

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

Facultad de Ingeniería • Escuela de Arquitectura

*Unidad pedagógica musical  
para el apoyo a la comunidad  
de  
Santa Bárbara:*

**VITAE**  
*IN MUSICA*

Proyecto Final de Graduación para optar por el Grado  
de Licenciatura en Arquitectura

Andrés Villalobos Rodríguez

B17192

• 2020 •



# UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

Facultad de Ingeniería • Escuela de Arquitectura

Proyecto Final de Graduación para optar por el Grado de Licenciatura  
en Arquitectura

Unidad Pedagógica musical  
para el apoyo a la comunidad de  
Santa Bárbara:

**VITAE** •  
*IN MUSICA*

Andrés Villalobos Rodríguez

B17192

• 2020 •




# Comité Asesor



---

Arq. Rolando Barahona-Sotela  
Director del Comité Asesor



---

Arq. Alejandra Brenes Ramírez  
Lectora Asesora




---

Msc. Viviana Delgado Viquez  
Lectora Asesora



---

Arq. Esteban Camacho Moshim  
Lector Invitado



---

Arq. Ana Carolina Vargas González  
Lectora Invitada





# Agradecimientos

A Miriam, Ilse, Gladys y Rosalba, para ellas, por todo su apoyo en esta vida y en este proyecto.

Mi director de tesis el Arquitecto Rolando Barahona-Sotela, por su gran apoyo, entusiasmo, energía y guía en este camino de la arquitectura y la vida, por enseñarme siempre a ir más allá de lo esperable.

La directora de la Escuela de música de Santa Bárbara, la Msc. Viviana Delgado, por permitirme acercarme de nuevo a la música por medio de la arquitectura, y por su gran el apoyo en la investigación.

A la Arquitecta Alejandra Brenes, por todos sus aportes que me permitieron encontrar los criterios técnicos y constructivos para el proyecto con gran nivel de detalle.

Al Arquitecto Esteban Camacho, que fue guía e inspiración en la carrera y que con sus aportes ayudaron a entender que es la arquitectura y que siempre se puede aprender más.

La Arquitecta Ana Carolina Vargas por su invaluable ayuda en todo el proceso, su guía en la investigación fue vital para entender la relación de música, sonido y arquitectura.

La profe Silvia Vargas, que su aporte para toda la investigación y revisiones desde la percusión y el funcionamiento de la Escuela, permitiéndome un entendimiento a fondo del espacio en la música y donde se desarrolla.

Por último a Tamara Redondo que sus aportes al inicio de la investigación fueron de gran riqueza para la investigación, Daniel Lira y Edgar Pérez que sin ellos el resultado final nunca hubiera sido el mismo.



# Resumen

Santa Bárbara de Heredia tiene desde 1995 una escuela de artes musicales, la cual ha brindado diferentes oportunidades para el crecimiento cultural y profesional de muchas personas. Esta historia de crecimiento, tan propia de este cantón se ha desarrollado alquilando las aulas a la Escuela Juan Mora Fernández, ubicada a un costado del parque central.

Actualmente la Escuela de Música posee más 300 estudiantes, con un amplio programa de instrumentos musicales, un programa de estimulación temprana para niños de 2 años en adelante y un programa de estimulación sensorial para personas con parálisis cerebral, además se brindan clases de pintura y danza.

Por estas razones, este proyecto se enfoca en realizar un espacio que albergue las necesidades que la Escuela de Música posee, creando un espacio propicio para el aprendizaje y enseñanza de la música a partir de las Metodología de Enseñanza Carl Orff, esto desde una perspectiva de metodología pedagógica alternativa que estimule el crecimiento de los estudiantes mediante un espacio arquitectónico que sea un propulsor de la educación musical.

Además de la integración de la pedagogía de enseñanza musical, se busca un entendimiento desde la perspectiva acústica, donde se integren los parámetros de como se da el buen funcionamiento de una sala de recitales, integrando la forma y los materiales para generar una solución integral que responda a las necesidades y a los alcances de la Escuela de Música de Santa Bárbara.

Se busca exaltar al músico, al profesor, al estudiante y a la música mediante un espacio arquitectónico pensado específicamente para desarrollar este tipo de actividades, dignificando la enseñanza y generar un lugar de crecimiento personal que sea un hito y propulsor en el cantón de Santa Bárbara.

## Palabras Claves:

EDUCACIÓN MUSICAL

PEDAGOGÍA  
ALTERNATIVA

ENSEÑANZA  
MUSICAL

CULTURA

ESCUELA DE  
MÚSICA

ESCUELAS DE MÚSICA

MÉTODO CARL  
ORFF

SALA DE  
RECITALES

ACÚSTICA

MÚSICA-EDUCACIÓN  
Y ESTUDIO

SANTA BÁRBARA  
(HEREDIA, COSTA RICA)

Barahona-Sotela, Rolando (Director TFG)





# Tabla de contenidos

<b>Comité Asesor</b> .....	iii
<b>Agradecimientos</b> .....	v
<b>Resumen</b> .....	vi
<b>Tabla de contenidos</b> .....	vii
<b>Índice de Diagramas</b> .....	ix
<b>Índice de Imágenes</b> .....	x

## Capítulo Uno

Introducción.....	3
Selección del Tema.....	5
Justificación.....	6
Mapa Conceptual.....	11
Factibilidad .....	13
Alcances.....	14

## Capítulo Dos

Delimitación.....	17
Estado de la Cuestión.....	40
Planteamiento del Problema.....	55
Problema de Investigación.....	56
Objeto de Estudio.....	57

## Capítulo Tres

Objetivos.....	61
Mapa Conceptual.....	62

## Capítulo Cuatro

Marco Teórico.....	65
Métodos de Enseñanza Musical.....	65
Técnico-Espacial.....	73
Arquitectónico.....	89
Estudios de Caso.....	100

## Capítulo Cinco

Marco Metodológico.....	123
Etapas de la Investigación.....	131
Propuesta Conceptual.....	133

## Capítulo Seis

Análisis de Sitio.....	137
Planteamiento.....	147

## Capítulo Siete

Premisas Generadoras.....	165
Programa Arquitectónico.....	172

## Capítulo Ocho

Propuesta de Diseño.....	183
Primer Nivel.....	185
Resultados de Programación en Pachyderm y Grasshopper.....	208
Segundo Nivel.....	215
Tercer Nivel.....	223

## Capítulo Nueve

Conclusiones.....	231
Anexos.....	235
Referencias Bibliográficas.....	239



# Índice de Diagramas

## Diagramas

Diagrama 1.1 Mapa Conceptual.....	12
Diagrama 1.2 Mapa Conceptual.....	62
Diagrama 2.1 Representación de ondas de vibración.....	74
Diagrama 2.2 Representación de generación y propagación del sonido.....	75
Diagrama 2.3 Representación de frecuencias.....	75
Diagrama 2.4 Ejemplo de banda de frecuencias de instrumentos de cuerda.....	76
Diagrama 2.5 Ejemplo de velocidad según el medio de transmisión.....	76
Diagrama 2.6 Ejemplo de longitud de onda.....	77
Diagrama 2.7 Escalas de niveles de presión sonora.....	77
Diagrama 2.8 Ejemplos de recintos y curvas recomendadas.....	78
Diagrama 2.9 Diferentes reflexiones del sonido en el espacio.....	79
Diagrama 2.10 Diagrama de tiempo de reverberación.....	80
Diagrama 2.11 Calidez acústica, suma de frecuencias.....	81
Diagrama 2.12 Brillo, suma de frecuencias.....	81
Diagrama 2.13 Claridad Musical y reflexiones tempranas.....	82
Diagrama 2.14 Cambios perceptuales en los sonidos.....	83
Diagrama 2.15 Visualización de fuente y transmisión por aire.....	84
Diagrama 2.16 Visualización de fuente y transmisión por estructura.....	84
Diagrama 2.17 Onda sonora de fuente y ruido transmitido en un recinto.....	85
Diagrama 2.18 Materiales que se utilizarán en el proyecto.....	85
Diagrama 2.19 Diferentes densidades de cortes de pared.....	86
Diagrama 2.20 Hermeticidad en paredes y aperturas de ventanas.....	87
Diagrama 2.21 Diagrama de formas constructivas que evitan la transmisión directa de sonido.....	87
Diagrama 2.22 Materiales constructivos adecuados para el aislamiento de sonido.....	88
Diagrama 3.1 Etapas de la investigación.....	132
Diagrama 3.2 Mapa Propuesta Conceptual.....	134
Diagrama 4.1 Análisis de espacios específicos para enseñanza musical.....	231
Diagrama 4.2 El uso de herramientas virtuales para obtener cualidades acústicas correctas.....	231
Diagrama 4.3 Espacios de integración natural y como de factor de control acústico.....	232
Diagrama 4.4 Generar una arquitectura integral de los sentidos.....	232
Diagrama 4.5 Amplitud de funcionamiento.....	233
Diagrama 4.6 Espacios de correcto almacenamiento.....	233
Diagrama 4.7 Creación de Sala de recitales que responda específicamente a las necesidades de la escuela de música.....	234
Diagrama 4.8 Crecimiento Cultural y regional.....	234

