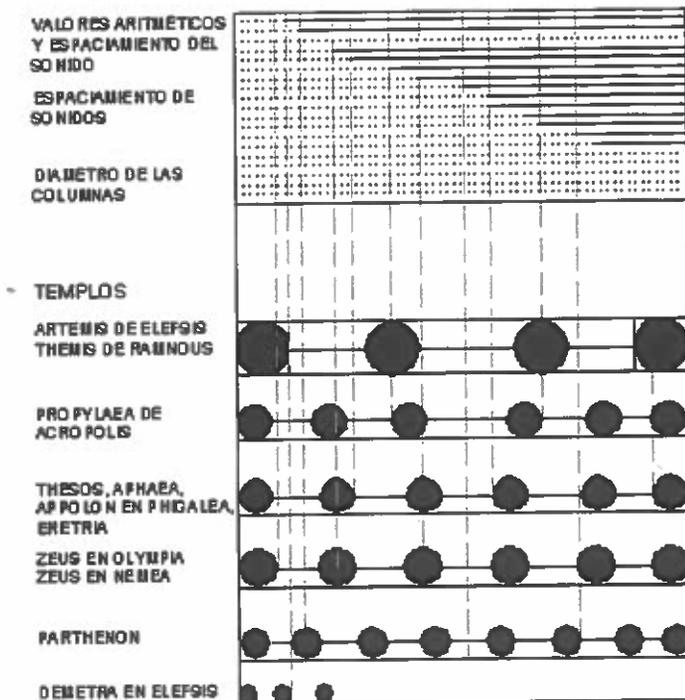
En el diálogo se dice además que otras artes, como en la literatura o en la poesía, los objetos puestos en la obra, no dejan de ser lo que son, no llegan al grado de abstracción matemática que se pueden lograr en la arquitectura o en la música. A diferencia de la arquitectura y de la música que se valen de números y relaciones entre ellos para engendrar en nosotros una fábula y potencias de fábulas que se generarían a partir de ella, la literatura y poesía solo pueden expresar una. Y es que la arquitectura apela a todos los sentidos, y por lo tanto las sensaciones que ésta es capaz de despertar una construcción son mucho más complejas. Luego se dice: "una estatua hace pensar en la estatua, pero la música tiene la facultad de hacer pensar en otras cosas, como la arquitectura".

Para seguir analizando la relación entre la arquitectura y música, se buscan las similitudes. Así se concluye que el comunicar al aire formas inteligibles y el no recabar sino poco de los objetos naturales, son aspectos comunes a las dos artes. Entonces, con esta analogía, se concluye que ambas tienen su base en seres abstractos que participan en la vista y en el tacto y oído, pero también en la razón, el número y la palabra. Estos son, en el un caso las figuras geométricas, en el otro caso, los grupos de sonidos. Ambos son fruto de la creación humana consciente. Los números son las palabras más sencillas, es así como por medio de ellos se logra la abstracción deseada. La belleza se puede encontrar a través de la geometría y las matemáticas porque *la mayor libertad nace del mayor rigor*.

A través del análisis de este ensayo, se establecen los conceptos que justifican la relación entre la música y la arquitectura. Estos conceptos son geométricos y matemáticos.

2.1.2 El Canon de Georgiades

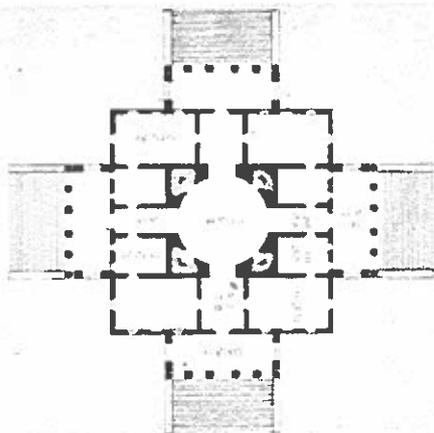
Uno de los primeros ejemplos encontrados en el que se ve claramente cómo principios musicales han sido utilizados para una composición arquitectónica, es el caso de ciertos templos griegos. Georgiades, un arquitecto griego, en 1930 encontró la relación de los cánones de armonía musical y la ubicación de las columnas en los templos griegos de Acrópolis, Artemis y el Partenón. Sus estudios e investigaciones, dieron lugar a una conclusión reveladora, que se puede resumir en un cuadro visual conocido como "El Canon arquitectónico de Georgiades". Este prueba que el placer armónico experimentado por el ojo, al observar a templos griegos, no es causado por actos arbitrarios de ubicación de las columnas, sino debido a que esta ubicación se relaciona con la sucesión columna-vacio correspondiente a una armonía musical específica. De esta manera Georgiades probó que la armonía percibida de manera visual o acústica, garantiza un deleite estético.



2.1.2 Alberti y Palladio (Renacimiento)

La idea básica que expresa los ideales del renacimiento es que la arquitectura, siendo una ciencia, debía hacer que todos sus elementos se integren por medio de un sistema de relaciones matemáticas. Sobre todo se creía en la existencia de una estructura matemática y armónica que abarcara toda la creación. En este contexto, cabe recalcar que la música siempre había sido considerada como una ciencia matemática. Se creía que la aritmética, la geometría, la astronomía y la música formaban el *quadrivium* de las artes matemáticas, en cambio la pintura, la escultura y la arquitectura se consideraban artes manuales. Para que éstas últimas pasen al nivel de las artes liberales, debían tener una fundamentación matemática. Este paso se logró por medio del trabajo de los arquitectos, los cuales tomaron a la música como partida, pues ésta era considerada como el principal arte liberal.

En el renacimiento la música era una importante referencia para los teóricos de la arquitectura. Ellos la usaban para aclarar ciertos conceptos arquitectónicos. Alberti usó el ejemplo de música para explicar su teoría de belleza a través de la variedad. Así decía: "El arquitecto debería unir y combinar, de forma regular, cosas diferentes, pero proporcionales la una a la otra." Esto, está de acuerdo a lo que pasa con la música cuando un tono bajo responde a uno agudo, y el tenor los combina. Entonces, de ahí surge una variedad de sonidos y una unión armoniosa de proporciones, la cual es capaz de deleitar a nuestros sentidos.



Alberti y Palladio son los principales arquitectos renacentistas, cuyo trabajo sirve para explicar la importancia que tenía la música en la arquitectura. Los *Quatri Libri* de Palladio contienen la descripción de órdenes, los cuales deben estar relacionados con "bella proportione" en el conjunto del edificio. Palladio también ofrece una serie de reglas generales para establecer la relación proporcional entre las dimensiones de una habitación. Las formas que Palladio sugieren para sus habitaciones demuestran que éste seguía los pasos de su predecesor, Alberti. Alberti analiza la correspondencia entre los intervalos musicales y las proporciones arquitectónicas. En referencia

a Pitágoras, este afirma que "los números que hacen que las concordancias sonoras produzcan placer en nuestros oídos son exactamente los mismos que deleitan nuestra vista y nuestra mente... Tomaremos todas nuestras reglas para las relaciones armónicas de los músicos"⁹. No es que el arquitecto tuviera que trasladar directamente las proporciones musicales a la arquitectura, sino que tenía que hacer uso de la armonía universal que se manifestaba en la música.

Si bien es cierto que en épocas anteriores como la gótica, románica y griega, se quiso lograr una sistematización por medio del empleo de conceptos geométricos basados en el cuerpo humano, en el renacimiento se quiso lograr una sistematización por medio de la introducción de caracteres cósmicos, que le dieran un carácter global a la composición. Un medio para lograr esto fue el uso de armonía y de la pentanomía pitagórica.

Uno de los ejemplos en las que la relación música arquitectura es más evidente es "La Rotonda" de Palladio. En su absoluta simetría se pueden distinguir ritmos y proporciones de una manera clara. Este caso será estudiado posteriormente por Colin Rowe en sus matemáticas de la vivienda ideal. Lo interesante de esta villa es que su composición se basa en la repetición de un módulo, que se duplica y se divide, dándole así ritmo a la composición.

⁹ Wittkower Rudolf, Los fundamentos de la arquitectura en la edad del humanismo, Alianza editorial, 5ta edición, 1988.

2.1.3 Le Corbusier y la música

En el movimiento moderno, también se pueden citar ejemplos de arquitectos que han usado la música como referencia en sus trabajos. Uno de los casos más interesante es el de Le Corbusier, específicamente en su obra "El Monasterio de La Tourette".

Con la ayuda del compositor Oliver Messiaen y de Iannis Xenakis, un músico apreciado por Le Corbusier, éste pudo desarrollar lo que sería la arquitectura del s. XXI. Por medio de la introducción de nociones como las de ritmo, orden y proporciones, Xenakis ayudó a Le Corbusier a desarrollar "El Modulor". Concretamente gran parte del diseño del Monasterio de La Tourette recae sobre Xenakis.

La relación entre arquitectura y música, en muchas ocasiones ha sido vista como un misterio. Se decía que si alguien sabía manejar conceptos musicales, o era capaz de tocar un instrumento, éste podía ser un mejor arquitecto. Esta percepción ha sido reforzada mediante algunos casos. Frank Lloyd Wright y Eiel Saarinen, eran arquitectos que tocaban el piano e integraban actividades musicales al proceso educativo que promovían.



En la fachada oeste del convento La Tourette se observa el empleo de proporciones musicales en su. El ritmo se nota en la distancia entre la periferia, la cual varía de manera proporcional.

2.2 Análisis Geométrico y Matemático de la Relación Música-Arquitectura

Las teorías pitagóricas de proporciones armónicas y los escritos de Vitruvio, Alberti, Palladio, y más recientemente el sistema de proporciones desarrollado por Le Corbusier y Iannis Xenakis, sugieren que los sistemas numéricos objetivos y tangibles de la música, se prestan para su interpretación en la arquitectura. Esto se da a través del ritmo, diapasón, entre otros.

A partir del análisis histórico, es posible abstraer ciertos conceptos comunes en los ejemplos analizados, de una forma matemática y geométrica. Así se llegará a establecer ciertas proporciones y ritmos que podrán ser una base para una composición formal.

Se puede comenzar analizando el origen de la ciencia del sonido asociada a las matemáticas en Grecia por parte de Pitágoras y la contribución de Epidauros a los anfiteatros griegos. En segundo lugar se estudiarán las teorías de Alberti y Palladio en el renacimiento. Finalmente se estudiará el caso de Douglas Hofstadter, que tiene una nueva manera de entender la música en términos matemáticos.

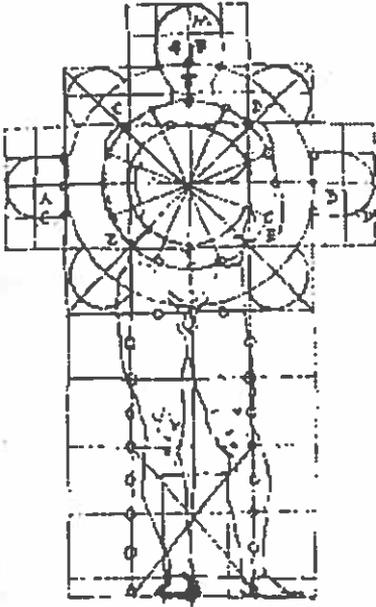
2.2.1 Proporciones armónicas

La idea de relacionar a la arquitectura con la música, comenzó en los tiempos de Grecia clásica. Pitágoras y Platón fueron unos de los primeros que formularon teorías de la belleza. Ellos se encargaron de encontrar conceptos a cerca de la creación del universo y relacionarlos con las matemáticas, geometría, música y eventualmente con la arquitectura. Las relaciones matemáticas que determinan la armonía del universo han sido estudiadas en la Edad Media por Pitágoras y Platón.

En este contexto cabe hablar de la pentanomía pitagórica. Este es el sistema más antiguo de sonidos, que representa la concepción musical más pura del principio

de sección áurea. Así cuando se combina el uso de sección áurea, tanto para la estructura general de la composición como para la definición de ciertos detalles con la pentanomia pitagórica, se pueden lograr una inclusividad. El sintetizar estos dos conceptos en una sola composición se puede hacer mediante el empleo de intervalos tiempo-espacio de escala variable en la transición de trazos geométricos.

Pitágoras propuso la teoría de la armonía de las esferas. Según él, el mundo entero se compone de armonías y números. Tanto el alma microscópica como el universo macroscópico, según él se articulan en proporciones ideales, que se pueden expresar con una secuencia de sonidos. Para Pitágoras, la naturaleza esta regida por los números, la armonía existente, la unidad en la variedad, tiene su lenguaje: los números.



Pitágoras fue el pionero al unir en unir la geometría con los números. Por medio de esto, pudo encontrar la relación básica la armonía musical y las matemáticas. Según él los acordes que son armoniosos para el oído corresponden a divisiones exactas en números enteros, de una cuerda. La concordancia entre la naturaleza y los números era tan convincente, que se pudo concretar la idea de que no sólo los sonidos de la naturaleza, sino todas sus dimensiones características serían números simples que expresaran armonía. Así, Pitágoras y sus seguidores creyeron que se podían calcular las órbitas de los cuerpos celestes, relacionándolas con intervalos musicales. Ellos sentían que todas las regularidades en la naturaleza eran musicales; el movimiento de los cuerpos celestes era, entonces, la música de las esferas.

De esta manera, le dio un nuevo sentido a la arquitectura. Ahora se la podía entender la arquitectura en términos de armonía musical, y por lo tanto en términos numéricos simples

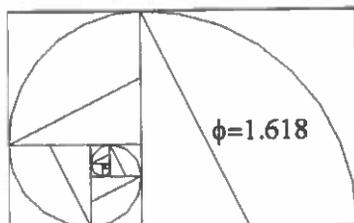
2.2.2 La estética y las matemáticas

Si se analiza más profundamente el tema de la relación entre la música y la arquitectura, se verán que los conceptos de geometría como la sección áurea, y principios de armonía acústica derivadas de la corriente de pensamiento de Europa Occidental (uso de la línea recta y el círculo), están implícitos en el tema.

Matila Ghyka en su libro "La Geometría del arte y de la vida" propone argumentos para las proporciones basadas en principios matemáticos encontrados en la naturaleza. Demuestra que la razón de la sección de oro 1: 1.618 es la razón para el crecimiento de varios objetos naturales.



En la historia, la Sección de Oro y las series Fibonacci han aparecido en trabajos de arquitectura muy estéticos. La serie Fibonacci aparece en los cánones de arquitectura egipcios y griegos. La planta del Partenón corresponde a dos rectángulos áureos recíprocos y su fachada a la razón áurea 21:13.



Rectángulo Aureo

Los conceptos geométricos: sección áurea y progresión Fibonacci pueden darle a una composición arquitectónica, armonía, orden, organización y hasta cierto punto un carácter sistemático y de patrón, pero es el uso de conceptos musicales como el ritmo, tono y proporción, los que pueden unificar a la composición de una manera estética. Entonces, el carácter estático de la geometría, se vería dinamizado con la introducción de principios musicales

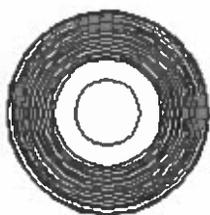
3. ANÁLISIS TIPOLOGICO: Salas de Concierto

En este punto, se hará una aproximación tipológica a cerca del tema de las Salas de Conciertos. El estudio de precedentes podrá llevar a un entendimiento general del funcionamiento de una Sala de Conciertos.

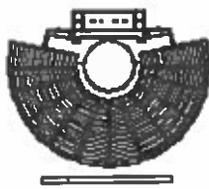
Previo al estudio de las Salas de Concierto, se hará un estudio de la tipología de teatros. Esto se debe a que el origen de las Salas de Conciertos está en el nacimiento del anfiteatro y el ágora, que luego evolucionan en sub tipos entre los cuales están los teatros, las óperas y las Salas de Conciertos.

Mediante el análisis de ejemplos concretos de Salas de Conciertos se establecerán parámetros que servirán para la tercera parte del análisis, es decir de las condiciones físicas de una Sala de Conciertos.

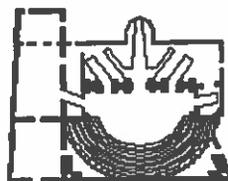
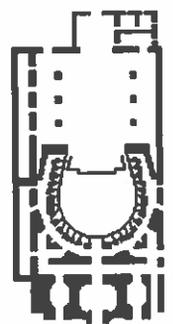
3.1 Origen y Desarrollo



ANFITEATRO



EPIDAURUS

TEATRO
OLÍMPICO
PalladioSALA DE CONCIERTOS
S. XIX

Se puede decir que los orígenes del teatro estuvieron en lugares circulares donde se hacían fogatas y se realizaban ritos en las tribus primitivas. Luego se pasó al ágora de las ciudades (mercado), donde se hacían celebraciones. La transición de lugares de ritos religiosos a lugares de apreciación dramática marca el desarrollo del teatro como tal.

3.1.1 Grecia y Roma: Teatros

Mientras que los rituales le permitían al hombre el morar en la totalidad, el teatro Griego representa una drástica transformación epistemológica a raíz de la evolución filosófica de la época. El teatro pasa a ser un lugar para observar, donde una contemplación distante de la epifanía, tendría el mismo efecto de catarsis que tenía el ritual. Por esta razón, Vitruvio enfatizaba la importancia de un lugar saludable para el teatro. Demandaba que los arquitectos diseñaran graderíos concéntricos ascendentes "como las ondas que hace una roca al caer en el agua". Estas ondas debían estar calculadas de acuerdo a "los cánones matemáticos y musicales".

3.1.1.1 Forma:

Los teatros griegos se originaron como lugares para observar ritos religiosos y como lugares para festivales de danza, mimo e himnos tenían lugar. Al principio consistían en teatros semicirculares escarbados en las montañas de Grecia. Cuando el teatro se separó del culto religioso, el teatro evolucionó en tres elementos.

- la orquesta – para los bailes, de forma redonda
- el graderío - asientos
- La "skene" (escena) – especie de carpa donde los actores se vestían.

La "skene" paso a ser el proscenio, que luego formó parte de la escenografía. Este tenía tres puertas centrales de donde salían los actores. El proscenio estaba conectado a la orquesta por medio de rampas. La actuación se llevaba a cabo en la orquesta. Posteriormente el proscenio pasó a ser el lugar para la actuación.

En Roma, los teatros se diferenciaban de los griegos ya que el auditorio era semi circular y no dos tercios de un círculo. La audiencia se sentaba en bancas de madera. El escenario estaba elevado. La orquesta contenía asientos para las diferentes clases. Los teatros tenían una estructura independiente de la topografía, a diferencia de los griegos, en los que se aprovechaba la topografía del lugar.

Los teatros griegos y romanos, en esencia, adoptaban su forma partiendo del propósito de una buena acústica y visibilidad.

Uno de los ejemplos más notables de teatros de la época es el Epidaurus, que tenía una capacidad para 12000 personas, tenía una orquesta circular y con un graderío de piedra. El Epidaurus fue construido en el 350 por Polyclitus. Se basa en una orquesta completamente circular. El graderío ocupaba 180 grados alrededor de la orquesta. Las filas se dividían por medio de espacios de circulación. La escena era de dos pisos.

3.1.1.2 Acústica:

El desarrollo histórico del tipo esta directamente relacionado con el estudio de la acústica en la historia.

La ciencia de la acústica comienza con los teatros griegos y romanos, como el Epidaurus. Pitágoras fue el primero en estudiar el sonido, y con esto el estudio de espacios abiertos con buena acústica. Luego los arquitectos romanos parecen haber desarrollado un mejor entendimiento de la acústica para los anfiteatros.

El documento más antiguo a cerca de la acústica data del año 25 A.C.. En este se describen técnicas para mejorar el sonido, entre las cuales están el escarbar huecos entre las sillas y el ubicar vasijas de bronce en los mismos, de acuerdo a la teoría musical basada en las matemáticas. Un ejemplo de esto es el dosel de madera, el cual mejoró la acústica.

Una gran preocupación era la de mejorar la proyección de las voces de los actores. Entonces, los asientos se acomodaban en varias hileras de filas, la audiencia se mantenía cerca del área del escenario.

Luego de un tiempo, se vio la necesidad de dar más protección al anfiteatro. Se comenzaron a ubicar paredes detrás del escenario, lo que también mejoraba la acústica y la distribución del sonido. Cuando se pusieron paredes alrededor de la audiencia, éstas también aumentaron la reflexión del sonido directo proyectado por los actores. La adición de paredes detrás del escenario, comenzó a incorporar muchas actividades. Así, podían ofrecer vistas y efectos.

3.1.2 Renacimiento y Barroco

3.1.2.2 Forma:

La transición de teatros abiertos a totalmente cerrados se puede apreciar en el renacimiento con la construcción del Teatro Olímpico en Vicenza en Italia. La planta de este teatro es la de un anfiteatro romano. Otro teatro que marca es el de Farnese en Parma. En este último caso, el escenario se hizo largo, para incorporar un proscenio.

En el renacimiento italiano, el desarrollo del tipo se ve marcado por el cambio de localización desde la plaza del mercado y de las calles al palacio. "Un cambio muy significativo fue de los escenarios múltiples al escenario único, y de un auditorio deambulante a un auditorio fijo."¹⁰ El escenario único y el auditorio estable se consideraba en el s. XV como una antigua disposición romana publicada en el libro V de Vitruvio.

Vitruvio fue redescubierto, entre otros por Alberti, quien afirma como él que el auditorio debería ser un semicírculo (emiciclus) con una columnata de coronamiento, y el escenario, una composición arquitectónica con filas de columnas superpuestas. Posteriormente en el barroco los cambios más importantes fueron: la creación de la ópera, la introducción de los bastidores y la disposición del auditorio para acomodar a los intermezzi.

Un cambio muy importante en la forma se da en España, donde el auditorio cambia fundamentalmente. En lugar del anfiteatro semicircular, se introdujeron y desarrollaron un número determinado de formas básicas diferentes. En algunos casos como el del teatro Tor di Nona en Roma, Carlo Fontana, el auditorio tiene forma de U. Otras variaciones en la forma son la de forma de herradura, como la del teatro de los Santos Juan y Pablo, la forma de campana de lados rectos, en la Salles des Machines de Paris. Otra forma es el oval o elíptico truncado en el teatro Tor de Nona II. De esta manera se completa el tipo del barroco. Ningún cambio fundamental se produce en más de doscientos años.

3.1.2.3 Materiales:

En 1513, con la construcción del Capitolio de Roma, se trata de hacer un avance en la tecnología y en los materiales. Así se comenta algo sobre el auditorio. Éste debía ser de madera, con cinco hileras de asientos dispuestos contra los tres muros de una estructura rectangular y con una capacidad para tres mil personas. La iluminación también jugaba un papel muy importante, ya que de ella dependían los efectos en perspectivas, tan típicos de los escenarios de esta época.

¹⁰ Pevsner Nicolaus, Historia de las Tipologías Arquitectónicas, Ed. Gustavo Gili, Barcelona, 1980, p.73

3.1.3 Teatros y Salas de Concierto del S. XIX

A finales del s. XVIII y comienzos del s. XIX surgen en Inglaterra una serie de teatros, que marcarán el desarrollo de las Grandes Salas de Conciertos que caracterizan a esta época. R. Wagner, quien propone una "orquesta hundida" es el mayor responsable por la innovación de los teatros en el s. XIX.

Es hasta el final del s. XIX cuando se desarrolla un modelo científico para los teatros. La fórmula de W. Sabine, fue la primera teoría científica que relacionaba el comportamiento físico del sonido, el área y volumen de un espacio cerrado y las propiedades físicas y acústicas de los materiales. Esta teoría es la del tiempo de reverberancia.

3.1.3.2 Forma:

La forma asociada a las salas de Conciertos del s. XIX es la de La Caja de Zapatos. Una caja de gran altura con uno o dos palcos laterales a modo de repisas. Esta forma surge de la economía de la construcción de una Sala con una planta rectangular y por las limitaciones estructurales de la época.

Ciertas características de la forma de estas salas se dan en la configuración de la planta, de los palcos y del volumen. Las hileras de filas en la audiencia, que debía ser lo más delgada posible, debían ocupar el área total del piso. La presencia de Palcos, en los lados de la Sala, también era una característica de las Salas.

3.1.3.3 Materiales:

Las paredes y los techos eran construidos con ladrillo o piedra recubiertos con yeso. Se empleaba la madera en pequeñas cantidades. Las paredes macizas tienen una respuesta a las bajas frecuencias, a diferencia de paredes huecas de paneles de madera, las cuales tienden a reflejar únicamente las notas triples.

3.1.3.4 Acústica:

La acústica de las Salas de Concierto tiene que ver principalmente con la forma y los materiales descritos. El factor más importante para la buena acústica fueron las gruesas paredes de mampostería que medía de 75 a 120 cm., recubiertas de yeso, que garantizaban una fuerte respuesta a los bajos y un sonido distribuido uniformemente que era agradable al oído humano.

3.1.4 S.XX: Análisis de Ejemplos actuales (Cité de la Music, Kursaal de Rafael Moneo, Symphony Center en Houston de I.M. Pei.)

Mientras el tipo de música cambiaba, también lo hacían las formas y los estilos del auditorio. Con el desarrollo de la ópera, se vio la necesidad de reducir la reverberancia para una mejor apreciación. Se debe tomar en cuenta que hay diferentes necesidades para música clásica, ópera y una sinfónica. En la actualidad, la música demanda otro tipo de características de reverberancia, articulación, efecto espacial.

Con el fin de analizar el tipo en la actualidad, se pueden citar ejemplos de auditorios y Salas de arquitectos contemporáneos, así tenemos el caso de Christian Portzamparc con su Cité de la Music en el parque La Villette en Francia; El Kursaal de Rafael Moneo; y el Symphony Center en Houston de I.M. Pei.

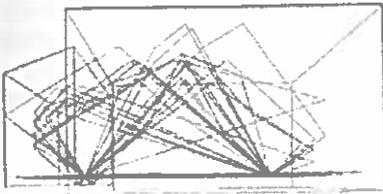
4. REQUERIMIENTOS DE UNA SALA DE CONCIERTOS

La buena apreciación de la música en una Sala de Conciertos no es únicamente el resultado de la construcción, dimensiones y forma, la arquitectura tiene un papel muy importante.

En la actualidad, se han seguido investigando la relación entre el sonido y el acabado de las superficies del espacio interior como la pintura, laca; los materiales como madera, yeso, ladrillo y piedra; y la estructura, mampostería, técnicas de construcción y efectos mecánicos.

En esta parte de la tesis se harán una serie de estudios con una aproximación científica y práctica a cerca de las condiciones físicas que garanticen el buen funcionamiento de una Sala de Conciertos. Esta será una conclusión de los dos puntos anteriores, o sea de la parte poética y de la parte de precedentes. En primer lugar finase analizará la manera en que la forma puede afectar a la acústica en una Sala. En segundo lugar se analizará la manera en que los materiales (tanto los usados para el interior y el exterior de una Sala de Conciertos) pueden impactar a la forma arquitectónica. Finalmente se hará un análisis de carácter científico a cerca de la acústica.

4.1 Acústica



El análisis de la acústica desde un punto de vista científico es muy necesario para la comprensión del funcionamiento de una Sala de Conciertos. Por esta razón se considera muy necesario analizar los conceptos de reverberancia, claridad, difusión y lateralización del sonido. El objetivo de este estudio será el tener bases científicas que respalden la idea de la forma.

4.1.1 La Reverberancia

Se define al tiempo de reverberancia como el tiempo, en segundos, para que el sonido decaiga 60 dB. Este tiempo se percibe como el tiempo que el sonido parece demorarse en llegar, como resultado de ser reflejado en superficies duras.

El tiempo de reverberancia se puede predecir por medio de la ecuación de Sabine:

$$\text{Tiempo de Reverberancia (RT)} = 0.16 \text{ V/A}$$

Esta ecuación demuestra que el tiempo de reverberancia es directamente proporcional al volumen e inversamente proporcional a la absorción acústica. La absorción acústica es el producto del área y su coeficiente de absorción. La suma total de la absorción en una sala es la suma de la absorción acústica de varias superficies.

En las Salas de Conciertos, la mayoría de la absorción es producida por la audiencia, debido a esto se puede hacer una estimación del volumen para un auditorio a partir del uso de coeficientes de absorción a frecuencias medias: α_{eq} (ocupados) = 1.07 y α_{eq} (desocupados) = 0.82.

4.1.2 La Difusión



Las superficies de difusión, las cuales rompen la reflexión del sonido, son usadas frecuentemente en las Salas de Conciertos. Tales superficies se necesitan para obtener un sonido reverberante el cual viaja uniformemente en todas las direcciones, para crear un estado de difusión.

Estas superficies también se usan para eliminar el eco.

Por esta razón es recomendable usar elementos difusores en el techo. El empleo de los mismos en las paredes no es tan crítico, aunque se recomienda una ligera decoración.

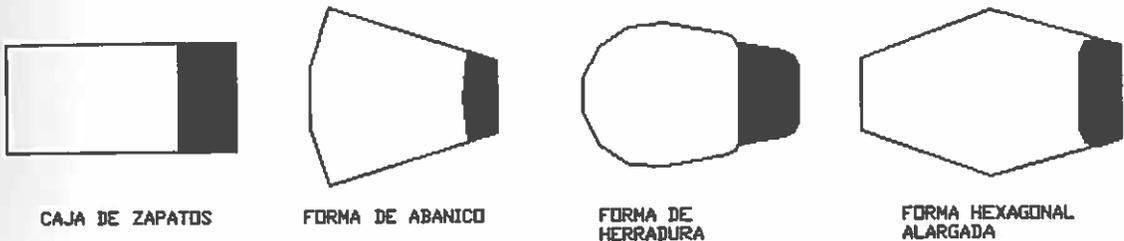
4.1.2 Lateralización del Sonido

Por mucho tiempo el tiempo de reverberancia fue el único criterio aceptado para el diseño de una Sala de Conciertos. En la actualidad se ha comprobado que aunque se obtenga un tiempo de reverberancia óptimo, esta no es una garantía para una buena acústica. La llamada "lateralización del campo de sonido", que tiene que ver directamente con la forma de la sala. El aumentar esta lateralización significa un aumento en la razón de la intensidad del sonido que llega desde los lados de la sala. Esta directamente relacionada al volumen cúbico de la sala y la capacidad total de absorción de sonido de las superficies

4.2 Forma:

La influencia de la forma en la acústica es uno de los factores más importantes a la hora de diseñar una Sala de Conciertos.

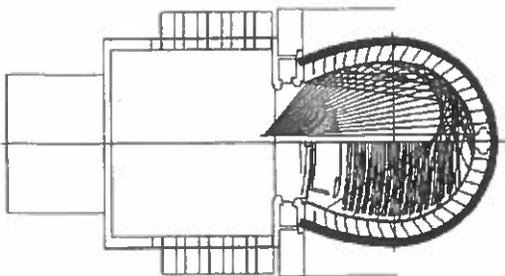
Dado el requerimiento del volumen determinado por el tiempo de reverberancia, la dimensión limitante para una sala de conciertos es la distancia máxima entre la orquesta y el último espectador, que es de 40 m. A pesar de que no hay una forma óptima aplicable para todo tipo de Salas de Conciertos, existen 4 plantas básicas para éstas salas.



4.2.1 Forma Rectangular: La Caja de Zapatos

Esta forma ha sido utilizada tradicionalmente con excelentes resultados acústicos. Con el fin de acomodar a grandes audiencias, se emplean balcones, que en casos se extienden a lo largo de todo el lado de las paredes laterales. La ventaja de esta forma es el grado de uniformidad y el buen balance de la energía. La Caja de Zapatos es una forma ideal para Salas pequeñas y puede acomodar a 1500 personas sin que haya una degradación en la acústica.

4.2.2 Forma de herradura



Esta forma, que ha sido usada con buenos resultados para óperas, no tiene las mismas ventajas para una Sala de Conciertos. La ventaja de esta forma es la de minimizar la distancia entre el espectador y el actor. El uso de superficies cóncavas tampoco es recomendable. En el gráfico se ve la poco favorable distribución del sonido.

4.2.3 Forma de Abanico

Tiene la ventaja de tener capacidad para el máximo número de personas dado un ángulo. La desventaja es que las paredes laterales no contribuyen a la reflexión del sonido y por lo tanto no se puede tener una acústica uniforme.

4.3 Materiales: Los materiales inciden directamente en la acústica de una Sala de conciertos, además le dan otras características como calidez, reflexión de la luz, transmisión de calor, entre otras.

4.3.1 Madera: La madera es un material que ha sido utilizado como una capa de revestimiento para el interior de las salas de concierto desde el s. XIX. Un efecto muy interesante que se le puede dar al interior de la sala es su tratamiento como el "interior de un violín" (idea usada por Nouvel en el Auditorio de Barcelona), creando una enorme concha de madera. Los tableros de madera se pueden utilizar para revestir las paredes interiores de la Sala de conciertos, dándole a la misma una mejor calidad acústica y en efecto de calidez.