# Índice de Imágenes

## Imágenes

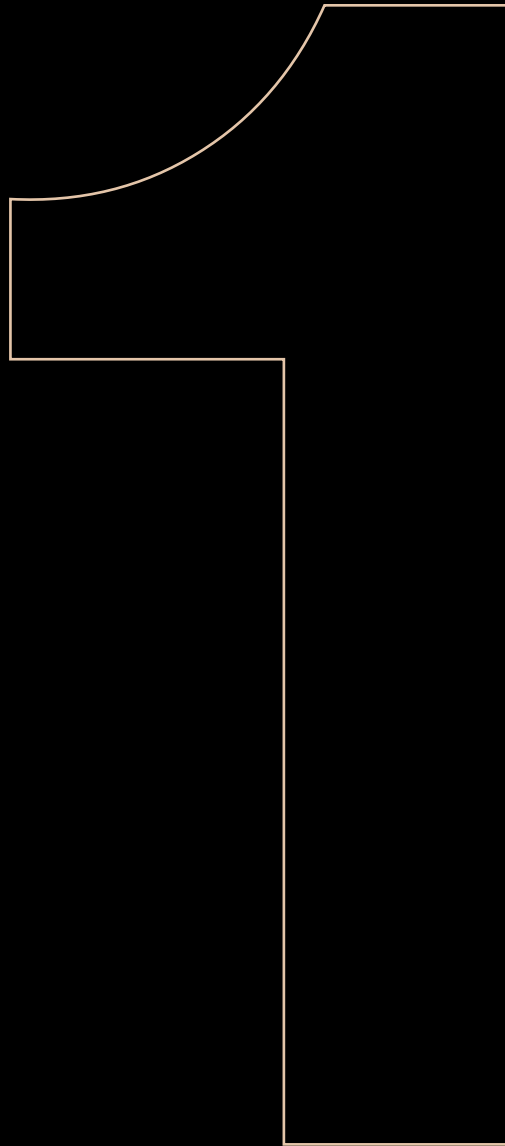
Imagen 1.1 Provincia de Heredia.....	17
Imagen 1.2 Cantón de Santa Bárbara.....	18
Imagen 1.3 Distrito Central de Santa Bárbara.....	18
Imagen 1.4 Provincia de Heredia.....	19
Imagen 1.5 Provincia de Heredia.....	20
Imagen 1.6 Zona a Intervenir.....	21
Imagen 1.7 “Distribución por Edades y Sexo de la Población de Santa Bárbara de Heredia” Autoría: Estado de la Nación, con datos del Censo2011, INEC <a href="http://www.inec.go.cr">www.inec.go.cr</a> .....	23
Imagen 1.8 Ingreso a zona administrativa, área de secretaría.....	26
Imagen 1.9 Vista interna en espacio de atención a los usuarios en la administración y archivero.....	27
Imagen 1.10 Área de dirección, escritorio de atención de la directora.....	27
Imagen 1.11 Área de secretaría.....	28
Imagen 1.12 Vista interna desde la zona de secretaría.....	28
Imagen 1.13 Área de dirección de la Escuela de Música de Santa Bárbara.....	28
Imagen 1.14 Área de Bodega. Escuela de Música de Santa Bárbara.....	30
Imagen 1.15 Área de bodega de instrumentos de guitarras. Escuela de Música de Santa Bárbara.....	30
Imagen 1.16 Área de almacenamiento de sillas y atriles.....	31
Imagen 1.17 Área de instrumentos complementarios de percusión.....	31
Imagen 1.18 Área de cafetín y de limpieza.....	31
Imagen 1.19 Área de almacenaje de percusión.....	31
Imagen 1.20 Área de archivos y accesorios de soporte.....	32
Imagen 1.21 Vista de estructuras soportantes.....	32
Imagen 1.22 Área de bodega de violines.....	32
Imagen 1.23 Área de bodega y almacenaje de ecualizadores y equipo de sonido.....	33
Imagen 1.24 Aula de enseñanza en la Escuela de Música.....	34
Imagen 1.25 Redoblante de apoyo en aula de enseñanza.....	35
Imagen 1.27 Área de enseñanza de piano en bodega.....	37
Imagen 1.28 Área de enseñanza en espacio de bodega.....	37
Imagen 1.29 Aula de enseñanza primaria utilizada para espacio de enseñanza individual.....	37
Imagen 1.30 Área de presentaciones de la Escuela Primaria utilizada para ensayos de orquesta y ensambles.....	38
Imagen 1.31 Espacio de ensayos de orquesta.....	38
Imagen 2.1 “Proyecto Casa de la Cultura, Santa Bárbara de Heredia”.....	40
Imagen 2.2 “Imágenes de estado actual de las instalaciones.”.....	42
Imagen 2.3 “Renders externos de la propuesta”.....	42
Imagen 2.4 “Renders Internos de propuesta”.....	42
Imagen 2.5 “Imágenes de estado actual de las instalaciones.”.....	44
Imagen 2.6 “Proyección de estudiantes meta con el proyecto”.....	44



Imagen 2.7 “Renders Estructurales” .....	44
Imagen 2.8 “Renders Externo de la propuesta” .....	45
Imagen 2.9 “Cortes y Ubicación de vistas de la propuesta” .....	45
Imagen 2.10 “Estudios de Dimensiones Base para los Espacios Proyectados” .....	47
Imagen 2.11 “Estudios de Dimensiones Base para los Espacios Proyectados” .....	47
Imagen 2.12 “Instalaciones Actuales” .....	48
Imagen 2.13 “Estudio de simulación acústica en Modeler 6.6 de Bose” .....	48
Imagen 2.14 “Estudio de variables climáticas” .....	50
Imagen 2.15 “Análisis de variables climáticas del sitio” .....	50
Imagen 2.16 “Partitura Espacial 9, Exploraciones sobre el juego de texturas”.....	53
Imagen 2.17 Realización de modelos,a partir de las partituras espaciales y valores musicales que se lograron identificar..	53
Imagen 2.18 “Planta Escuela de Música, Segundo Nivel”.....	54
Imagen 2.19 “Vista de las volumetrías del conjunto”.....	54
Imagen 2.20 Espacio de concierto Sala de Orquesta.....	58
Imagen 3.1 “Vista exterior del Proyecto”.....	102
Imagen 3.2 “Vista Interna de la sala”.....	102
Imagen 3.3 “Vista interna del caleidoscopio acústico de la sala”.....	103
Imagen 3.4 “Vista Interna de la circulación del proyecto”.....	103
Imagen 3.5 “Vista exterior del Proyecto”.....	105
Imagen 3.6 “Vista Interna de la sala”.....	105
Imagen 3.7 “Vista Interna del espacio multiprogramático”.....	106
Imagen 3.8 “Espacio de presentación en uso”.....	106
Imagen 3.9 “Vista Externa del Proyecto”.....	108
Imagen 3.10 “Vista Externa de espacios con valores acústicos distintos, por ende alturas distintas.”.....	108
Imagen 3.11 “Vista Interna de la Sala”.....	109
Imagen 3.12 “Diagrama del proyecto y su conjunto programático”.....	109
Imagen 3.13 “Vista exterior del Proyecto”.....	111
Imagen 3.14 “Vista Interna de la sala”.....	111
Imagen 3.15 “Planta de la Sala del Proyecto”.....	112
Imagen 3.16 “Detalle de iluminación y tratamiento acústico”.....	112
Imagen 3.17 “Vista Externa del Proyecto”.....	114
Imagen 3.18 “Vista Interna de la Sala de Conciertos”.....	114
Imagen 3.19 “Vista de las circulaciones del Proyecto”.....	115
Imagen 3.20 “Planimetrías, Cortes en Sección del proyecto, Sala de Conciertos.”.....	115
Imagen 3.21 “Vista exterior del Proyecto”.....	117
Imagen 3.22 “Vista Interna de las salas de estudio”.....	117
Imagen 3.23 “Planta de las salas de estudio del Proyecto”.....	118
Imagen 3.24 “Corte del proyecto, vista de diferencias espaciales para diversos instrumentos.”.....	118
Imagen 3.25 Espacio de concierto Sala de Orquesta en Ejecución.....	120

Imagen 4.1 Mapa Escala media.....	138
Imagen 4.2 Calle Secundaria del proyecto.....	139
Imagen 4.3 Mapa de referencias de infraestructura y paisaje, escala micro.....	140
Imagen 4.4 Esquina del proyecto con acceso actual al terreno.....	141
Imagen 4.5 Calle principal del proyecto, vista del muro del Estadio Municipal y acera de locales comerciales.....	141
Imagen 4.6 Casa de habitación en el terreno.....	142
Imagen 4.7 Locales comerciales en el terreno.....	142
Imagen 4.8 Vista desde la esquina del terreno del proyecto a calle principal.....	143
Imagen 4.9 Vista desde el terreno del proyecto a acceso principal.....	143
Imagen 4.10 Taller de muebles de madera.....	144
Imagen 4.11 Pizzeria.....	144
Imagen 4.12 Vista de la Iglesia de Santa Bárbara.....	146
Imagen 4.13 Mapa de flujo vehicular y peatonal y de zonas de emisión y grabación de ruidos.....	148
Imagen 4.14 Mapa de flujo vehicular y peatonal, 8am.....	150
Imagen 4.15 Mapa de flujo vehicular y peatonal, 12md.....	152
Imagen 4.16 Mapa de flujo vehicular y peatonal, 4pm.....	154
Imagen 4.17 Mapa de flujo vehicular y peatonal, 7pm.....	156
Imagen 4.18 Carta Solar Estereográfica, Latitud Hemisferio Norte.....	157
Imagen 4.19 Carta Solar Estereográfica, Latitud Hemisferio Norte.....	158
Imagen 4.20 Proyección de sombras en los 12 meses del año, 8am.....	159
Imagen 4.21 Proyección de sombras en los 12 meses del año, 12md.....	160
Imagen 4.22 Proyección de sombras en los 12 meses del año, 4pm.....	161
Imagen 5.1 Espectros de uso en el modelo activo de enseñanza.....	165
Imagen 5.2 Burbuja Personal de Aprendizaje.....	166
Imagen 5.3 Ejemplo de composición diagramática de volúmenes y formas que ayuden al espacio visual y acústico.....	168
Imagen 5.4 Inventario de instrumentos de la Escuela de Música.....	171
Imagen 5.5 Medidas del programa Arquitectónico.....	174
Imagen 5.6 Relaciones programáticas.....	176
Imagen 5.7 Relaciones programáticas en el terreno.....	178
Imagen 5.8 Relaciones programáticas volumétricas en el terreno.....	179
Imagen 5.9 Medidas volumétricas en el terreno.....	180
Imagen 6.1 Planta de Sitio.....	184
Imagen 6.2 Planta del Primer Nivel.....	186
Imagen 6.3 Acceso Principal.....	188
Imagen 6.4 Fachada Lateral.....	189
Imagen 6.5 Fachada Lateral.....	191
Imagen 6.6 Acceso Secundario.....	193
Imagen 6.7 Lobby.....	195

Imagen 6.8 Comedor.....	196
Imagen 6.9 Espacios de espera a clases y vista al Bosque Central.....	196
Imagen 6.10 Espacio de presentaciones en Bosque Central.....	197
Imagen 6.11 Recorrido en espacio de Bosque Central.....	197
Imagen 6.12 Lobby.....	199
Imagen 6.13 Lobby.....	200
Imagen 6.14 Aulas de Solfeo.....	201
Imagen 6.15 Aulas de Percusión.....	201
Imagen 6.16 Corte de Aulas de Solfeo.....	202
Imagen 6.17 Sala de Recitales.....	203
Imagen 6.18 Corte de Sala de Recitales.....	204
Imagen 6.19 Acercamiento de corte de Sala de Recitales.....	204
Imagen 6.20 Corte de expansión de ondas sonoras fase inicial, Pachyderm Acoustics.....	205
Imagen 6.21 Corte de expansión de ondas sonoras fase media, Pachyderm Acoustics.....	205
Imagen 6.22 Corte de expansión de ondas sonoras fase final, Pachyderm Acoustics.....	205
Imagen 6.23 Corte de resultados de evaluación en Pachyderm Acoustics.....	206
Imagen 6.24 Planta de resultados de evaluación en Pachyderm Acoustics.....	206
Imagen 6.25 Programación en Grasshopper realizada por la Arq. Ana Carolina Vargas.....	207
Imagen 6.26 Resultados preliminares de programación en Grasshopper realizada por la Arq. Ana Carolina Vargas.....	207
Imagen 6.27 Corte de aulas de solfeo.....	210
Imagen 6.28 Acceso al lobby de sala de recitales.....	211
Imagen 6.29 Acceso al lobby de sala de recitales de noche.....	211
Imagen 6.30 Sala de Recitales.....	213
Imagen 6.31 Planta Segundo Nivel.....	215
Imagen 6.32 Núcleo vertical de escaleras principales.....	217
Imagen 6.33 Circulación en zona de aulas de estudio y piano.....	218
Imagen 6.34 Aulas de estudio y piano.....	219
Imagen 6.35 Aulas de instrumentos de cuerdas.....	220
Imagen 6.36 Corte de aulas de estudio y piano.....	221
Imagen 6.37 Corte de aulas de percusión y de ensayo.....	222
Imagen 6.38 Planta Tercer Nivel.....	223
Imagen 6.39 Circulación en aulas de instrumentos de cuerdas.....	225
Imagen 6.40 Espacio de espera y circulación en aulas de instrumentos de viento.....	225
Imagen 6.41 Corte de aulas de instrumentos de cuerdas.....	226
Imagen 6.42 Aulas de instrumentos de viento.....	227
Imagen 6.43 Aulas de instrumentos de cuerdas.....	227
Imagen 6.44 Corte de aulas de instrumentos de viento.....	228



*“La música ocurre en el tiempo, pero también en el espacio”*  
González, J. (2017)



# Selección del tema

*Introducción.*

# Introducción

Este proyecto quiere generar una propuesta de diseño de la Escuela de Música de Santa Bárbara que integre las metodologías de enseñanza Carl Orff mediante espacios que sean adaptados a este tipo de pedagogías. La importancia de un espacio para la enseñanza correcta de la música es de gran interés para una comunidad y en especial para una Municipalidad.

Sabemos que el desarrollo integral de las personas debe de ser uno de los indicadores de éxito de un cantón, municipalidad y por ende del país, el Índice de Gestión Municipal de la Contraloría General de la República lo expone de la siguiente manera: “los gobiernos locales son los responsables de gestionar los recursos cantonales y propiciar condiciones de calidad, innovación, participación e inclusión que deparen en bienestar general para todos los munícipes”(CGR, 2018).

El apoyo al deporte y la cultura siempre son inversiones para la población, de igual manera que propician el crecimiento de otros índices de éxito como las calificaciones de Desarrollo Municipal y Ciudades Inteligentes de una zona en específico.

Esta investigación parte de la problemática actual del cantón de Santa Bárbara de Heredia donde hay apoyo al deporte mediante la creación de un gimnasio para Voleibol, anteproyectos canchas sintéticas para jugar fútbol y un actual plan de un nuevo gimnasio municipal, pero no una inversión sustancial en la cultural, actualmente esto ha mejorado debido a que se está desarrollando la construcción de la Casa de la Cultura, a pesar de esto en años anteriores el Comité de Cultura de Santa Bárbara ha logrado realizar impulsos como la presentaciones en diversas zonas del país y el alquiler mensual de la escuela Juan Mora Fernández para el crecimiento de la cultura en el cantón.

Según la investigación en el sitio [costaricaproponer.com](http://costaricaproponer.com) el cual es un proyecto de INCAE, es una plataforma que permite “Identificar las prioridades que hay que atender para hacer de nuestros cantones, espacios de innovación social; con sociedades más inclusivas, competitivas, seguras, sostenibles y resilientes.”(INCAE, 2016) En

esta plataforma Santa Bárbara se encuentra en el ranking 15 de 81, donde uno de sus puntos más bajos son el acceso a la cultura y la recreación.

Santa Bárbara posee una población de 40 042 con fuentes de la UCR en el Índice de Competitividad Cantonal (UCR, 2016), la escuela de música cuenta con un poco más de 300 estudiantes, podemos observar como gran parte de la población no tiene acceso a la cultura musical o el interés por esta, por ende se priva del crecimiento integral como ser humano. A pesar de que la Escuela de Música de Santa Bárbara tiene 24 años de existir esta no posee las instalaciones propias ni básicas para la enseñanza de las artes musicales aunque se plantea emigrar a las instalaciones de la Casa de la Cultura, esta no posee los requerimientos para una escuela de música como tal.

La meta de este proyecto es generar un espacio arquitectónico integral humanizado que responda a metodologías específicas de enseñanza musical como el Método Aschero (Aschero, 2010), Método Carl Orff (Jorquera, 2004 y Larburu, 2015), junto con el soporte de metodologías como las de Émile Jacques-Dalcroze (Almarche, 2012) y Edgar Willems (Musicorum, 2010), que sea incluyente para la población del cantón, donde se invite y se propicie un ambiente de oportunidades para el aprendizaje musical mediante metodologías de enseñanza que brinden características específicas al espacio.

Además de una guía pedagógica para el diseño arquitectónico, se plantea aplicar el uso de parámetros acústicos para determinar la materialidad y la forma de la sala de recitales, así como una guía para el aislamiento acústico de los diferentes espacios arquitectónicos en el proyecto.

Se plantea generar una propuesta que albergue un programa de enseñanza de las artes musicales, espacios de recreación, auditorio y espacio de presentación, servicios que brinda actualmente la Escuela de Música de Santa Bárbara, así como un referente cultural en el cantón y para el crecimiento de los habitantes.

# Selección del Tema

El interés de este proyecto surge al tener la oportunidad de involucrarse en el proceso de una licitación del nuevo gimnasio municipal, al ver esto, se nota el interés de la Municipalidad de Santa Bárbara por alcanzar mejor infraestructura para el cantón, de esta manera los antecedentes personales de haber sido estudiante de la actual Escuela de Música de Santa Bárbara en guitarra clásica en el periodo 2008-2010 y saber que se sigue utilizando el mismo lugar para realizar la enseñanza de la música, cuando estos espacios son deficientes para los estudiantes y profesores, surge la inquietud de plantear un proyecto específico para la cultura musical de este cantón.

El índice de ciudades inteligentes en Costa Rica (MICITT, 2016), sitúa a Santa Bárbara en el puesto 62, donde posee un 70 en Inteligencia en Educación, el cual se define de la siguiente manera “ Se constituye a través de la evolución y sinergias creadas mediante el sistema educativo nacional, de manera tal que la innovación y el desarrollo vaya de la mano con las necesidades, carencias y problemas públicos detectados. Se vincula con la depuración e incremento de la calidad de la educación pública y privada en todos los niveles de desarrollo.” (MICITT,2016)

Por ende se detecta una carencia en el ámbito espacial, esto en capacidad, espacialidad, acústica y sitios con el diseño especializado para tocar un instrumento en la Escuela Juan Mora Fernández y donde existen las oportunidades de crecer a través de la innovación e incremento de la calidad de la educación.

La Escuela de Música cuenta actualmente con un poco más de 300 estudiantes (Escuela de Música de Santa Bárbara, 2018), donde las instalaciones no dan a basta con las necesidades y surge una oportunidad de generar un proyecto que brinde las posibilidades, el lugar y la atracción para fomentar el crecimiento del aprendizaje musical en el cantón.

Se define el objeto de estudio el análisis de la situación actual de la Escuela de Música de Santa Bárbara, metodologías actuales de enseñanza y estado actual de su infraestructura espacial para realizar una propuesta arquitectónica que se acople a las necesidades del cantón, así como la implementación de la metodología de enseñanza alternativa que conecte con la naturaleza y brinde nuevas posibilidades de relaciones entre los usuarios.