La acústica de una sala depende de la absorción del sonido por las paredes, techo, piso y muebles. Los objetos absorben o reflejan las ondas de sonido. Los materiales que absorben el sonido son porosos y permiten que las moléculas del aire vibren hacia adentro y afuera de los poros de la superficie. La madera refleja el 90% y absorbe sólo un 10%.

Generalmente se aplican paneles de madera, fijados a una superficie rígida, sin aire entre el panel y la pared. Si se quiere obtener mayor absorción, se los debe separar unos 3 cm.

4.3.2 Yeso: Se emplea en el techo de las salas, sobre la madera y placas de metal. En el s. XIX se usaba en las paredes directamente sobre piedra o ladrillo pesado.

4.3.3 Mampostería: Se propone usar mampostería cubierta de estuco para las paredes, esto garantiza una repuesta muy fuerte para los bajos.

Características: dureza, docilidad de labra, adherencia al mortero

4.3.4 Hormigón: El hormigón visto se propone como material para el exterior de la Sala de Conciertos.

4.3 Estructura:

4.3.1 Estructura metálica de pórticos

Este tipo de estructura se utiliza para grandes naves. El empleo de pórticos en los esqueletos metálicos desempeña un papel importante que se refleja intensamente en el aspecto formal de la construcción, en especial cuando estas estructuras sirven como cubiertas de gran luz

7. DESARROLLO DEL CONCEPTO

Uno de los aspectos que más me ha llamado la atención después de la investigación realizada para este trabajo, ha sido la concepción griega del teatro.

El teatro griego combinaba la poética, la música y la danza en un marco arquitectónico, para lograr un efecto de catarsis sobre el público. Los dramas no se realizaban en el escenario, sino en la orquesta. El coro era siempre el centro de acción. El foco del evento era la plataforma de danza circular.

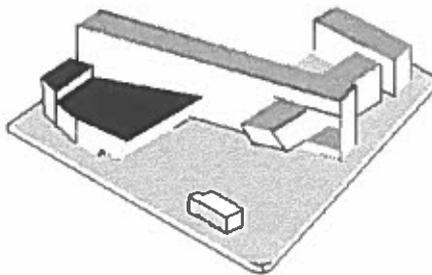
Como se observa, esta concepción es una forma de integrar la poética, la música y la arquitectura de una manera clara y coherente.

Ahora, el teatro, como arte, se puede expresar como la fusión de la palabra, el movimiento, plástica visual y la música, que resulta en un producto final donde la interacción de todos estos elementos forman un todo, una obra. Para su desenvolvimiento correcto, el teatro debe funcionar con una coordinación perfecta entre los procesos que lo constituyen. Teniendo en cuenta estas ideas, se propone desarrollar un concepto basado en una analogía del teatro.

Para el caso particular de esta tesis, propongo hacer una reinterpretación del teatro, asociando cada zona del programa con una parte del teatro. Así:

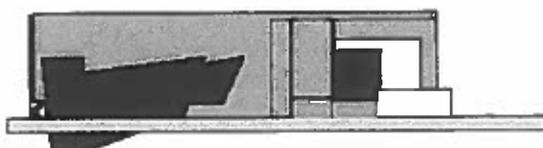
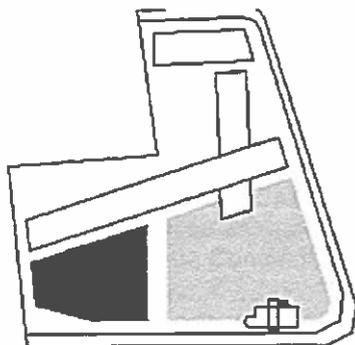
- LA ESCENA – El Teatro
- EL PROSCENIO – La escuela y la Residencia
- EL PUBLICO O LOS GRADERIOS – La Plaza

Así se entiende al conjunto como UN TEATRO DENTRO DE UN TEATRO

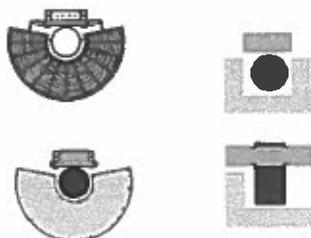


8. FORMULACIÓN DEL PARTIDO

- El partido surgió a partir de la interpretación del concepto y su adaptación al programa:
- Un conjunto donde: El Teatro La escuela, y la residencia sean tres elementos que interactúen:
- El teatro enfrenta a la plaza
- La escuela es una barra, fondo del teatro
- La residencia es un claustro con su jardín cerrado



A continuación adjunto el desarrollo gráfico a cerca de la manera en que a partir de la idea del teatro griego, puedo pasar a los primeros diagramas de partido para el proyecto.



9. CONCLUSIONES E HIPÓTESIS

9.1. Conclusiones

- La poética juega un papel muy importante dentro de la arquitectura, ya que es una base filosófica, que guía a un arquitecto por medio de principios y reglas.
 - La Poética de Aristóteles introduce la idea de la imitación en la arquitectura y la aplica en el teatro griego, para obtener efectos de catársis en el público.
 - La Poética del Espacio de Gaston Bachelard recalca la importancia de la creación de espacios, teniendo en cuenta su significado arquetípico y el efecto que tienen los mismos sobre el ser humano.
 - Frampton, en su obra, trata el tema de la poética de los materiales, en la que recalca la importancia de la poesía en la arquitectura. Dice que ésta debe transmitir su mensaje, no únicamente a través del manejo de la estética y de las proporciones de

las formas y del espacio, sino a través de elementos como la estructura y los materiales de construcción.

- La analogía música-arquitectura es un tema que ha sido estudiado a lo largo de toda la historia.
 - Los griegos la utilizaron en la arquitectura y definición poética de su teatro con el fin de lograr un efecto de catársis sobre el público.
 - En el renacimiento se la uso para respaldar la idea de que la arquitectura debía hacer que todos sus elementos se integren por medio de un sistema de relaciones matemáticas.
 - En tiempos contemporáneos ciertos arquitectos como Le Corbusier y Steven Holl han usado ciertos principios musicales para el diseño de sus obras con fines estéticos y armónicos.
- La evolución del tipo "Teatros y Salas de Concierto" combina los avances en cuanto a técnicas de construcción, acústica y estilos de cada época.
 - Luego de haber recopilado todas las experiencias y haber aprendido de los éxitos y los errores de la épocas anteriores, fue en el s. XIX cuando surge la forma más exitosa para las Salas de Concierto. Esta es la "Caja de Zapatos".

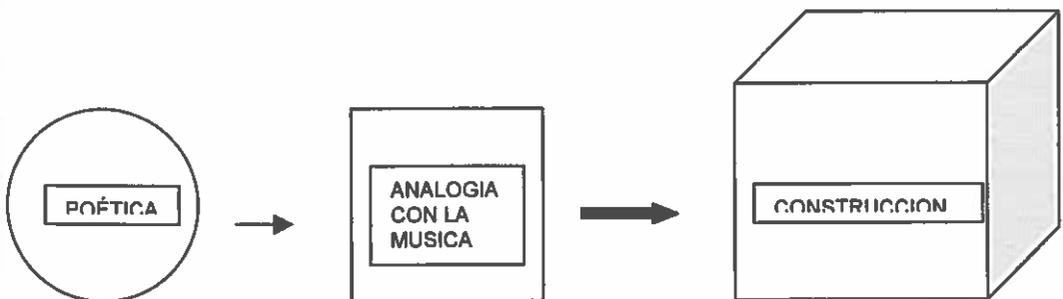
9.2 Hipótesis

A partir del análisis de los aspectos poéticos y filosóficos de la arquitectura, se puede expresar los mismos en términos matemáticos, haciendo posible una interpretación formal de la poética en la arquitectura.

En el caso de esta tesis, es posible partir de nociones poéticas de una sala de conciertos, traducirlas en términos matemáticos e interpretarlas en términos formales en el diseño arquitectónico de un Centro de Artes escénicas. De esta manera se entiende de una forma integral el tema, sin limitarlo a interpretaciones funcionales ni programáticas.

El método que se propone emplear consistirá en:

- Integrar la poética y la analogía de la música con la arquitectura. Esto se hará a manera de fuentes de inspiración primarias para el diseño.
- Expresar el paso de conceptos intangibles (poéticos), a relaciones matemáticas y geométricas y finalmente al diseño y a la construcción.



Para el caso particular del Diseño del Centro de Artes Escénicas, propongo basarme en la concepción poética del teatro griego (POÉTICA). Finalmente, incorporando los requerimientos del programa, diseñar el Centro, tomando en cuenta los materiales, estructura y funciones.

10. APÉNDICE

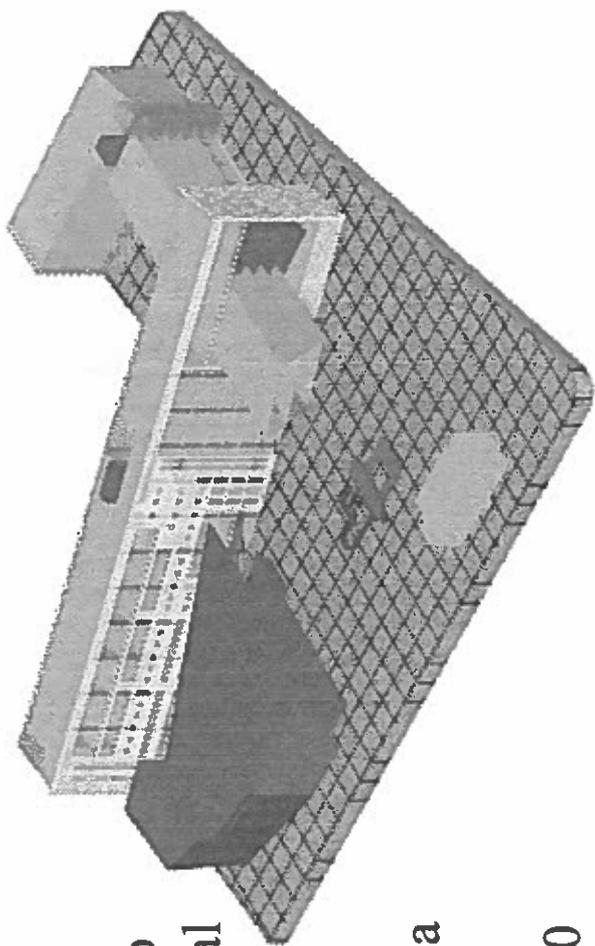
DISEÑO ARQUITECTÓNICO (PLANOS)

CENTRO DE ARTES

CENTRO DE ARTES ESCÉNICAS

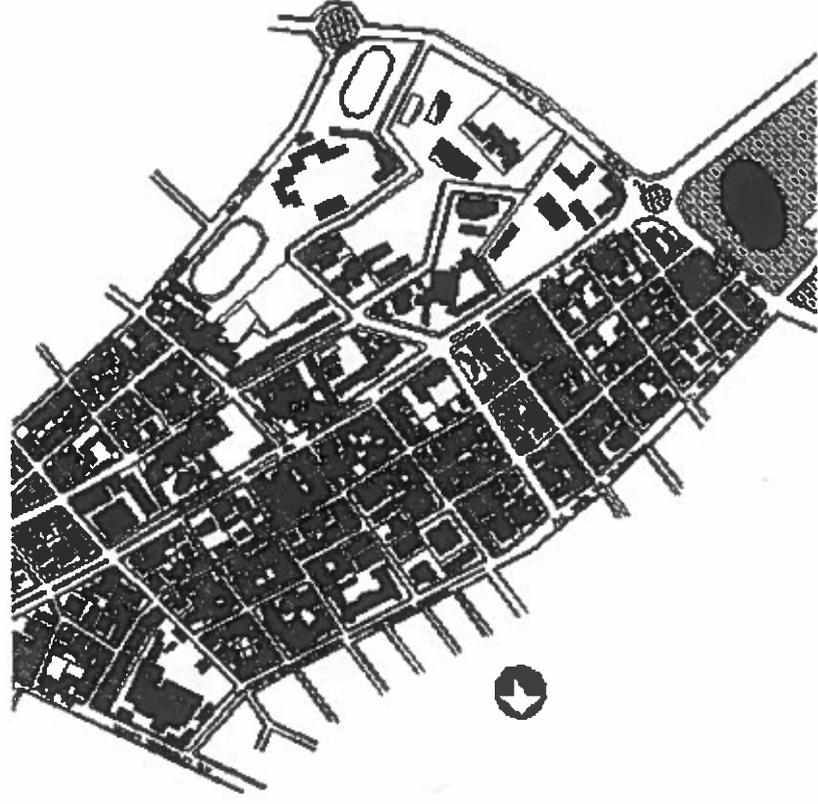
Objetivo de la tesis de
diseño:

- Dotar a la ciudad de un Centro de Formación Artística Integral que constará de:
- Un Teatro (600 personas)
- Una Escuela de Teatro, Música y Danza.
- Una Residencia Estudiantil (50 estudiantes)



EL LUGAR

- Para un Centro de Artes Escénicas, era necesario encontrar un sector que tuviera características educativas y culturales.
- Se eligió un terreno en el Sector de la Floresta, por:
 - su cercanía a tres de las universidades más importantes de la ciudad.
 - Su carácter turístico, presencia de hoteles y cercanía a la Amazonas
 - Esta dentro del sector de la Casa de la Cultura



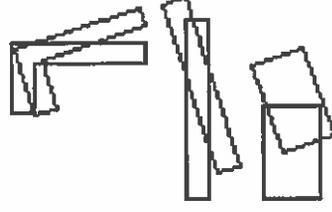
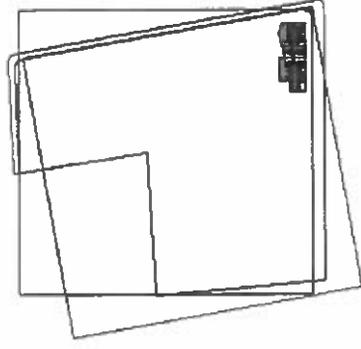
EL LOTE

- Después de hacer un análisis de algunos posibles terrenos en la ciudad, se eligió el terreno de la conocida Casa Navarro o Villa Madrid por las siguientes razones:
 - La intención de devolverle al barrio un importante espacio verde que se perdió debido a intereses económicos, a través de la creación de un edificio con un importante espacio público como lo es su plaza.



EL LOTE

- Para responder al cambio de dirección de la trama urbana en el terreno, se usaron los giros a nivel de planta y a nivel de volúmenes

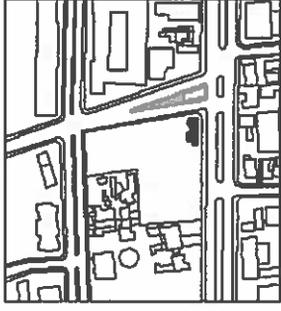


EL LOTE

- Para ser consecuente con este cambio de dirección, se propone anexar el parter existente al terreno.

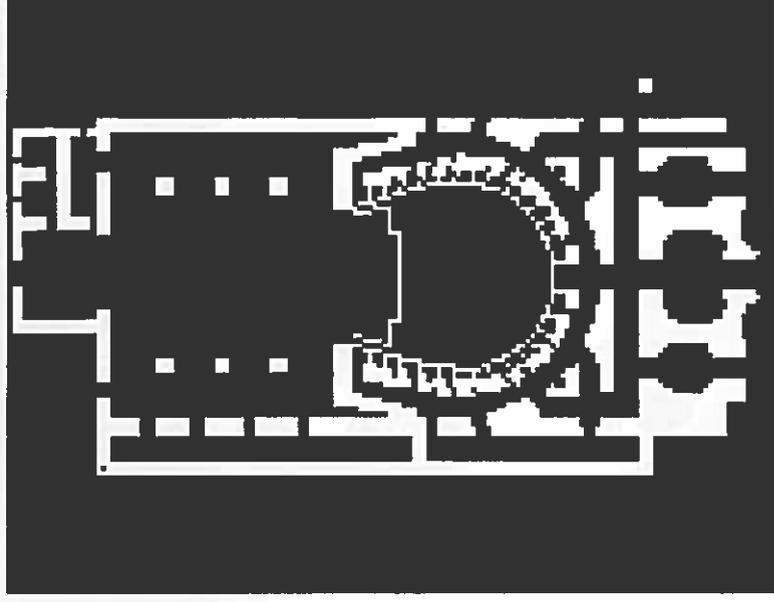
Así:

- Se aumenta la dimensión de la plaza, beneficiando a los visitantes
- La casa deja de estar al borde del terreno, incorporándose de mejor manera a la plaza.