# Justificación

Según Jorge Prado, María José Araya y Tamara Redondo, todos músicos graduados de la Universidad Nacional, los cuáles, ante una serie de preguntas realizadas en una entrevista para recopilación de datos de esta investigación, adjunta al final del documento, todos coincidieron en el que una de las características espaciales fundamentales para la enseñanza de la música es la acústica y esta varía según cada instrumento.

Manolo Ramírez en su artículo “La Música Actual: Espacio y Sonido” habla sobre el espacio y la música de la siguiente manera:

“La música está directamente relacionada con el espacio físico en donde se difunde, siendo éste un factor determinante para su correcta audición. Las cualidades acústicas de los recintos seleccionados para cualquier experiencia musical nos proporcionan las claves para comprender las obras. En la actualidad el predominio del aspecto visual de la arquitectura frente a los demás sentidos provoca que la experiencia sonora no sea a veces la deseada.” (Ramírez,2017)

La importancia actual de tener espacios creado específicamente para una función como la música, su enseñanza, práctica y presentación es de sumo interés por la características que este necesita para desarrollarse, los espacios multiusos de un centro de enseñanza musical se ven perjudicados en otras funciones no musicales y en cruces programáticos de diferentes usos que no son correspondientes a lo que se va a desarrollar en este tipo de centros, por ejemplo, una escuela primaria, un centro de artes visuales, un centro de danza y un centro musical.

Las instalaciones actuales de la Escuela de Música de Santa Bárbara son la Escuela Juan Mora Fernández, al costado del parque, estas instalaciones no se encuentran en optimo estado para la enseñanza y tampoco cumplen ningún parámetro acústico que beneficie a los diferentes instrumentos.

Para saber cuáles parámetros hablamos Juan Gonzáles en su artículo “Música y espacio II: El espacio como parámetro musical en los siglos XX y XXI” (González, 2017) explica como el sonido tiene características espaciales así como el espacio es una característica de la música.

“De los muchos parámetros que podemos analizar cuando estudiamos una partitura, normalmente nos centramos en las alturas, las duraciones, las dinámicas

(aunque no se suele estudiar este aspecto con la profundidad necesaria) y aspectos instrumentales y tímbricos. Pero no solemos preguntarnos lo más sencillo: ¿DÓNDE ocurre esta compleja estructura sonora?” (González, 2017)

Y este dónde es el qué se ha visto marginado en la creación de espacios de enseñanza en el país, como Tamara Redondo lo expone “No existen espacios realizados para la enseñanza de la música, siempre son edificios que sobran que se dan para que se den las clases en ese lugar”. El mal estado de las instalaciones, la falta de programa del espacio físico y las deficiencias para un buen lugar de pedagogía son las principales razones para la creación de este proyecto, que busca una respuesta digna y consecuente con las necesidades de un grupo de usuarios específico.

González una vez más nos expone como el espacio va con relación directa con las composiciones y como percibimos una obra:

“La música ocurre en el tiempo, pero también en el espacio. No podemos obviar esta realidad cuando observamos la música del pasado así como la de nuestro tiempo. Los impresionantes Organa de la escuela de Notre Dame fueron compuestos para resonar en los grandes espacios de una catedral, y la íntima música para clavicordio del Barroco sólo tiene sentido si se interpreta y se escucha en una sala pequeña de acústica seca.” (González, 2017)

Está acústica es de la que los diferentes músicos entrevistados hablan y buscan en sus espacios de práctica y enseñanza, los cuales pocas veces tienen. Se quiere generar el espacio como un elemento más de la enseñanza y composición, que sea un parámetro musical integrado y como este puede ser incluido en la pedagogía y en la realización de los espacios musicales.

Según Carrión Isbert, en su libro “Diseño acústico de espacios arquitectónicos” (1998) explica que “Cada tipo de música requiere un recinto con unas características acústicas específicas y diferenciadas.” En el apartado de Diseño acústico de salas de conciertos, se desarrollan los parámetros y de como se han realizado esfuerzos de “relacionar las valoraciones subjetivas sobre la calidad acústica de una sala con una serie de parámetros objetivos”. La ventaja de este tipo de parámetros es que se pueden calcular en la fase de diseño como en este caso con programas digitales

que permitan este tipo de simulaciones y se pueden comparar a la hora de que el espacio ha sido construido. De esta manera se busca a través de estos valores como se pueden empezar a resolver dentro del proyecto desde una perspectiva acústica y arquitectónica. Para esto se tomarán cinco parámetros los cuales servirán como comprobación de la forma y materialidad del recinto a construir, estos serán:

- Tiempo de Reverberación.
- Early Decay Time.
- Claridad Musical.
- Calidez Acústica.
- Brillo.

Cada uno de estos se desarrollarán en el marco teórico de este documento en el cual se profundizará sobre sus características para el diseño de esta investigación.

De esta manera se integra la educación musical y la práctica de la música con el espacio arquitectónico sonoro y visual para integrar un espacio ideal para el aprendizaje de la Música en la Escuela de Música de Santa Bárbara.

El interés de desarrollar una propuesta que integre estas aristas parte del proyecto de la municipalidad de generar una casa de la cultura (en actual construcción), pero como se debe de tener en cuenta como el cruce de programas desplaza una vez más la educación musical como un espacio singular, y mostrar como invertir los recursos en proyectos que por su carácter particular, requieren una inversión sustancial en que el espacio sea el óptimo para dignificar al músico y al instrumento.



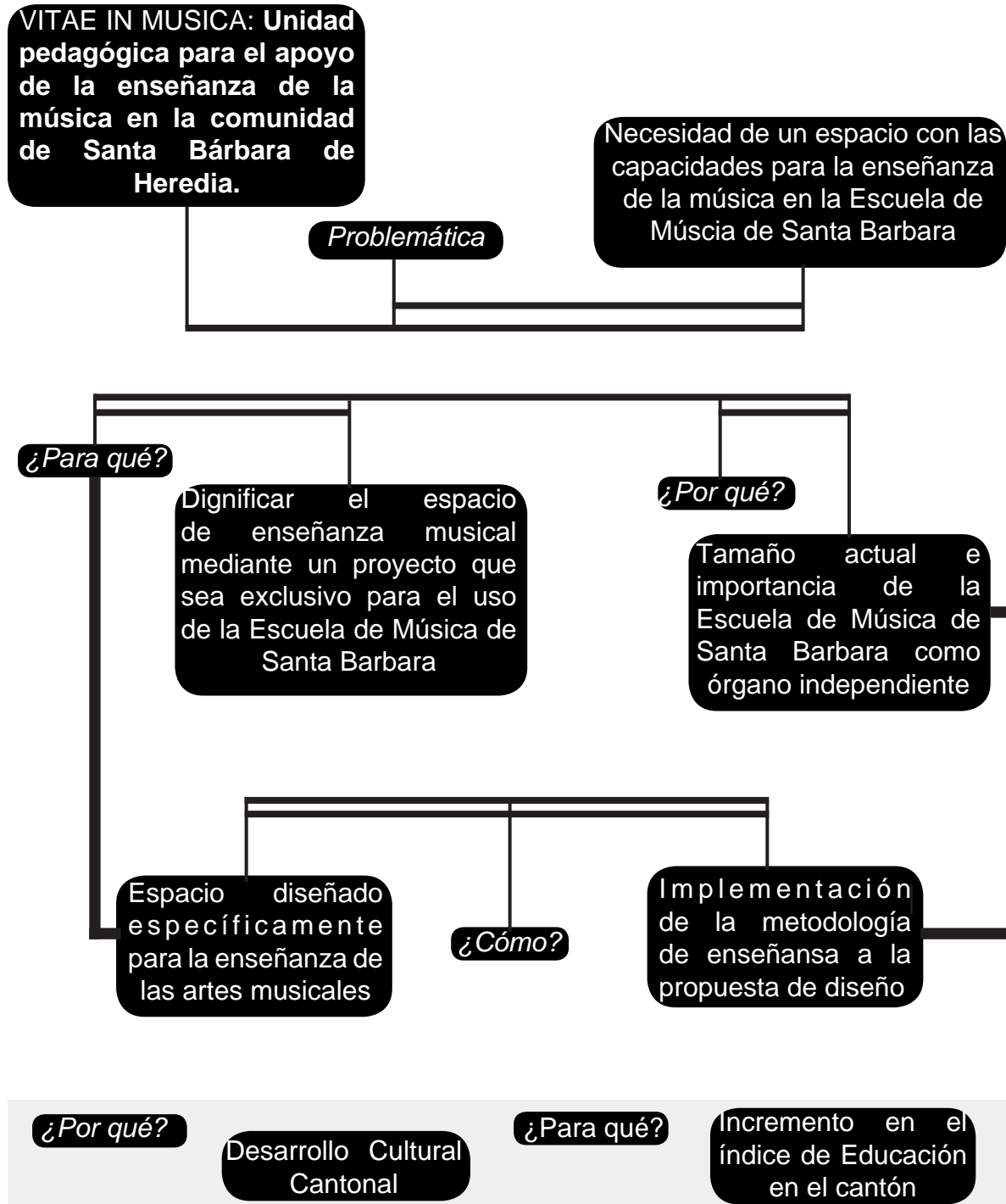


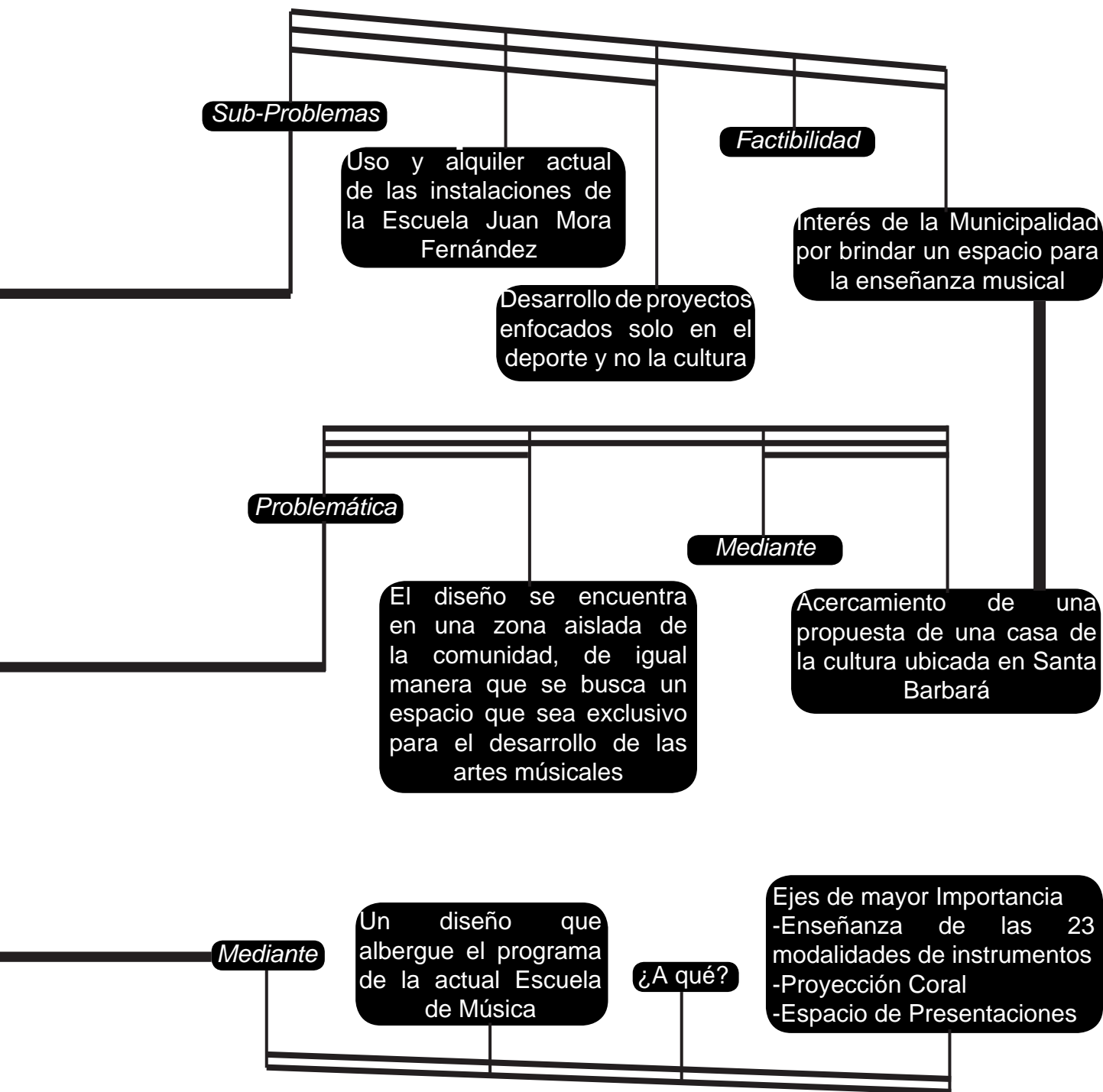


Mapa

Conceptual

# Mapa Conceptual





Villalobos Rodríguez, A. (2020) **Diagrama 1.1**

# Factibilidad

La investigación parte de tres puntos de factibilidad para lograr el presente proyecto los cuales son:

- **Recursos Económicos**
- **Recursos Técnicos e Intelectuales**
- **Recursos Temporales**

**Recursos Económicos:** El proyecto, por ubicarse en la zona de residencia, tener contactos con músicos académicos, y poder tener recursos de la Municipalidad de Santa Bárbara en cercanía caminable, no requiere una inversión económica que impida el desarrollo de la investigación, de igual manera por ser una propuesta académica para el beneficio de la Municipalidad de Santa Bárbara, cuenta con el apoyo de recursos digitales para el avance del proyecto.

**Recursos Técnicos e Intelectuales:** Este punto se plantea por medio de entrevistas realizadas por medio de Google Forms a diferentes músicos del país, teniendo un mayor alcance por una estructura de red entre los mismos para formar una base de datos que brinde con mayor precisión las necesidades y experiencias de expertos musicales en enseñanza y practica de diferentes instrumentos.

Existe una experiencia y conocimiento previo por parte del desarrollador de este trabajo, por ser vecino de la zona y haber sido estudiante de la Escuela de Música de Santa Bárbara.

Se tiene el apoyo de Tamara Redondo, con 7 años de experiencia en enseñanza musical, graduada de la Universidad Nacional en Canto Lírico y con la Master Viviana Delgado Víquez, Lectora de esta investigación y Directora de la Escuela de Música de Santa Bárbara, que tiene desde el 2003 de ser profesora en la Escuela de Música.

**Recursos Temporales:** El planeamiento de esta investigación se desarrollará en un periodo de un año aproximadamente, esto para lograr las diversas etapas de proyecto como lo son, recopilación de datos e insumos teóricos, procesamiento de la información, resultados y conclusiones de cada una de las etapas, desarrollo de planteamiento y variables y por último la propuesta de diseño.

# Alcances

Los alcances de la investigación se plantea en varias etapas de avance de proyecto.

## **Investigación y Recopilación de datos:**

El alcance final de la investigación en la etapa de recopilación e investigación es lograr un entendimiento cuantitativo y cualitativo sobre los parámetros acústicos y variables de diseño de las herramientas con las que se va a plantear el proyecto. Estas conclusiones son una guía para el lector para el entendimiento del proyecto así como ejemplos del uso de estas herramientas en un entorno acústico y de enseñanza.

## **Pautas de Diseño:**

El alcance de las pautas de diseño es una integración de las herramientas e investigación de materialidades que integren las metodología de enseñanza Carl Orff, y las metodologías de apoyo y a partir de estas conclusiones se lleva a cabo las pautas de diseño para las diversas partes del programa arquitectónico, con las subdivisiones de enseñanza establecidas.

El estudio acústico para la retroalimentación del diseño parte de un entendimiento general de la función y de las características de como se comporta el sonido en los espacios. De esta manera, a partir del plug in de simulación acústica Pachyderm y la programación de evaluación de calidad acústica de salas de conciertos desarrollada por la Arq. Ana Carolina Vargas, buscar la integración entre la materialidad y forma del espacio de la sala de recitales, de esta manera obtener un diseño de escuela de música integral que sea funcional visual y acústicamente.

## **Propuesta:**

El alcance final de la investigación es generar una propuesta arquitectónica para la Escuela de Música de Santa Bárbara que responda de manera optima a las necesidades espaciales de la enseñanza de la música en el Cantón de Santa Bárbara de Heredia.



# Problemática

*Planteamiento del Problema.*

# Delimitación

## Delimitación Físico-Espacial

Esta delimitación del proyecto se divide en 3 partes, **Meso, Medio y Micro**, donde surge a partir de la necesidad de un espacio de enseñanza para la Escuela de Música de Santa Bárbara.

El proyecto será limitado a la provincia de Heredia, en el cantón de Santa Bárbara, en el distrito central. Las variables que se establecieron para la selección de la zona son las siguientes:

- Ubicación actual de la Escuela de música de Santa Bárbara.
- Ubicación del Proyecto de Gimnasio Municipal y Casa de la Cultura.
- Identificación con zonas culturales de los habitantes de la zona.
- Sendas y flujos de peatones y de vehículos automotores.
- Zonas de mayor actividad comercial y actividades culturales.

## Zona Meso, Provincia de Heredia.



Imagen 1.1 Provincia de Heredia. Villalobos Rodríguez, A. (2020)



## Zona Media, Cantón de Santa Bárbara.



Imagen 1.2 Cantón de Santa Bárbara. Villalobos Rodríguez, A. (2020)

## Zona Micro, Distrito Central, Santa Bárbara de Heredia.



Imagen 1.3 Distrito Central de Santa Bárbara. Villalobos Rodríguez, A. (2020)

## Zona Micro, Distrito Central, Lotes analizados.

Surge a partir de una recolección de datos de lotes cercanos a la actual Escuela de Música de Santa Bárbara, o Escuela Primaria Juan Mora Fernández, ubicada al costado del parque.

Así esta selección cumplen con la proximidad y la accesibilidad para mantener una zona de actividad cultural en un radio no mayor a los 500m del parque central de Santa Bárbara.

Dentro de este radio de 500m se encuentra además del parque central:

- La Municipalidad.
- Delegación de policía.
- Escuela.
- Colegio.
- Iglesia.
- Centros de salud.



Imagen 1.4 Provincia de Heredia. Villalobos Rodríguez, A. (2020)

## Zona Micro, Distrito Central, Lote Seleccionado.

De esta manera se selecciona un terreno que se encuentra cerca del proyecto de la casa de la cultura, a 200 metros, se encuentra a 100 metros del Polideportivo actual y donde se está desarrollando el proyecto del Gimnasio Municipal, y se encuentra a 300 metros del Parque Central y por ende de la ubicación actual de la Escuela de Música de Santa Bárbara.

El terreno cuenta con las siguientes características:

- 3960m<sup>2</sup>
- Un frente de 128m
- Es esquinera y con dos calles públicas
- La topografía es plana pero con diferencias de nivel variables respecto a niveles de calle. En la calle oeste las diferencias son de 2.0 a 2.5m de altura y en la calle Sur de 0.6m a 2.5m.