EL CONCEPTO

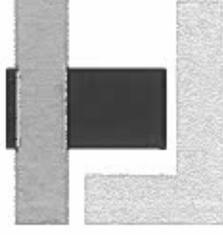
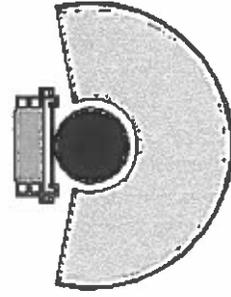
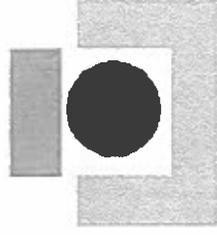
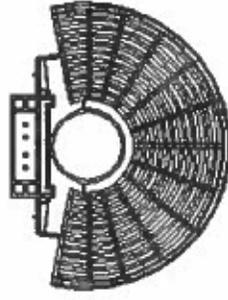
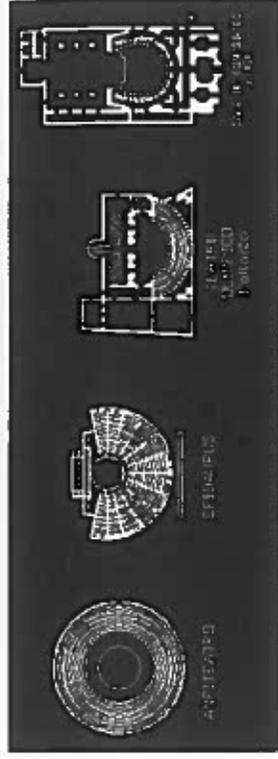
- El teatro, como arte, se puede expresar como la fusión de la palabra, el movimiento, plástica visual y la música, que resulta en un producto final donde la interacción de todos estos elementos forman un todo, una obra.
- Para su desenvolvimiento correcto, el teatro debe funcionar con una coordinación perfecta entre los procesos que lo constituyen.



CONCEPTO

Luego de haber realizado un estudio tipológico funcional del Teatro, abstraje las partes principales del mismo con la intencion de darle una unidad al proyecto:

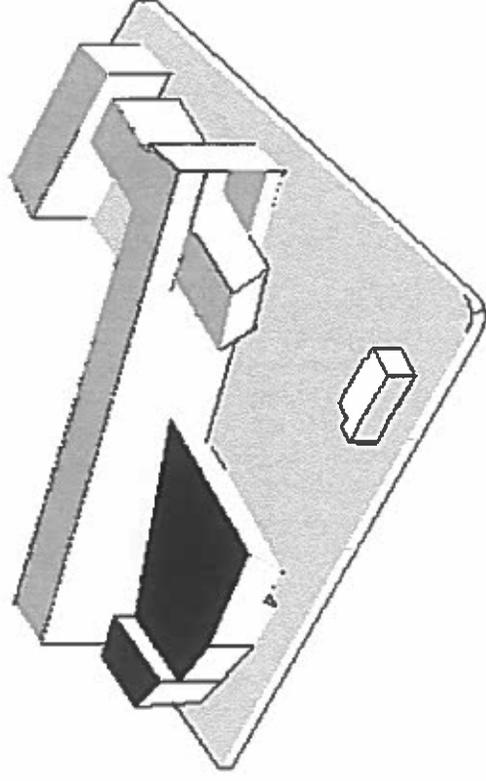
- LA ESCENA – El Teatro
- EL PROSCENIO – La escuela y la Residencia
- EL PUBLICO O LOS GRADERIOS – La Plaza



CONCEPTO

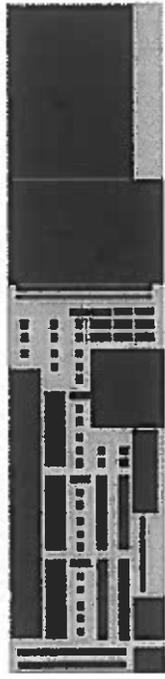
- Así se entendió al conjunto como UN TEATRO DENTRO DE UN TEATRO

Una Escenografía Urbana

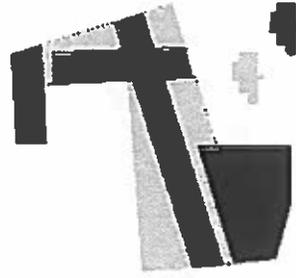
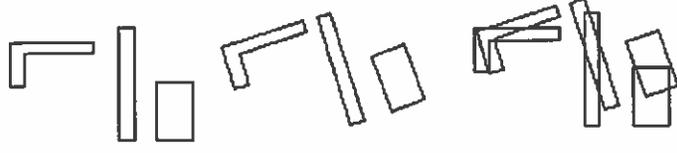


LA MUSICA

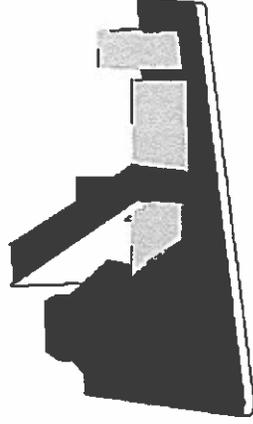
La musica es un factor comun en las artes escenicas, es por esto que emplee conceptos musicales que pudieran articular el proyecto:



Ritmos y Fugas



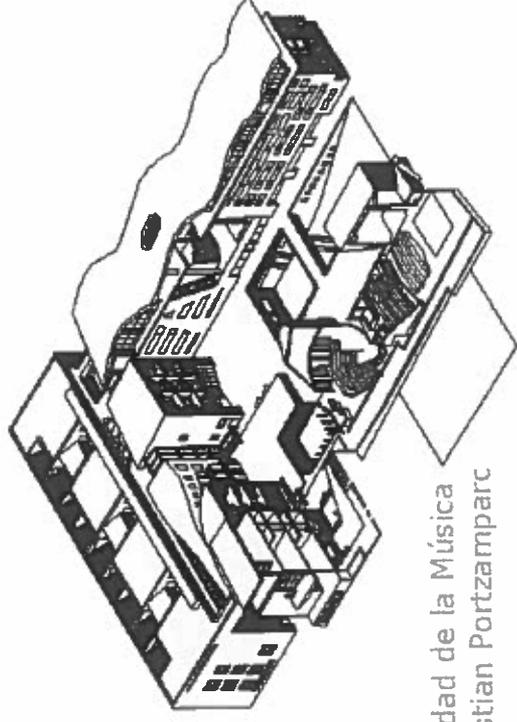
Movimiento



LA MÚSICA

- La música y la arquitectura tienen elementos comunes como ritmos y proporciones.
- También es muy interesante aplicar ciertos conceptos musicales como la fuga a la arquitectura.
- Esta relación entre la música y la arquitectura ha sido usada históricamente y en la actualidad

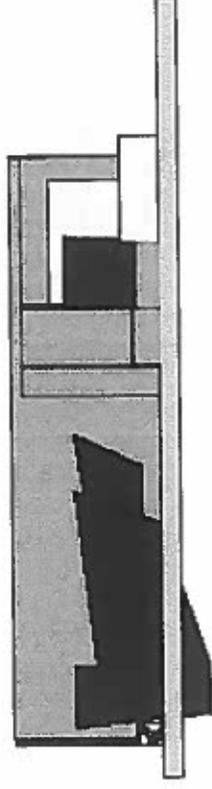
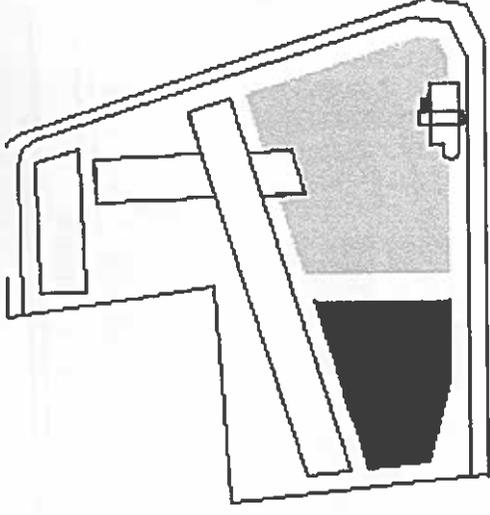
Precedentes



Ciudad de la Música
Christian Portzamparc

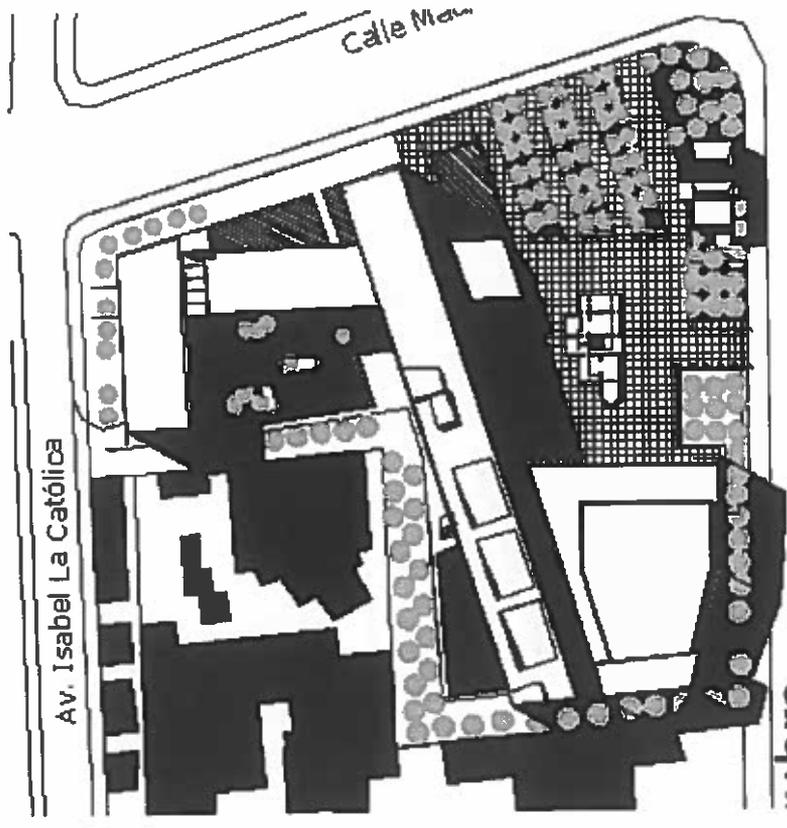
EL PARTIDO

- El partido surgió a partir de la interpretación del concepto y su adaptación al programa:
- Un conjunto donde: El Teatro La escuela, y la residencia sean tres elementos que interactúen:
- El teatro enfrenta a la plaza
- La escuela es una barra, fondo del teatro
- La residencia es un claustro con su jardín cerrado



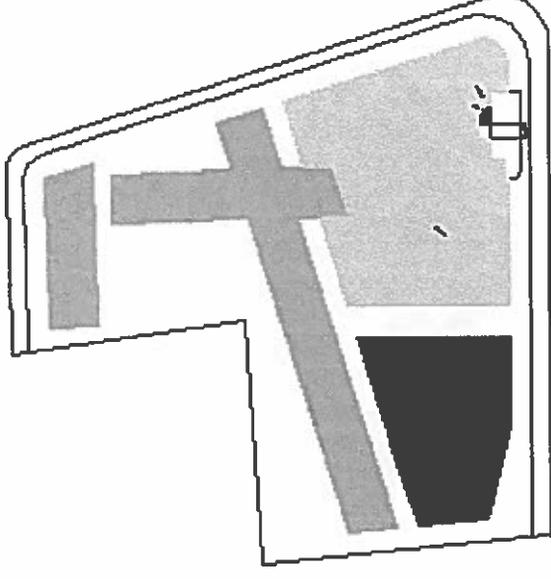
IMPLANTACION

- La articulación del Centro con el sector se da a través de la plaza arborizada de ingreso. La cual fue entendida como:
 - Un punto de encuentro
 - Un centro de ubicación para los visitantes



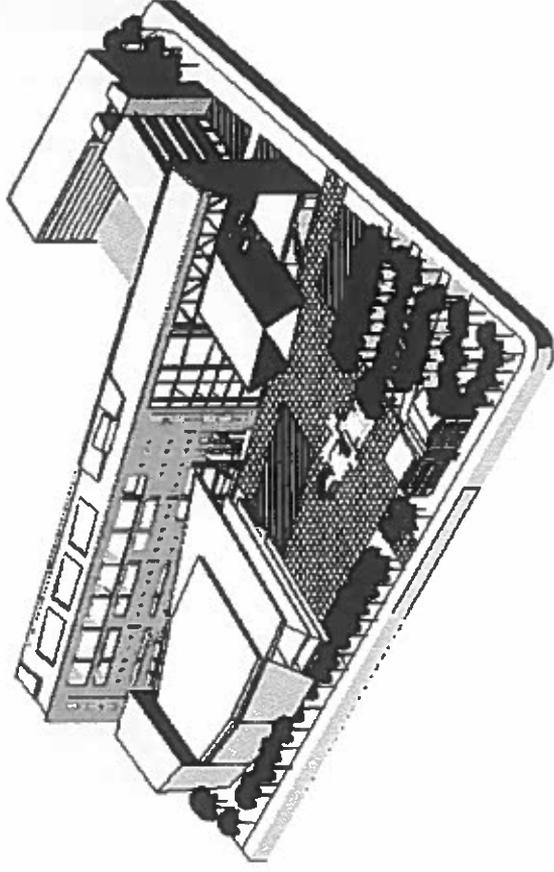
MORFOLOGIA

- La forma del conjunto se entiende como un envolvente para la plaza.
- La escuela y el teatro definen los límites para la plaza
 - La disposición de las dos alas la residencia estudiantil crea un jardín interior para los estudiantes.



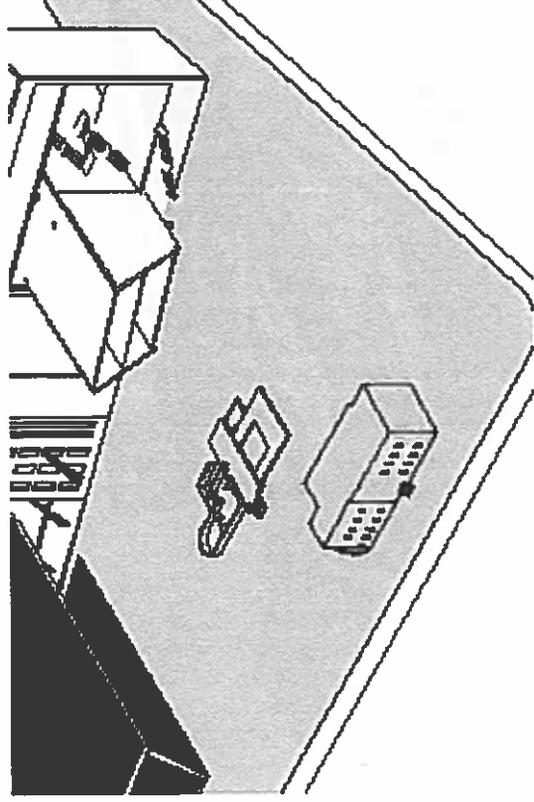
La Plaza (El publico)

- Conceptualmente se entendió como el graderío o el publico del conjunto.
- La idea de la plaza arbolizada surgio a partir de la necesidad de dotar al sector de un espacio publico y verde.