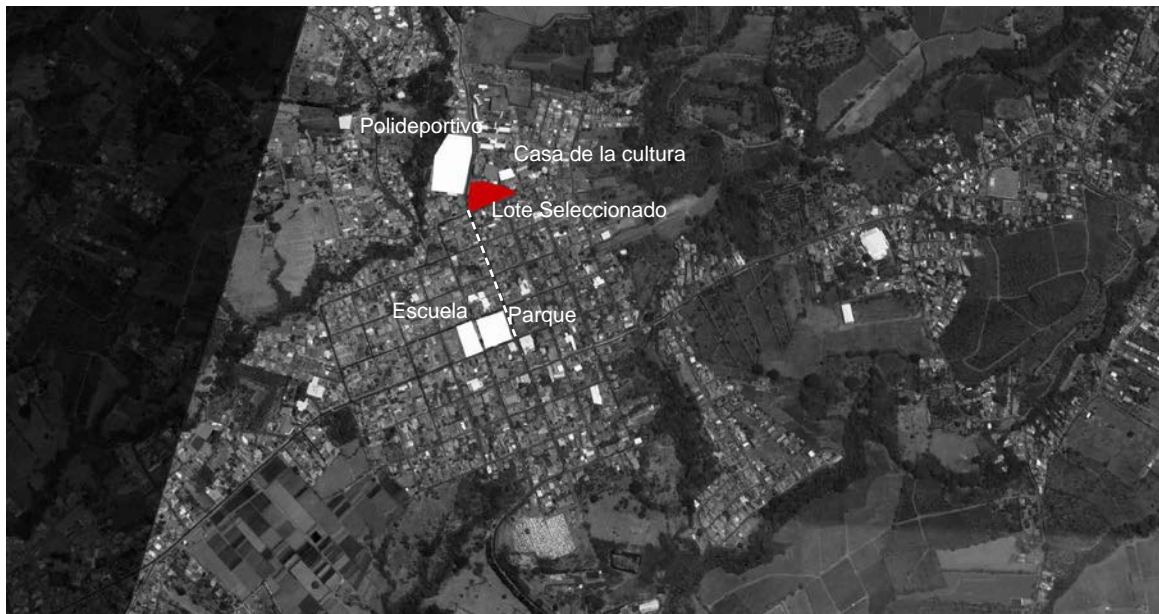


Imagen 1.5 Provincia de Heredia. Villalobos Rodríguez, A. (2020)

En el siguiente mapa se explica y muestra de manera más clara la cercanía del terreno seleccionado con los hitos de mayor interés cultural en la zona de Santa Bárbara de Heredia.

Como se explicará a continuación en los siguientes 5 puntos se desarrollan las razones de la selección del lote.

La cercanía de servicios y exposición con los ejes principales de tránsito de Santa Bárbara, junto con sus posibilidades de generar espacios de calma es lo que nos lleva a generar el siguiente análisis:



Imagen 1.6 Zona a Intervenir. Villalobos Rodríguez, A. (2020)

1. El lote posee 2 frentes y se encuentra con la esquina y un frente en calle principal de Santa Bárbara, esto no quiere decir que sea una calle de alto tránsito debido a que la mayor actividad se encuentra en el centro del cantón. Además el desnivel en el que se encuentra le permite aislarse del sonido y proyectar un eje visual para los usuarios que transiten por la zona
- 2 El lote posee un área boscosa la cuál permite generar espacios que se integran con la naturaleza y sea de mayor aprovechamiento de visuales dentro del proyecto. La naturaleza y las visuales como se explicaron en los estudios de caso sirven para la interacción de los estudiantes en su ambiente de aprendizaje
3. Debido al desnivel del terreno, la extensión de este y como se proyecta su geografía, permite tener zonas de amplia calidad para el manejo de espacios acústicos que permitan un control tanto programático como técnico pensado desde el interior del proyecto y no se vea interrumpido por sonidos contaminantes exteriores
4. Por la cercanía con el Estadio y el Gimnasio Municipal, se plantea crear un hito y eje donde la cultura y el deporte converjan en una zona de alto valor para el Cantón de Santa Bárbara.
5. El proyecto colindaría con el proyecto de la Casa de la Cultura, el cuál se plantea como un eje de uso Municipal, para la exposición y enseñanza de otro tipo de artes como el dibujo, la danza y reuniones y actividades para la comunidad de Santa Bárbara, creando así un enlace entre la zona de deportes y la zona cultural del cantón.

## **Delimitación Acústica**

La Calidad Acústica del proyecto se delimita al estudio de la forma y materialidad de la sala de recitales mediante la herramienta de Gasshopper y la programación acústica de la Arq. Ana Carolina Vargas.

El Confort Acústico del proyecto se realiza mediante los lineamientos que se presentan en el manual de “Aislamiento Acústico” por “First In Architecture” mediante el método constructivo, materiales y ordenamiento del programa arquitectónico de las zonas de estudio y practica musical.

## Delimitación Social

La delimitación social de esta investigación se enfoca en las necesidades y servicios que brinda la Escuela de Música de Santa Bárbara. En la descripción de su Historia en el perfil de facebook de la Escuela dicen que reciben “niños desde los 2 años y medio, con estimulación temprana, y en otras disciplinas a jóvenes, adultos y adultos mayores” (Escuela de Música de Santa Bárbara, 2018).

Según lo anterior y el estudio que se realiza con la información del INEC sobre “Indicadores Demográficos Cantonales” del año 2013. Podemos extraer la siguiente información que nos delimita el uso y el diseño de para quién va enfocado el proyecto.

La estructura de la población se divide en las siguientes tres categorías:

- 0-14 años                      23.6%
- 15-64 años                    69.8%
- 65 y más años                6.5%

En la siguiente imagen (2.6) podemos encontrar el porcentaje de la población por sexo y por edad, lo cual nos brinda una claridad en donde se encuentra la mayor parte de la población y como se puede observar que la población como mayor cantidad comprende entre los 10 años y los 29 años, delimitamos de esta manera aunque se parte de que es un espacio universal para toda la comunidad de Santa Bárbara.



Imagen 1.7 “Distribución por Edades y Sexo de la Población de Santa Bárbara de Heredia”  
 Autoría: Estado de la Nación, con datos del Censo 2011, INEC [www.inec.go.cr](http://www.inec.go.cr)

## Delimitación Temporal

La delimitación temporal del proyecto inicia en 2018, tomando como referencia dos factores clave en el inicio de una contrapropuesta o alternativa paralela para la Escuela de Música de Santa Bárbara.

- El folio N° 10704 de la Municipalidad de Santa Bárbara, Acta N° 35-2018, la cual va adjunta en los anexos de este documento, celebrado el 22 de febrero de 2018, donde se presenta ante el Consejo Municipal dos proyectos de tesis de universidad privada los cuales se refieren a Casa de la Cultura y Gimnasio Municipal, en esta acta se hace referencia a las necesidades y carencias que tiene la Escuela de Música de Santa Bárbara.
- El segundo factor de inicio temporal es la licitación para el inicio de la primera parte del Gimnasio Municipal, licitación realizada por el Comité Cantonal de Deportes y Recreación de Santa Bárbara. Realizando la reunión preoferta el 17 de enero de 2019. Donde se ve el interés de realizar avances del cantón por medio de este tipo de proyectos, sin embargo, con la revisión del la primer acta de la casa de la cultura, el presupuesto de esta excede las posibilidades Municipales para desarrollarlo.

Con estos dos factores se busca realizar un proyecto que sea consecuente con las necesidades espaciales, de materialidad, funcionalidad y económicas que se ajusten a las realidades del cantón y a sus alcances reales de construcción, de igual manera por estos factores es que se establece dirigir la investigación como un solo núcleo de Escuela de Música de Santa Bárbara y no como Casa de la Cultura, razón que incrementa costos por cruces programáticos.

De esta manera la Delimitación Temporal inicia en 2018, con las primeras investigaciones realizadas, en una variables de 2019-2020 de propuesta alternativa a la Escuela de Música.

## Situación Actual

Como se ha venido desarrollando y explicando a lo largo de esta investigación la Escuela de Música de Santa Bárbara se encuentra ubicada en la Escuela Primaria Juan Mora Fernández. Para brindar apoyo a la investigación tanto como apoyo primario visual y como forma de datar los espacios actuales, se realizó un levantamiento fotográfico y metrajes cuadrados de los espacios en uso de la Escuela de música en los recintos que ocupa dentro del centro educativo. Además de esto se realizaron entrevistas a los encargados de estas áreas con lo que se logró obtener información sobre su funcionamiento, necesidades y mejoras que se podrían realizar, lo cual beneficia a la investigación para la conformación del programa arquitectónico.

Estos son:

- Administración. 25m<sup>2</sup>
- Almacenaje. 50m<sup>2</sup>
- Aulas. 49m<sup>2</sup> c/u
- Área de presentaciones. 375 m<sup>2</sup>

Junto con el levantamiento fotográfico se realizara una breve descripción de los datos más importantes obtenidos de las entrevistas con el objetivo de retomarlas en el programa arquitectónico.

A continuación se expone la selección de fotografías que muestran el espacio, mobiliario e interacción de los diversos espacios que posee la Escuela de Música dentro de la Escuela Primaria donde se imparten las clases.



## Administración

El área administrativa se encuentra conformada por un espacio de 5 metros por 6 metros en el cual se encuentra tanto la secretaria de la Escuela de Música de Santa Bárbara, como la directora de esta organización.

Según la entrevista realizada a la Directora, Msc. Viviana Delgado, el área administrativa debería de estar conformada por oficinas separadas donde es encuentren los siguientes puestos:

- Área de Dirección.
- Área de Sub-Dirección.
- Área de Secretaría.
- Área de Expresión Artística.
- Área financiera y administración del Edificio.