LA PLAZA

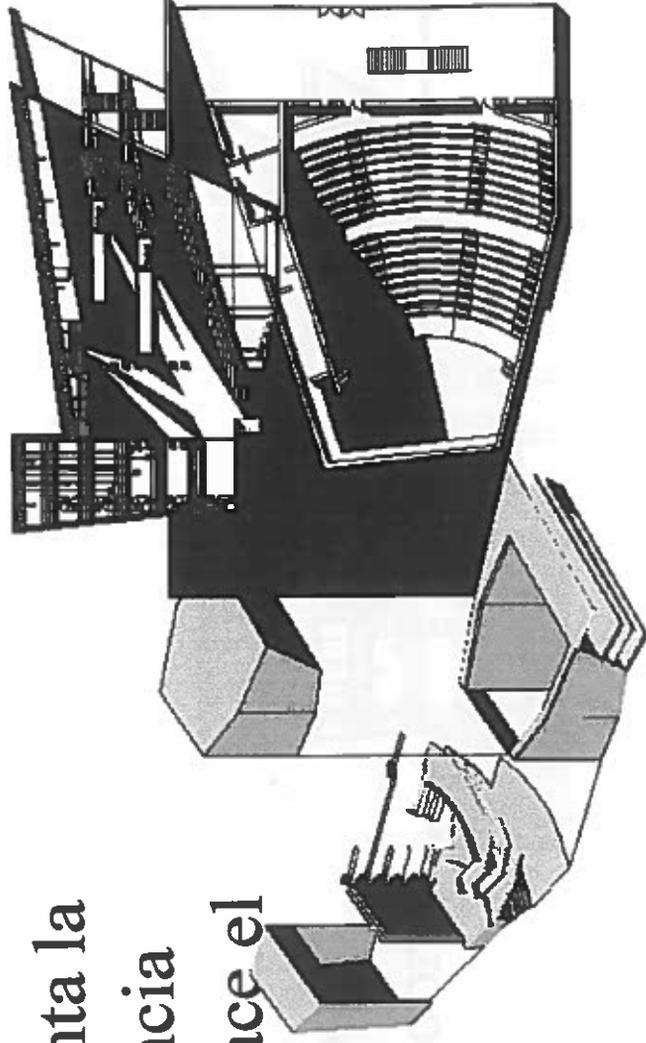
- Dentro de la plaza se considero importante hacer un recordatorio de la antigua ubicación de la casa navarro.
- Esto se logro a través de una composición y una extrusión parcial de la planta donde antes se ubicaba la casa,
- Estas “ruinas” son el centro de la plaza y sirven como un egreso de los parqueaderos a la plaza



EL TEATRO

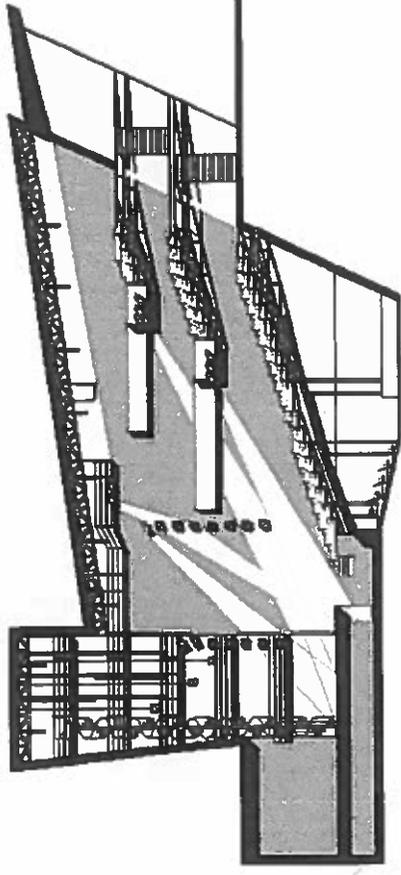
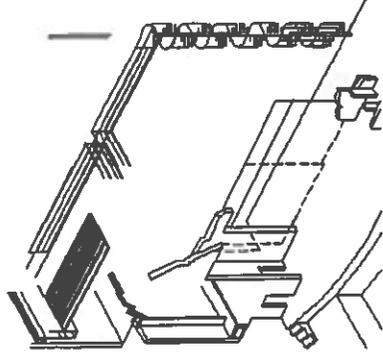
(El escenario del conjunto)

- El teatro es el corazón del centro, enfrenta la Plaza y su presencia volumetrica le hace el elemento mas jerarquico del conjunto.



EL TEATRO

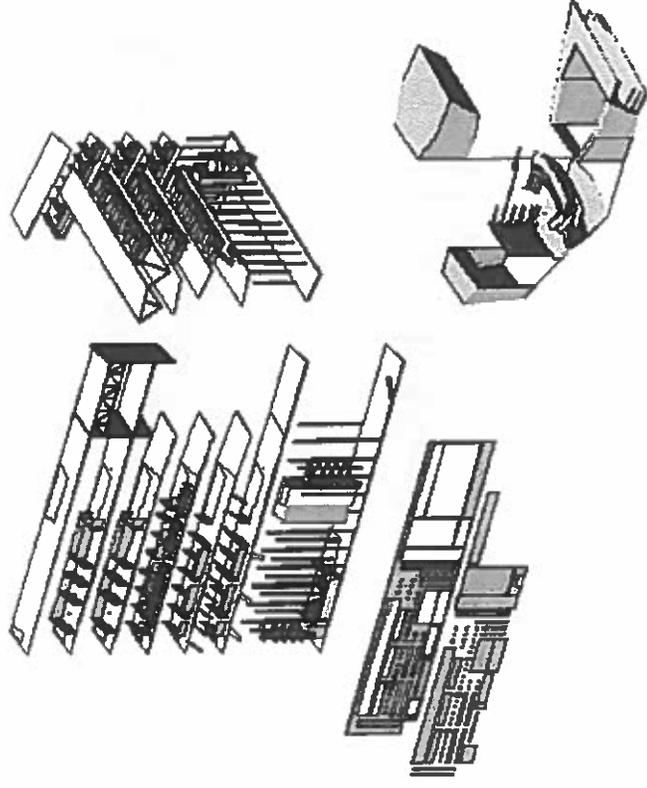
- Tiene capacidad para 600 personas
- La Post escena esta a nivel de la escena y cuenta con todos los talleres necesarios para montar una obra de teatro.



LA ESCUELA

(El proscenio y Telón de Fondo)

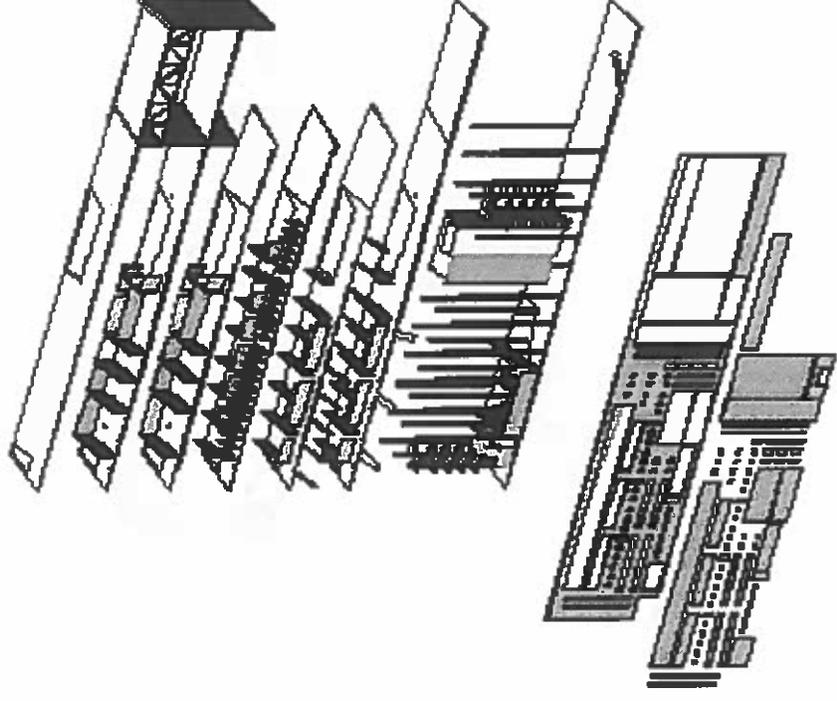
- La escuela se interpreto como un proscenio, donde los artistas se preparan para llegar a la escena. o Teatro.
- Se le dio la forma de una barra, que visualmente es un telon de fondo para el Teatro.
- La administracion se encuentra en la Casa Navarro .



LA ESCUELA

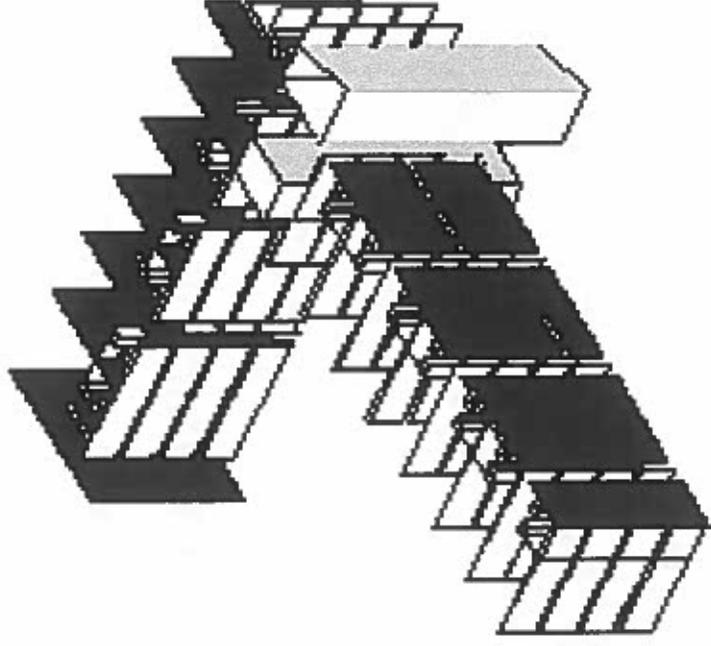
- Se divide en tres partes
- La Escuela de Teatro, con todos los talleres necesarios
- La Escuela de Música, con clases teóricas, Salas de ensayo individual.
- La Escuela de Danza, con estudios amplios .

En la primera planta se encuentra una biblioteca



La Residencia

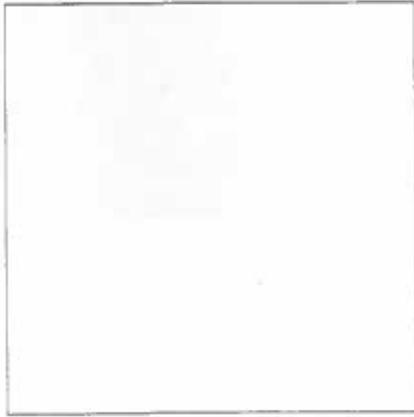
- Para crear un espacio dedicado a la formación integral de los artistas, se considero necesario la implementacion de una residencia con capacidad para 50 estudiantes, la cual se entendio como un claustro donde los estudiantes se preparen para sus clases.
- La residencia cuenta con una amplia área social y lugares de esparcimiento para los alumnos
- Cuenta con 4 departamentos para profesores invitados.



CONCLUSIONES

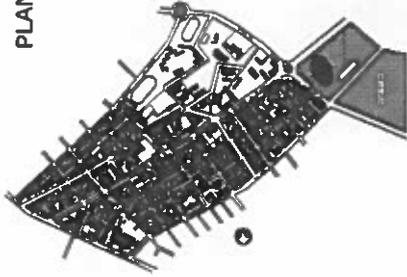
- Con el diseño del Centro de Artes escénicas de la 12 de Octubre y Madrid se dota a la ciudad de un importante centro cultural de formación.
- Se crea un importante teatro con todas las condiciones para albergar espectáculos musicales, de danza y toda clase de obras.
- Se le devuelve al terreno el carácter de espacio verde y se le da al barrio un lugar público, una plaza .

FOTO AREA DEL SECTOR

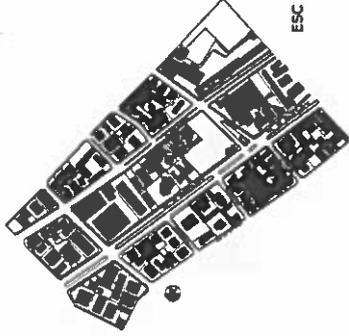


ESC 1:10000

PLANOS DEL SECTOR

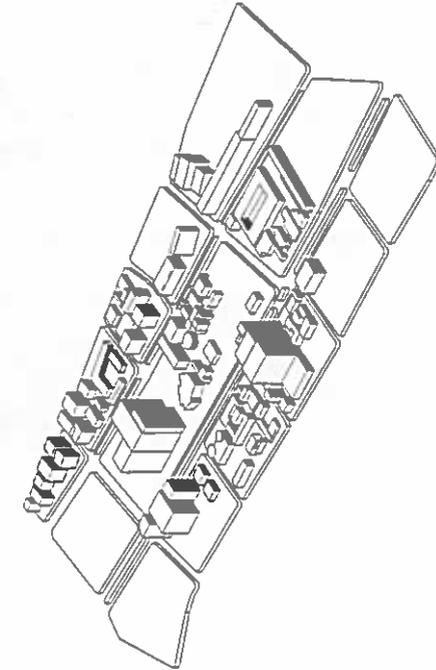


ESC 1:1000



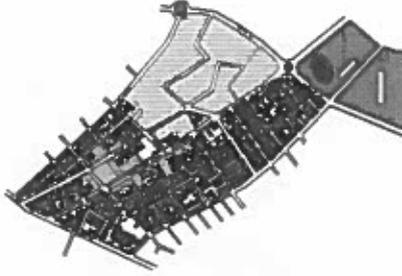
ESC 1:500

FIGURA FONDO



ESC 1:1000

ZONIFICACION



ESC 1:1000

ALUMNA: PATRICIA LOPEZ YANEZ	TEMA: CENTRO DE ARTES ESCENICAS	LAMINA:  1/17
TUTOR: ARQ. EUGENE MANGIA	CONTENIDO: MEMORIA "EL LUGAR"	ESCALA: ESPECIFICADA
UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO		



ALUMNA:

PATRICIA LOPEZ YANEZ

TUTOR:

ARQ. EUGENE MANGIA

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO

TEMA:

CENTRO DE ARTES ESCENICAS

CONTENIDO:

FOTOMONTAJE

ESCALA:

LAMINA:



2/17

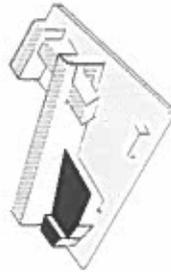
Abstracción del Teatro



Un teatro dentro de un teatro



Una Escenografía Urbana



La Música



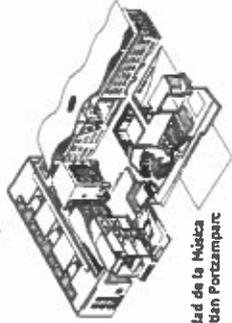
Ritmos y Fugas



Movimiento



Precedentes



Ciudad de la Música
Christian Portzamparc

Poética del espacio



Qualiter et in qua rebus tractantur et in quo se probent in arte in la abstracción, lo cual se refiere a la arquitectura, lo cual se refiere a la arquitectura, lo cual se refiere a la arquitectura. (Christian Portzamparc)

ALUMNA

PATRICIA LOPEZ YANEZ
ARQ. EUGENE MANGIA

TEMA:
CONTENIDO

CENTRO DE ARTES ESCENICAS

MEMORIA
"EL CONCEPTO"

ESCALA:

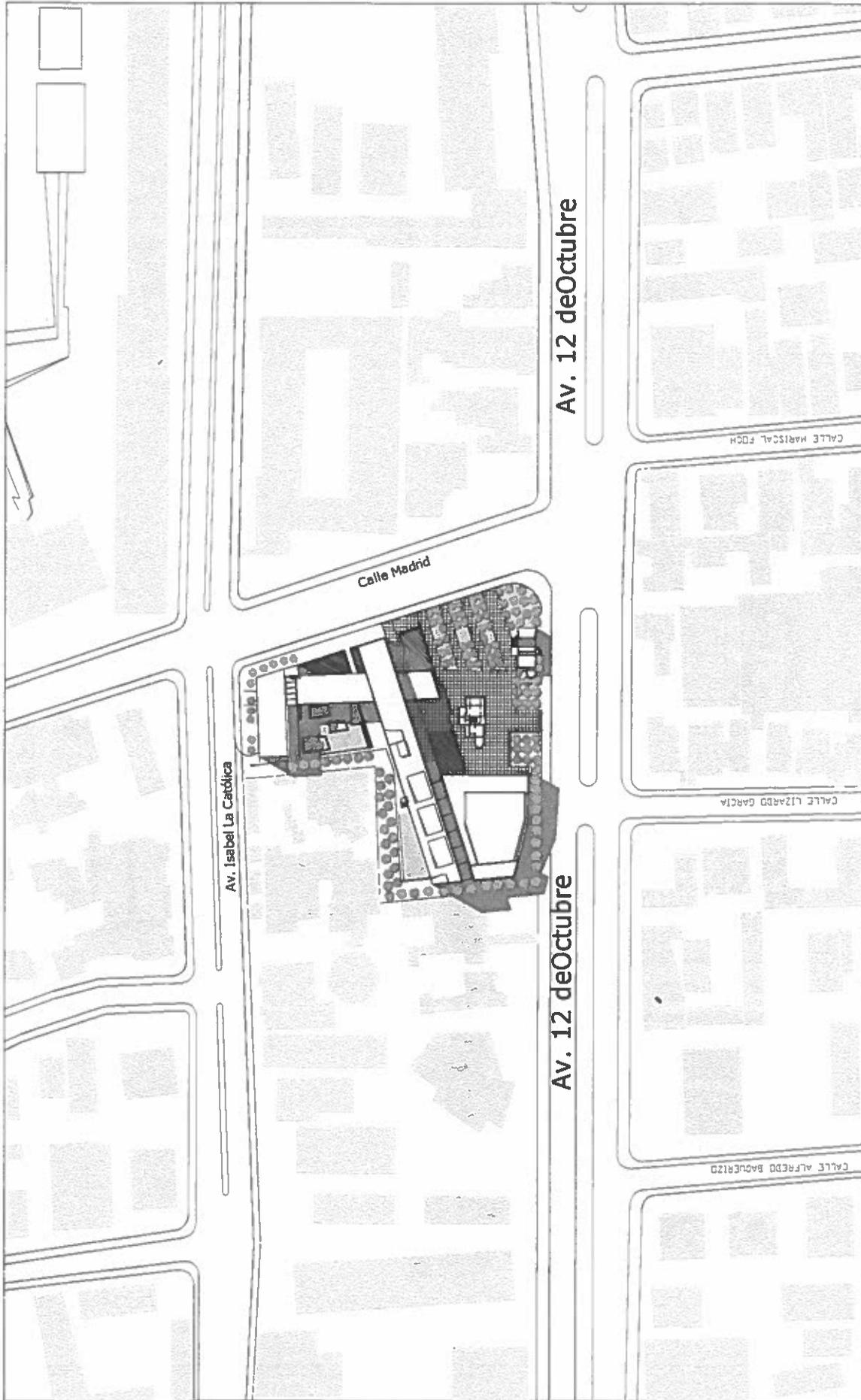
LÁMINA



3/17

TUTOR:

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO

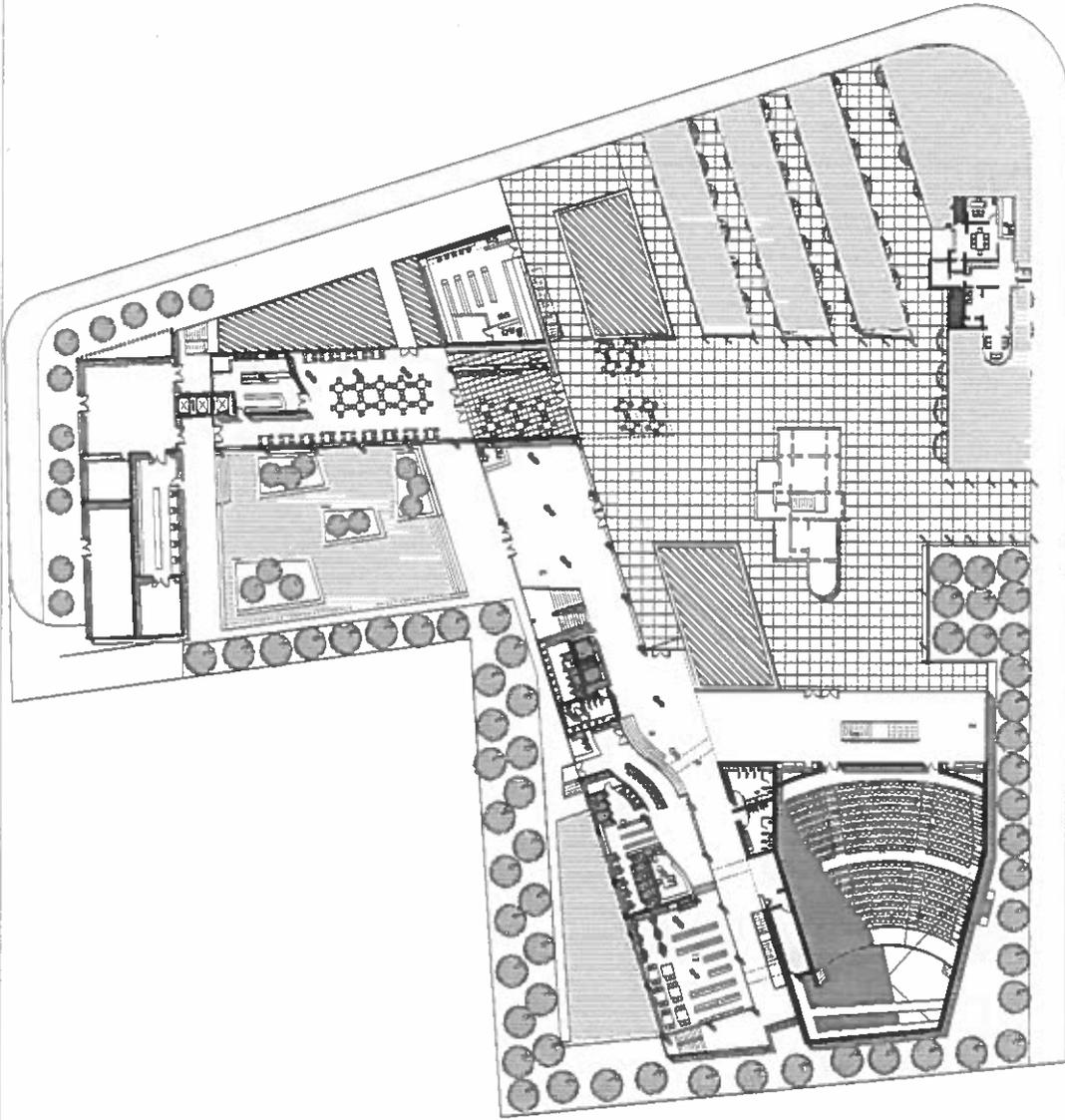


Av. 12 de Octubre

Av. 12 de Octubre

ALUMNA: TUTOR:	PATRICIA LOPEZ YANEZ ARQ. EUGENE MANGIA	UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO	TEMA: CONTENIDO:	CENTRO DE ARTES ESCENICAS IMPLANTACION	LAMINA: ESCALA: 6/17 1:500
-------------------	--	------------------------------------	---------------------	---	-------------------------------------





PLANTA BAJA

- 1 TEATRO
- 2 Sala teatro
- 3 Foyer
- 4 Pasareo
- 5 Baños
- 6 Entrada e la Tribuna
- 7 Sala
- 8 Escena
- 9 BIBLIOTECA
- 10 Mediasaca y Audición de Audios
- 11 Librería
- 12 Presbiterio
- 13 Lugar exterior de Lectura
- 14 MALL
- 15 BAÑOS
- 17 RESTAURANTE
- 18 Cocina
- 19 Lavandería Estudiantes
- 20 ALMACEN DE MÚSICA
- 21 VENTAS
- 22 Reparación de Instrumentos
- 23 **CASA NAVARRO**
- 24 Hall entrada
- 25 Sala de espera
- 26 Secretaría General
- 27 Sala de Juntas
- 28 Oficina de Director
- 29 Preaño Galera
- EXTERIORES**
- 30 PLAZA
- 31 "Muro" de la Casa Navarro (Muro de la Universidad)
- 32 Entrada e parqueadero
- 33 Jardín
- 34 Espejo de Agua
- 35 Jardín
- 36 Entrada e parqueadero
- 37 Jardín

ALUMNA:

PATRICIA LOPEZ YANEZ

TUTOR:

ARQ. EUGENE MANGIA

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO

TEMA:

CENTRO DE ARTES ESCENICAS

CONTENIDO:

PRIMERA PLANTA

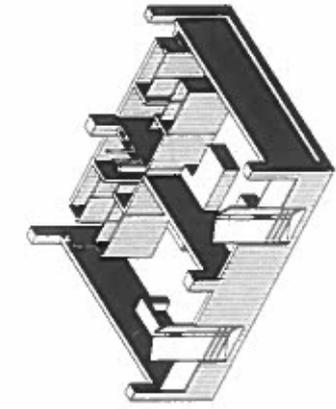
ESCALA:

1:200

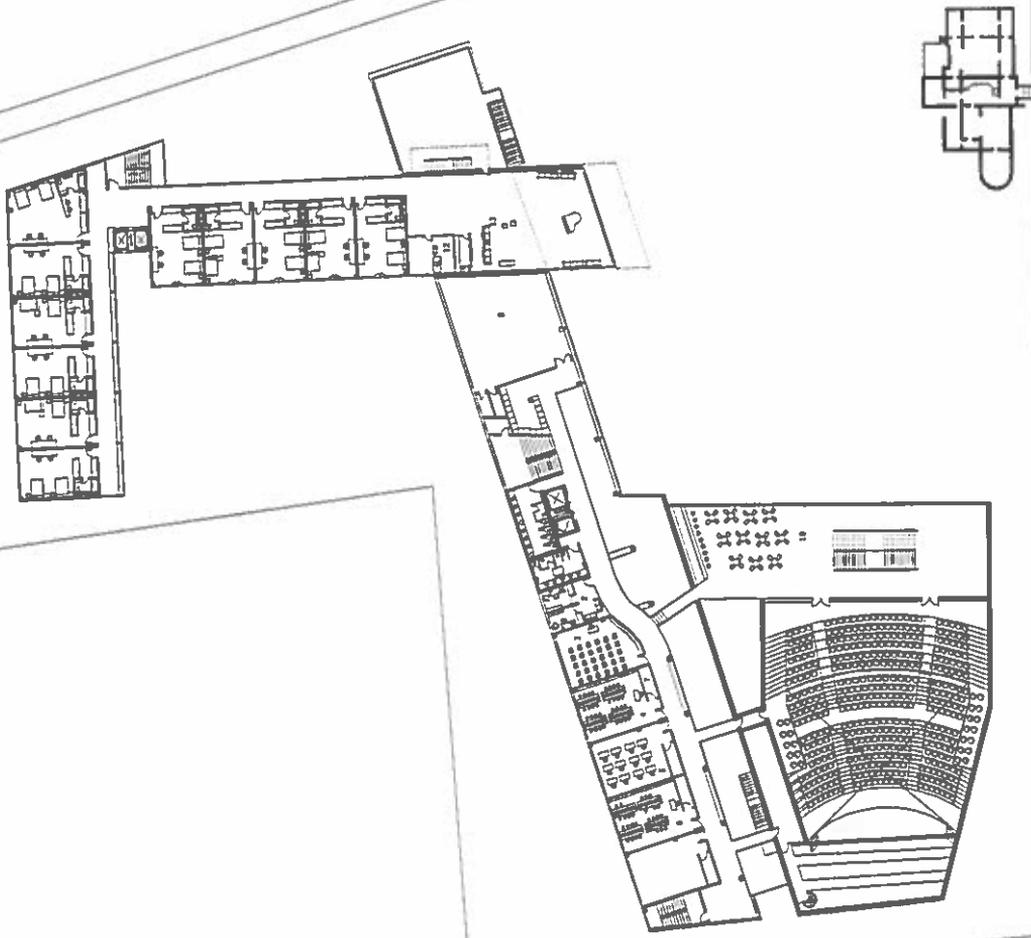
LANDIA



7/17



PERSPECTIVA INTERNA
DEL DORMITORIO TIPO



SEGUNDA PLANTA

- 1 ESCUELA DE TEATRO
- 2 Oficina de Profesores
- 3 Aula (Clases teatrales)
- 4 Taller de Maquillaje
- 5 Taller de Vestuario
- 6 Taller de Escenografía
- 7 Bodega
- 8 Aula de Expresión Corporal
- 9 Escaleras de Emergencia

10 RESIDENCIA ESTUDIANTIL

- 11 CONSEJO ESTUDIANTE
- 12 Oficina del Consejo Estudiantil
- 13 Sala de Dirección
- 14 DORMITORIOS
- 15 Baño
- 16 Closet
- 17 TEATRO
- 18 Callejón
- 19 Cochón
- 20 Muebles

ALUMNA:

PATRICIA LOPEZ YANEZ

TUTOR:

ARQ. EUGENE MANGIA

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO

TEMA:

CENTRO DE ARTES ESCENICAS

CONTRÉDICO:

SEGUNDA PLANTA

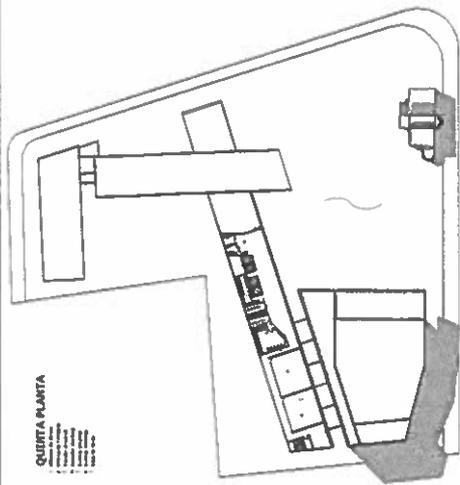
ESCALA:

1:200

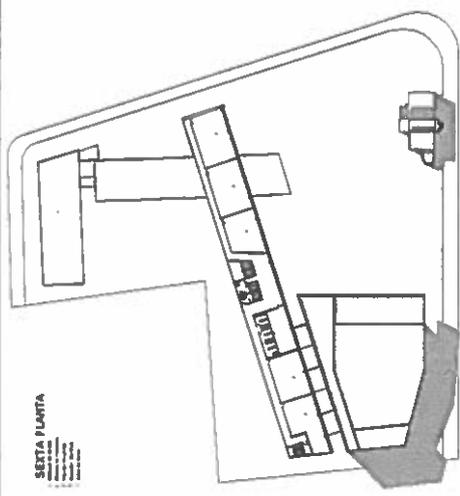
LAMINA:



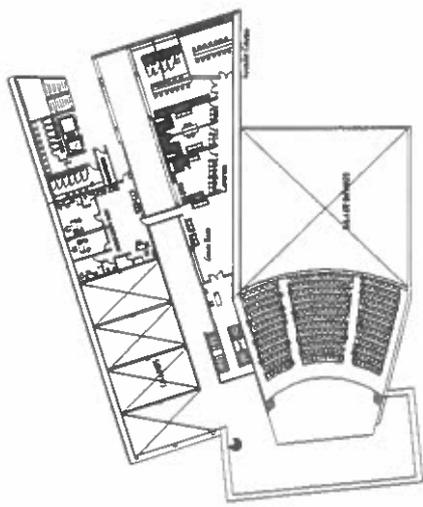
8/17



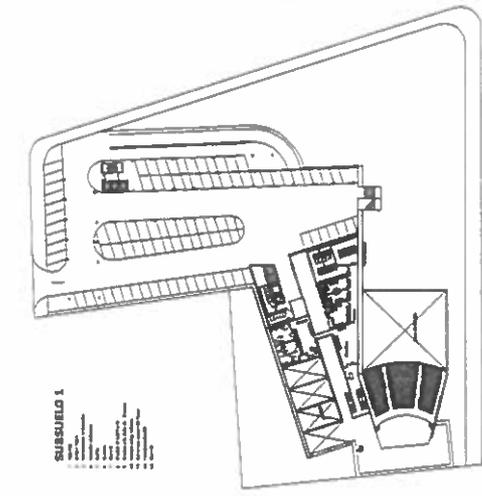
QUINTA PLANTA



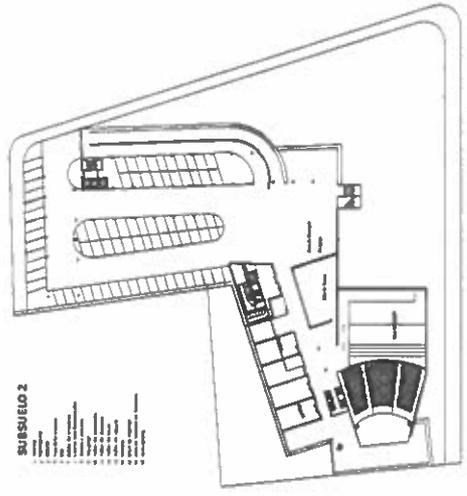
SEXTA PLANTA



CAMERINOS
ESC 1:500



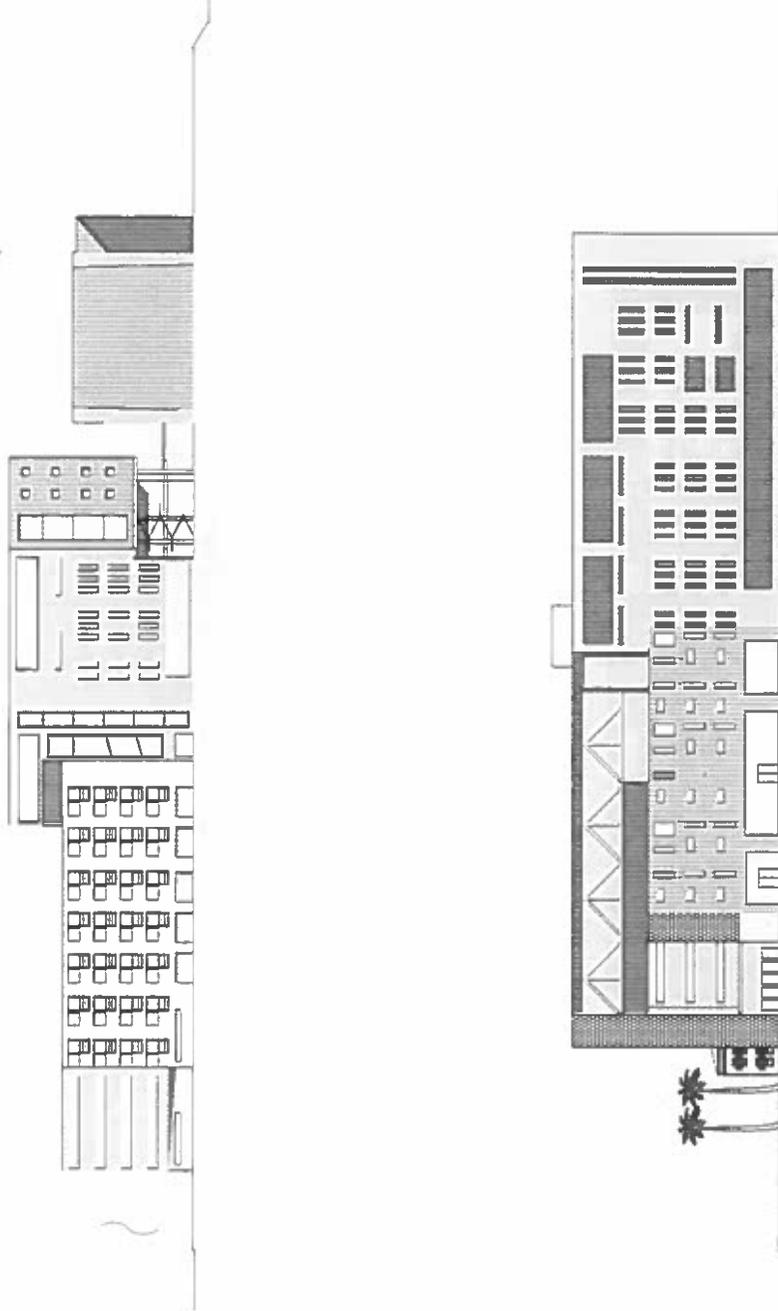
SUBSUELO 1



SUBSUELO 2

ALUMNA: PATRICIA LOPEZ YANEZ	TEMA: CENTRO DE ARTES ESCENICAS	LABORAL: 10/17
TUTOR: ARQ. EUGENE MANGIA	ESCALA: 1:500	
PLANTAS		
UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO		





ALUMNA:

PATRICIA LOPEZ YANEZ

TUTOR:

ARQ. EUGENE MANGIA

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO

TEMA:

CENTRO DE ARTES ESCENICAS

CONTENIDO:

FACHADAS

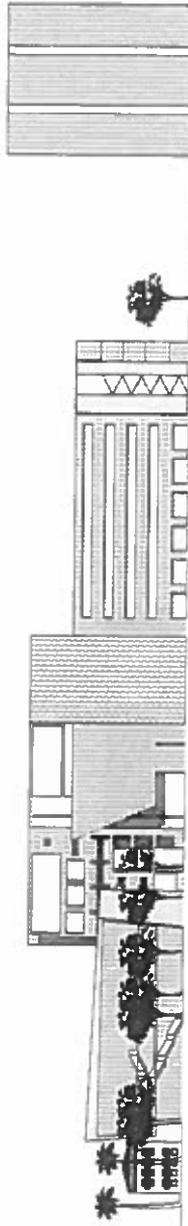
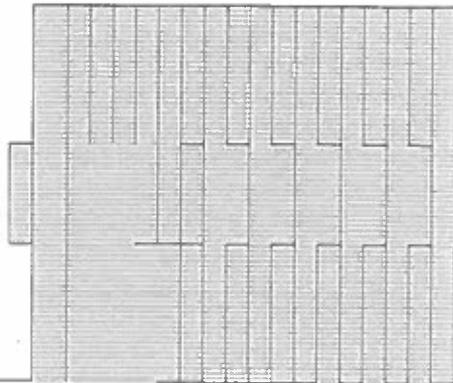
ESCALA:

1:200

LABORAL:



11/17



ALUMNA:

PATRICIA LOPEZ YANEZ

TUTOR:

ARQ. EUGENE MANGIA

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO

TEMA:

CENTRO DE ARTES ESCENICAS

CONTENIDO:

FACHADAS

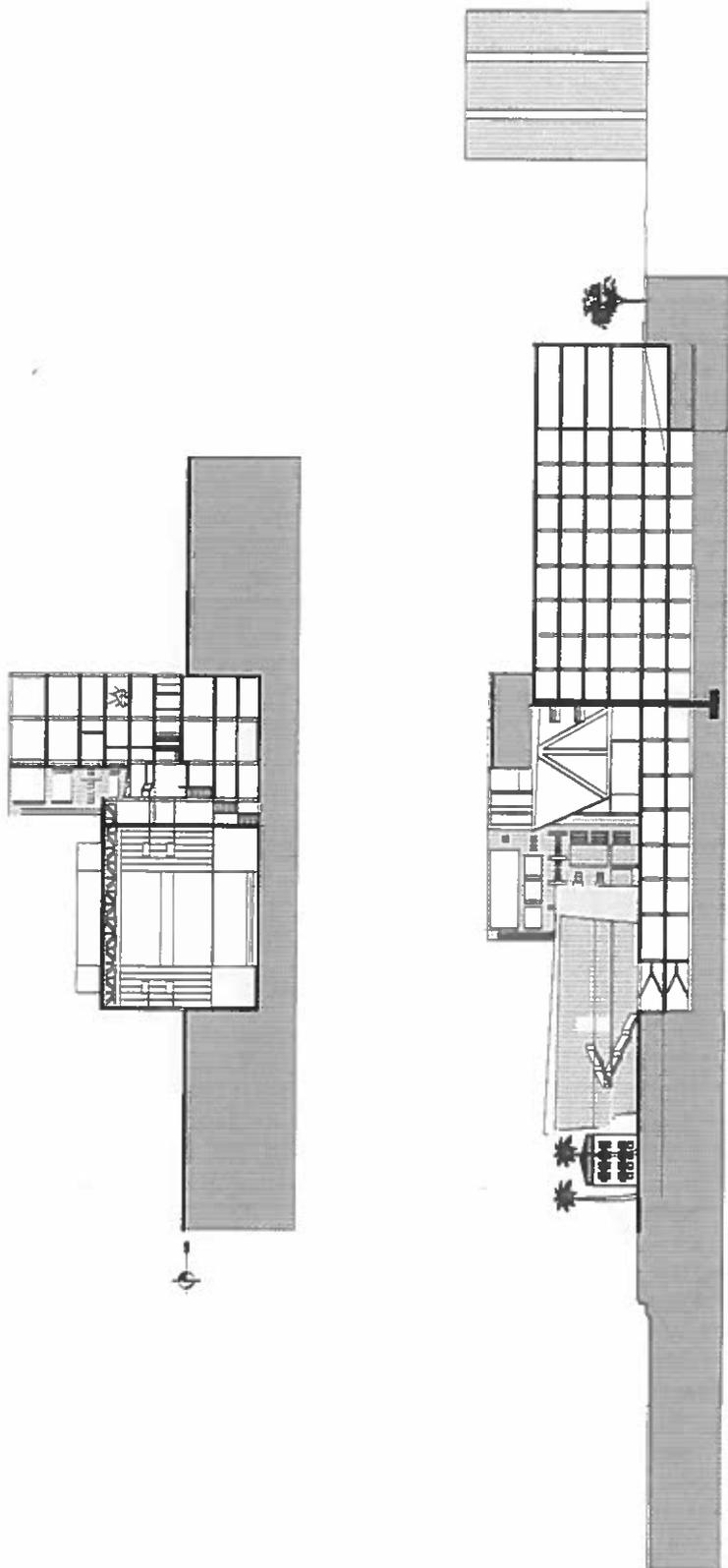
LANTINA:



12/17

ESCALA:

1:250



ALUMNA:

PATRICIA LOPEZ YANEZ

TUTOR:

ARQ. EUGENE MANGIA

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO

TEMA:

CENTRO DE ARTES ESCENICAS

CONTENIDO:

CORTES

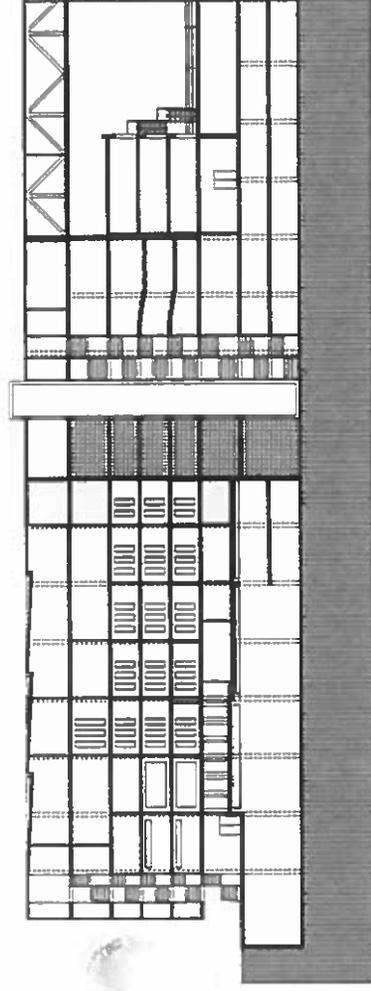
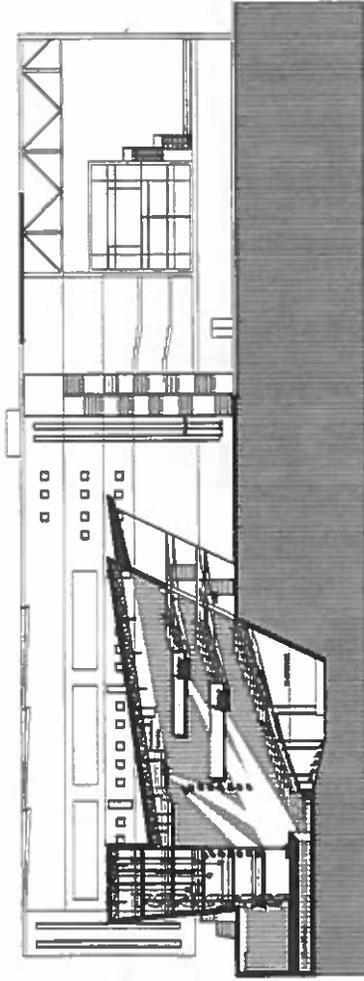
ESCALA:

1:250

LAMINA:

13/17





ALUMNA:

PATRICIA LOPEZ YANEZ
 ARQ. EUGENE MANGIA

TUTOR:

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO

TEMA:

CORTE/ERDO:

CENTRO DE ARTES ESCENICAS

CORTES

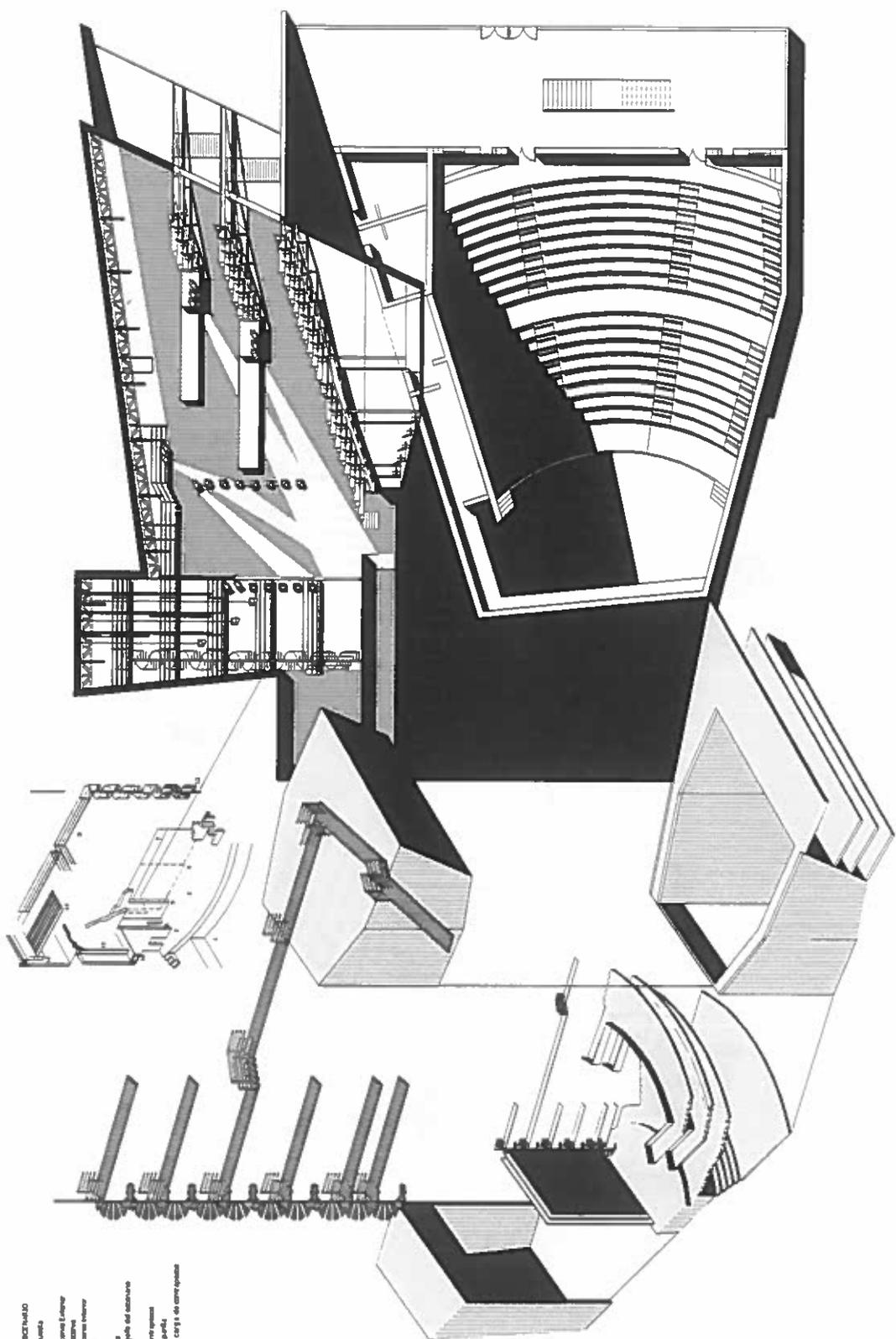
ESCALA:

1:200

LAMINA:

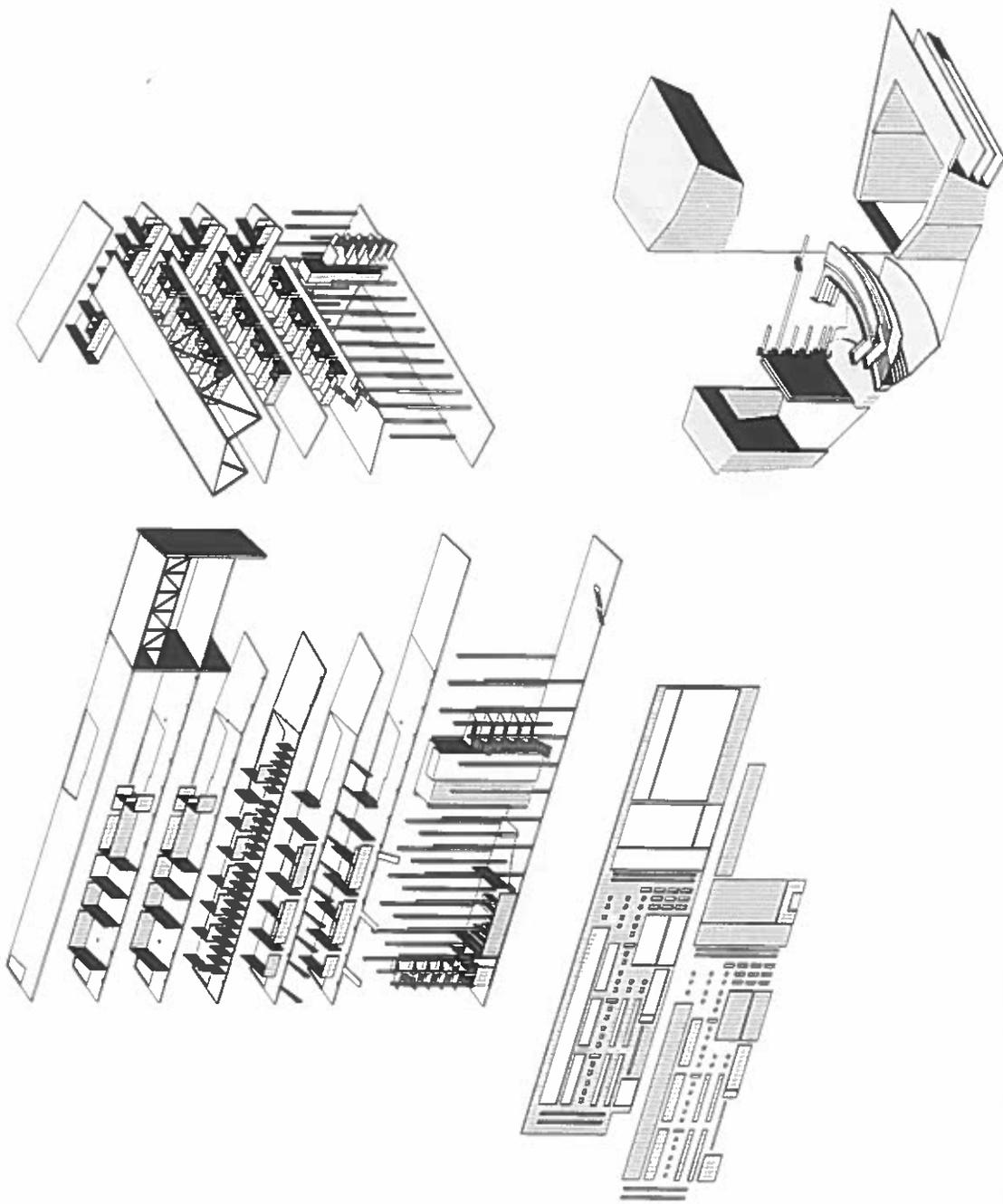
14/17





- PARTES DEL ESCENARIO**
1. Faja de 1° Orquesta
 2. Arco
 3. Arco del escenario lateral
 4. Paredes de protección
 5. Arco del escenario lateral
 6. Balcón
 7. Balcón
 8. Pared de fondo
 9. Escenario del lado del escenario
 10. Nivel de arena
 11. Canchales de carro
 12. Escalera de 1° nivel
 13. Escalera de 2° nivel
 14. Escalera de 3° nivel
 15. Escalera de 4° nivel
 16. Escalera de 5° nivel
 17. Escalera de 6° nivel
 18. Escalera de 7° nivel
 19. Escalera de 8° nivel
 20. Escalera de 9° nivel
 21. Escalera de 10° nivel
 22. Escalera de 11° nivel
 23. Escalera de 12° nivel
 24. Escalera de 13° nivel
 25. Escalera de 14° nivel
 26. Escalera de 15° nivel
 27. Escalera de 16° nivel
 28. Escalera de 17° nivel
 29. Escalera de 18° nivel
 30. Escalera de 19° nivel
 31. Escalera de 20° nivel
 32. Escalera de 21° nivel
 33. Escalera de 22° nivel
 34. Escalera de 23° nivel
 35. Escalera de 24° nivel
 36. Escalera de 25° nivel
 37. Escalera de 26° nivel
 38. Escalera de 27° nivel
 39. Escalera de 28° nivel
 40. Escalera de 29° nivel
 41. Escalera de 30° nivel
 42. Escalera de 31° nivel
 43. Escalera de 32° nivel
 44. Escalera de 33° nivel
 45. Escalera de 34° nivel
 46. Escalera de 35° nivel
 47. Escalera de 36° nivel
 48. Escalera de 37° nivel
 49. Escalera de 38° nivel
 50. Escalera de 39° nivel
 51. Escalera de 40° nivel
 52. Escalera de 41° nivel
 53. Escalera de 42° nivel
 54. Escalera de 43° nivel
 55. Escalera de 44° nivel
 56. Escalera de 45° nivel
 57. Escalera de 46° nivel
 58. Escalera de 47° nivel
 59. Escalera de 48° nivel
 60. Escalera de 49° nivel
 61. Escalera de 50° nivel
 62. Escalera de 51° nivel
 63. Escalera de 52° nivel
 64. Escalera de 53° nivel
 65. Escalera de 54° nivel
 66. Escalera de 55° nivel
 67. Escalera de 56° nivel
 68. Escalera de 57° nivel
 69. Escalera de 58° nivel
 70. Escalera de 59° nivel
 71. Escalera de 60° nivel
 72. Escalera de 61° nivel
 73. Escalera de 62° nivel
 74. Escalera de 63° nivel
 75. Escalera de 64° nivel
 76. Escalera de 65° nivel
 77. Escalera de 66° nivel
 78. Escalera de 67° nivel
 79. Escalera de 68° nivel
 80. Escalera de 69° nivel
 81. Escalera de 70° nivel
 82. Escalera de 71° nivel
 83. Escalera de 72° nivel
 84. Escalera de 73° nivel
 85. Escalera de 74° nivel
 86. Escalera de 75° nivel
 87. Escalera de 76° nivel
 88. Escalera de 77° nivel
 89. Escalera de 78° nivel
 90. Escalera de 79° nivel
 91. Escalera de 80° nivel
 92. Escalera de 81° nivel
 93. Escalera de 82° nivel
 94. Escalera de 83° nivel
 95. Escalera de 84° nivel
 96. Escalera de 85° nivel
 97. Escalera de 86° nivel
 98. Escalera de 87° nivel
 99. Escalera de 88° nivel
 100. Escalera de 89° nivel
 101. Escalera de 90° nivel
 102. Escalera de 91° nivel
 103. Escalera de 92° nivel
 104. Escalera de 93° nivel
 105. Escalera de 94° nivel
 106. Escalera de 95° nivel
 107. Escalera de 96° nivel
 108. Escalera de 97° nivel
 109. Escalera de 98° nivel
 110. Escalera de 99° nivel
 111. Escalera de 100° nivel

ALUMNA: PATRICIA LOPEZ YANEZ	TEMA: CENTRO DE ARTES ESCENICAS	LAMINA: 15/17
TUTOR: ARQ. EUGENE MANGIA	CONTENIDO: ELEMENTO AMPLIADO "EL TEATRO"	ESCALA: 1:200
UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO		



ALUMNA:

PATRICIA LOPEZ YANEZ

TUTOR:

ARQ. EUGENE MANGIA

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO

TEMA:

CENTRO DE ARTES ESCENICAS

CONTENIDO:

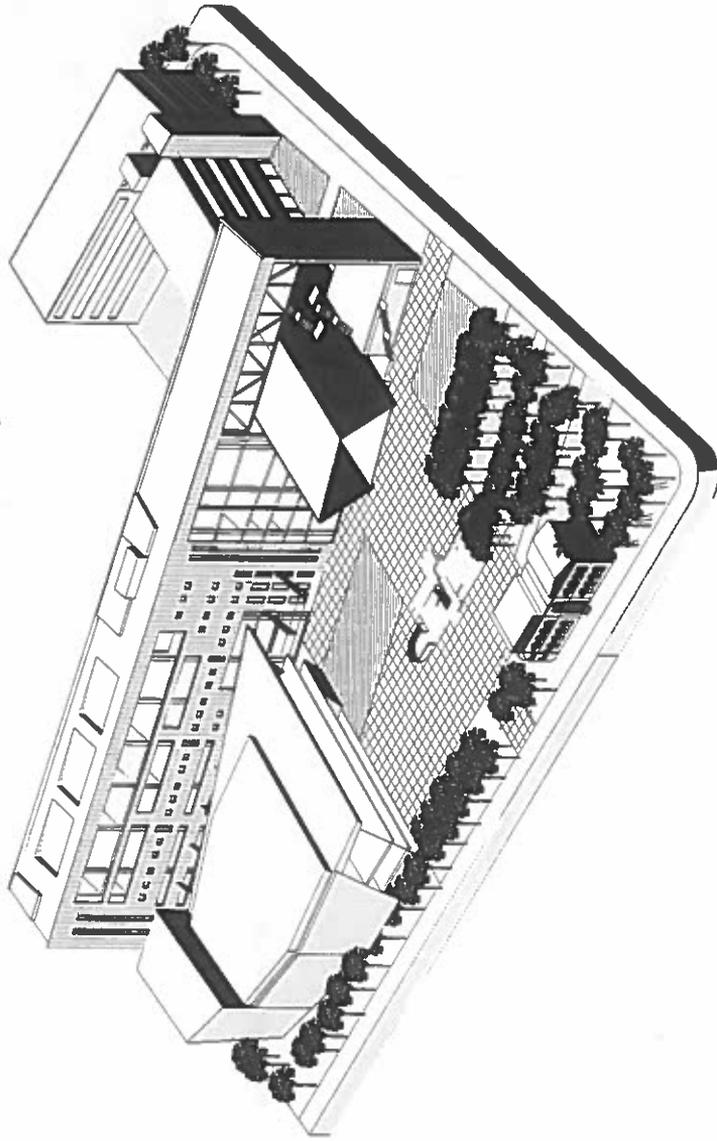
AXONOMETRIA EXPLOTADA

ESCALA:

LAMINA:



17/17



ALUMNA:

PATRICIA LOPEZ YANEZ

TUTOR:

ARQ. EUGENE MANGIA

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO

TEMA:

CENTRO DE ARTES ESCENICAS

CONTENIDO:

PERSPECTIVAS

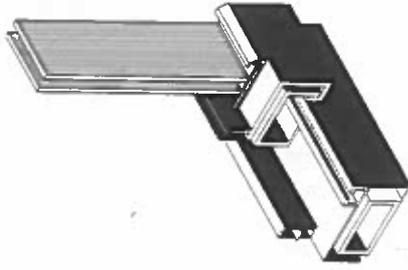
ESCALA:

1:250

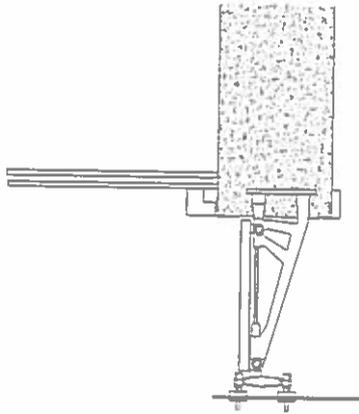
LAMINA:

18

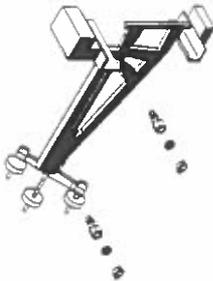




DETALLE DEL SISTEMA DE AISLAMIENTO ACUSTICO DEL VIDRIO



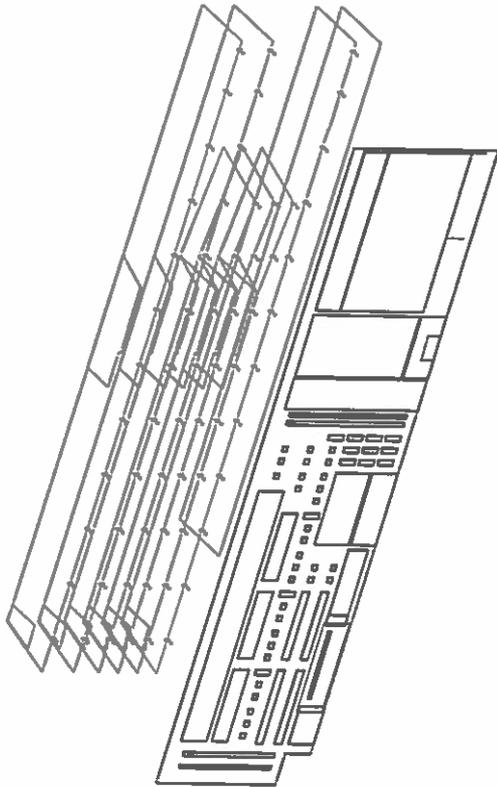
CORTE



ESTRUCTURA DE LA PANTALLA DE VIDRIO



MODULACION DE LA PANTALLA



ALUMNA:

PATRICIA LOPEZ YANEZ

TUTOR:

ARQ. EUGENE MANGIA

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO

TEMA:

CENTRO DE ARTES ESCENICAS

CONTENIDO:

ESCALA: Varias

DETALLE PANTALLA DE VIDRIO



LAMINA:

18

11. BIBLIOGRAFÍA

1. POÉTICA Y TECTÓNICA

Aristóteles, Poética

Holl Steven, Juhani Pallasmaa, Alberto Perez Gomez, Questions of perception, Phenomenology of Architecture, Architecture and urbanism, July 1994 Special Issue.

Keneth Frampton, Studies in Tectonic Culture: The poetics of construction in Nineteenth and Twentieth Century Architecture, edited by John Cava, MIT, 1995.

Bachelard Gaston, The poetics of Space: The classic look at how we experience intimate places, Beacon Press Books, 1994.

Sekler Eduard, Ensayo: Estructura, Construcción y Tectónica, del libro de Kepes Gyorgy, "La Estructura en el Arte y en la Ciencia, Organización Editorial Novaro, 1965.

Tzonis Alexander, Lefaivre Liane, Bilodeau Denis, El Clacisismo en la arquitectura: La poética del orden, Ed. Hermann Blume, 1era. Edición, 1984.

Valery Paul, Eupalinos o el arquitecto, Murcia, 1993

2. ANALOGÍA MÚSICA-ARQUITECTURA

C. Antoniades Anthony, Poetics of Architecture, Theory of Design, Ed. Van Nostrand Reinhold, 1992

Hofstadter Douglas, Godel, Escher and Bach.

Wittkower Rudolf, Los fundamentos de la arquitectura en la edad del humanismo, Alianza editorial, 5ta edición, 1988.

3. ANÁLISIS DEL TIPO: TEATROS Y SALAS DE CONCIERTO

Pevsner Nicolaus, Historia de las Tipologías Arquitectónicas, Ed. Gustavo Gili, Barcelona, 2980.

Mc. Minn T., Publicación: A Little Acoustics Theory, School of Architecture, Curtin University of Technology, Perth Australia. mcminn@puffin.curtin.edu.au

Weathersby William, The art of Sound, Architectural Record

4. REQUERIMIENTOS TEATROS Y SALAS DE CONCIERTOS

Edwards, Nicholas, Considering concert acoustics and the shape of rooms, Architectural Record, Aug. 1984, pp.233-237.

Johnson Rusell, Sounds Miraculous. The search for the sonic Grail, NY, info@artec-usa.com

Mills Edward, Buildings for Administration, entreteinment and recreation, 9th edition.

Ando Yoichi, Architectural Acoustics.

Myriam Patricia López Yánez

Información personal

- Nacionalidad: Ecuatoriana
- Edad: 23 años
- Estado civil: Soltera
- Lugar y Fecha de nacimiento: Quito – Ecuador, 2 de enero de 1978

Conocimientos en

- Diseño Arquitectónico
- AUTOCAD 2000 (2D y 3D)
- Microsoft Office
- Adobe Photoshop
- Architrion

Formación

- 1996 – 2001 Universidad San Francisco de Quito
Arquitectura
Colegio de Ciencias Aplicadas, 3er año
- 1995 – 1996 Escuela Politécnica Nacional
Prepolitécnico
- 1989 – 1995 Colegio La Dolorosa
Especialidad Físico Matemático
- 1987 – 1989 Dunn Elementary School (Louisville KY, EEUU)

Cursos y Seminarios

- 2001 Curso de AUTOCAD 3D Avanzado
Seminario de Arq. y Urbanismo Biocológico
- 2000 Seminario de vitrales
Seminario de presentación de proyectos
- 1998 Curso de AUTOCAD, Escuela Politécnica nacional
- 1996 Curso de Inglés, Comisión Fulbright, 5 niveles
- 1995 Curso de Francés, Alianza Francesa, 3 niveles

•

Idiomas

- Inglés (hablado y escrito)
- Francés (nivel medio)

•