Imagen 1.8 "Ingreso a zona Administrativa, área de secretaria."  
Villalobos Rodríguez, A. (2019)



Imagen 1.9 "Vista interna en espacio de atención a los usuarios en la administración y archivero."  
Villalobos Rodríguez, A. (2019)



Imagen 1.10 "Área de dirección, escritorio de atención de la directora"  
Villalobos Rodríguez, A. (2019)

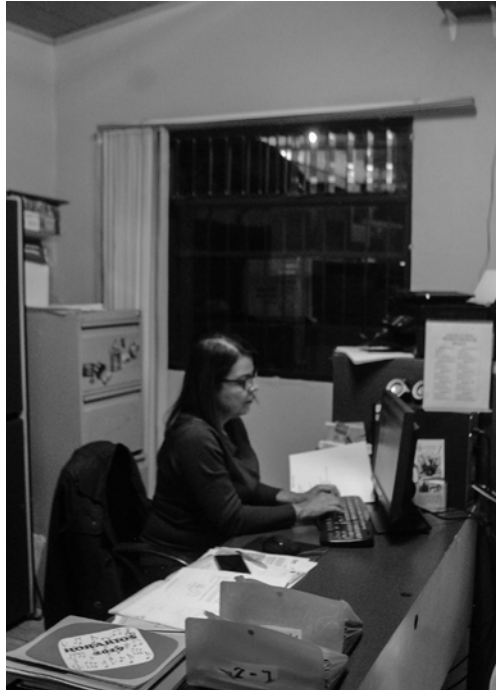


Imagen 1.11 "Área de Secretaría."  
Villalobos Rodríguez, A. (2019)



Imagen 1.12 "Vista interna desde la zona de  
secretaría"  
Villalobos Rodríguez, A. (2019)



Imagen 1.13 "Área de dirección de la Escuela de música de Santa Bárbara."  
Villalobos Rodríguez, A. (2019)

## Almacenaje

El área de almacenaje en la actual Escuela de Música es de 50 metros cuadrados, posee varios programas arquitectónicos que se mezclan y que, por su naturaleza se vuelven excluyentes uno del otro. Existe el problema del almacenaje de instrumentos, los cuales no están necesariamente aislados de la humedad del suelo y los que se encuentran sobre la altura del suelo necesitan de lo que se conoce como “perra de carga” con la cual se pueden movilizar sin hacerles daño, sin embargo solo se cuenta con dos de estas.

En la bodega se encuentra un espacio de almacenaje de utensilios de limpieza los cuales pueden generar un daño a los instrumentos, de igual manera existe un piano para dar clases en este lugar y el almacenaje de atriles y sillas, por lo que el espacio se reduce y plantea varios riesgos para los objetos dentro de este espacio de almacenaje.

Según la entrevista realizada a la encargada de la bodega, Anayanse Gonzáles, explica las siguientes necesidades de la bodega las cuáles se retomaran en el programa arquitectónico del proyecto:

- Necesidad de una bodega 3 veces mayor.
- No se pueden comprar instrumentos debido a la falta de espacio.
- No existe aislamiento térmico ni para el frío ni el calor, ni un control de temperatura.
- No existe un tratamiento para la humedad ni el polvo.
- Se hace la acotación de tener una bodega por departamentos.
- Altura de instrumentos para almacenar y para evitar humedad.
- Creación de aulas autosuficientes con bodegas según el área.
- Bodega general.
- Instrumentos como el Xilófono se pueden desafinar por trasladarlos.
- Necesidad de un punto de control, separando la bodega del que recibe y de los estudiantes.



Imagen 1.14 "Área de Bodega, Escuela de música de Santa Bárbara."  
Villalobos Rodríguez, A. (2019)



Imagen 1.15 "Área de bodega de instrumentos de guitarras, Escuela de música de Santa Bárbara."  
Villalobos Rodríguez, A. (2019)



Imagen 1.16 "Área de almacenamiento de sillas y atriles."  
Villalobos Rodríguez, A. (2019)



Imagen 1.17 "Área de instrumentos complementarios de percusión."  
Villalobos Rodríguez, A. (2019)



Imagen 1.18 "Área de cafetín y de limpieza."  
Villalobos Rodríguez, A. (2019)



Imagen 1.19 "Área de almacenaje de percusión"  
Villalobos Rodríguez, A. (2019)



Imagen 1.20 "Área de archivos y accesorios de soporte."  
Villalobos Rodríguez, A. (2019)



Imagen 1.21 "Vista de estructuras soportantes."  
Villalobos Rodríguez, A. (2019)



Imagen 1.22 "Área de bodega de violines."  
Villalobos Rodríguez, A. (2019)



Imagen 1.23 "Área de bodega y almacenaje de ecualizadores y equipo de sonido."  
Villalobos Rodríguez, A. (2019)

Como se puede observar en el registro fotográfico de la bodega actual de la Escuela de Música, posee diversas deficiencias las cuáles afectan directamente la materia prima que son los instrumentos que utilizan los estudiantes para presentaciones o para practicar.

Por esto se realizará un análisis en la sección de programa arquitectónico de esta investigación en la cual se investigará sobre las soluciones a los puntos anteriormente mencionados.

De igual manera se plantea como línea de diseño la importancia de los aportes directos de la encargada de la bodega debido a que esta tiene de primera mano el funcionamiento tanto logístico como práctico del lugar.

Uno de los problemas principales de esta zona de almacenamiento y que se plantea solucionar en el proyecto, es el movimiento de los instrumentos de percusión, los cuáles deben de tener un cuidado especial al moverse para que no se desafinen y para que no sufran mayores daños en el traslado.

Con este registro fotográfico de la administración y del almacenaje se cierra el apartado en el cuál la Escuela de Música posee espacios ocupados permanentemente en la Escuela Primaria, a continuación se presenta el registro de las aulas y de espacios de presentación los cuáles son zonas itinerantes. Las aulas y la zona de anfiteatro que posee la escuela son utilizados según la necesidad y la disponibilidad de la Escuela Primaria.



## Aulas

El complejo de aulas que se utilizan actualmente no responde a las necesidades de un espacio de educación musical óptimo, los recintos tienen una medida de 7 metros por 7 metros, lo que equivale a 49 metros cuadrados, los cuáles pueden responder a un espacio de ensayo de percusión pero no a clases individuales. Estos espacios no tienen la acústica necesaria, ni los implementos para poder realizar actividades de enseñanza y aprendizaje especializados.

Este tipo de aulas responde a lo que en el marco teórico se explica como Espacios Lisos, donde hay una pluralidad programática por lo que se pierde la especificidad del espacio y con esto el máximo aprovechamiento de los lugares de enseñanza. Esto quiere decir que las aulas poseen un espacio de la misma medida que sirve para solfeo, aprendizaje individual, conjuntos y una variedad de instrumentos los cuáles cada uno tiene sus necesidades específicas para un buen desarrollo de la enseñanza de la música. A continuación se presenta el registro fotográfico de un aula de enseñanza actual y el espacio de presentaciones.



Imagen 1.24 "Aula de enseñanza en la Escuela de Música."  
Villalobos Rodríguez, A. (2019)



Imagen 1.25 "Redoblante de apoyo en aula de enseñanza"  
Villalobos Rodríguez, A. (2019)

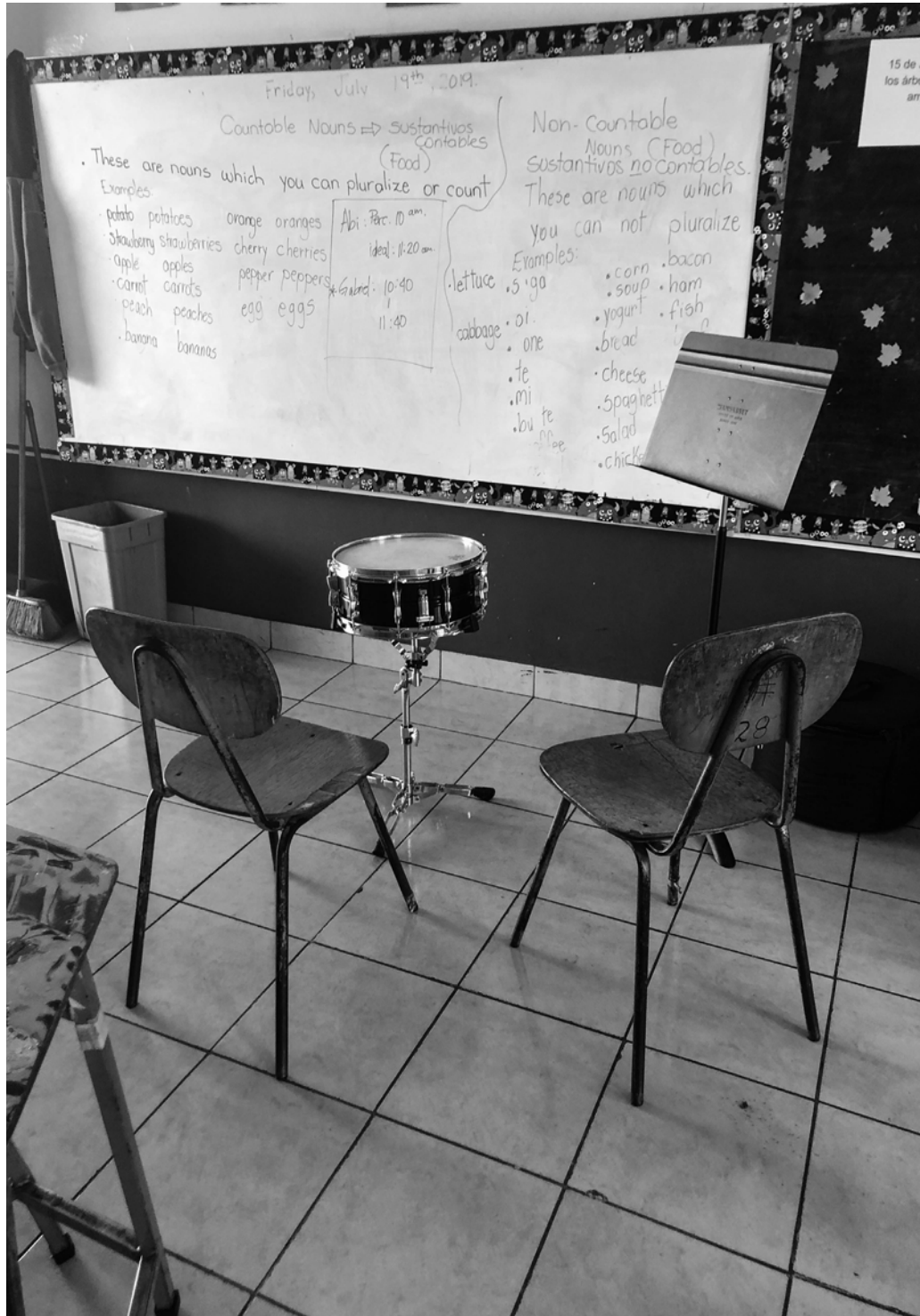


Imagen 1.26 "Acomodo de espacio de aula espacio estudiante-profesor"  
Villalobos Rodríguez, A. (2019)



Imagen 1.27 “Área de enseñanza de piano en bodega.”  
Villalobos Rodríguez, A. (2019)



Imagen 1.28 “Área de enseñanza en espacio de bodega.”  
Villalobos Rodríguez, A. (2019)



Imagen 1.29 “Aula de enseñanza primaria utilizada para espacio de enseñanza individual”  
Villalobos Rodríguez, A. (2019)



Imagen 1.30 "Área de presentaciones de la Escuela Primaria utilizada para ensayos de orquesta y ensambles"  
Villalobos Rodríguez, A. (2019)



Imagen 1.31 "Espacio de ensayos de orquesta "  
Villalobos Rodríguez, A. (2019)

Estado de

---

la cuestión

# Estado de la Cuestión

El estado de la cuestión se divide en 2 partes, Investigaciones Realizadas en la zona de Santa Bárbara e Investigaciones a Nivel Nacional.

Estas investigaciones sirven como referencia para el actual proyecto, así como brindar similitudes entre investigaciones similares y la forma de abordar estos temas.

## Investigaciones Realizadas en la Zona de Santa Bárbara.

**“Casa de la Cultura, Santa Bárbara de Heredia, 2017” Segura, J. y Leiva, A. (2017)**

El proyecto de la Casa de la Cultura de Santa Bárbara de Heredia es una tesis realizada por estudiantes de la Universidad Latina en 2017, realizada por Jorge Luis Segura y Arturo Leiva, este proyecto consiste en brindar al cantón un espacio para el desarrollo de la cultura y de las artes.

El proyecto es de 2200m<sup>2</sup>, el cual tiene un programa arquitectónico el cual consta de 4 niveles donde 3 de esos niveles tienen espacios para danza y teatro. El primer nivel es de pasarela y reuniones de hasta 200 personas y un piso es la Casa de la



Imagen 2.1 “Proyecto Casa de la Cultura, Santa Bárbara de Heredia”  
Segura, J. y Leiva, A. (2017)

Cultura. El presupuesto de este proyecto es de 3 millones de dólares. La propuesta se desarrolla en un terreno donado a la municipalidad con el uso de Casa de la Cultura.

Este tipo de proyecto es de gran ayuda para la investigación debido a que se tiene una representación de la visión de otros entes educativos, y visión municipal de lo que se quiere como Casa de la Cultura, demostrando cuál es su programa arquitectónico y las variables que se utilizaron, lo que permite generar una contrapropuesta que brinde diferentes soluciones tanto estéticas como programáticas para traer mayores opciones a las entidades públicas del país.

## **Investigaciones Realizadas a Nivel Nacional**

### **“Re-conceptualización espacial de Conservatorio de Castella Fábrica de sueños...” Rojas, M. (2013)**

Esta investigación pretende “documentar las experiencias y vivencias espaciales, de alumnos, ex-alumnas, profesores, ex-profesores y tratar de encontrar y reconstruir la imagen física del Castella”. (Rojas, 2013) Como lo plantea la autora de este documento se busca mediante una metodología cualitativa y cuantitativa, a través de la documentación de profesionales afín con la educación y la enseñanza de las artes, una respuesta arquitectónica que sea correspondiente a la metodología del Castella

Rojas busca un espacio que logre albergar “este especial modelo de enseñanza y proyectar la confianza y seguridad que el arte necesita(...) las actuales no expresan físicamente ni responden adecuadamente al tipo de enseñanza que se practica en el Castella.” Nuevamente podemos observar cómo surge el problema donde existe una separación entre el espacio arquitectónico y las metodologías de enseñanza de las artes, tanto musicales como visuales.

Rojas busca la re conceptualización de la dinámica pedagógica y como esta afecta el diseño y su propuesta. Este tipo de investigaciones son de gran ayuda para el proyecto debido a que funciona como guía de procesos en diseño similares, donde la enseñanza, la metodología y las artes musicales son pilares para la investigación por lo que ayuda tanto a nivel metodológico como a nivel de investigación y formas de análisis.



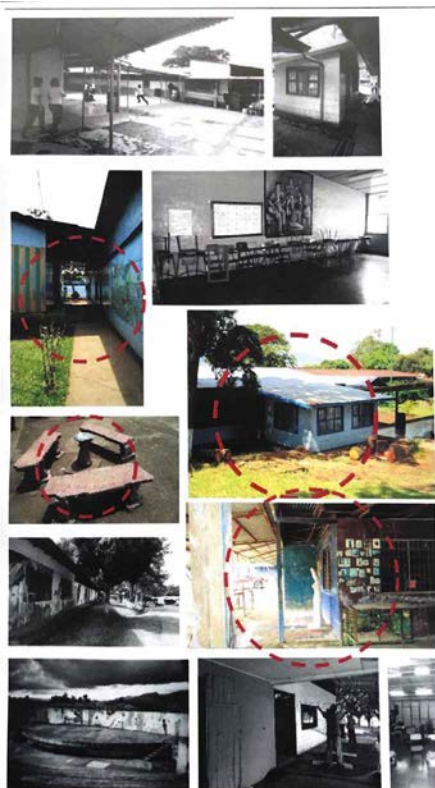


Imagen 2.2 "Imágenes de estado actual de las instalaciones."  
Rojas, M. (2013)



Imagen 2.3 "Renders externos de la propuesta"  
Rojas, M. (2013)

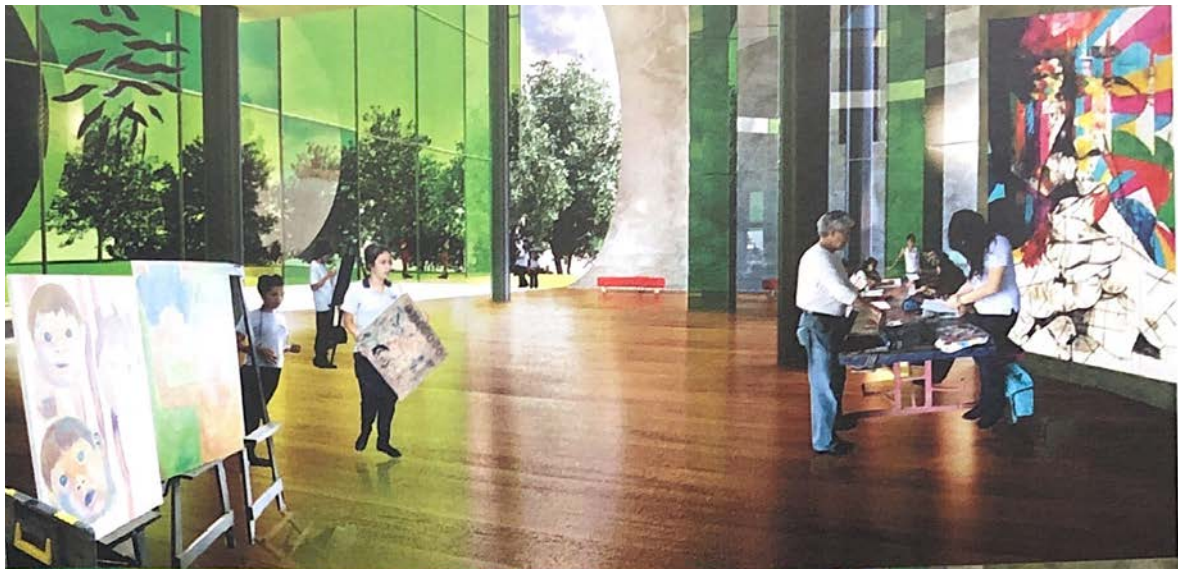


Imagen 2.4 "Renders Internos de propuesta"  
Rojas, M. (2013)

**“Sede para la Formación y Difusión Artística, Instalaciones para la sede del Sistema Nacional de Educación Musical (SINEM) en la ciudad de Oreamuno de Cartago.” Robles, E. (2016)**

El proyecto realizado por Eliel Robles Araya, “surge de la necesidad de la Escuela de Música del SINEM de Oreamuno de Cartago de tener instalaciones propias. Con las cuales se resuelva el problema de cantidad y calidad de espacios para el aprendizaje y exposición de las artes musicales.” (Robles, 2016) Como podemos observar, el proyecto del SINEM parte de la misma faltante de un espacio para la enseñanza musical, al igual que la presente investigación.

“...Se toman en cuenta espacios para el aprendizaje como talleres y estudios de práctica individual, así como un auditorio para 489 personas.”(Robles, 2016) Así mismo, aunque la cantidad de estudiantes es menor, comparte similitudes en cuanto a espacios de presentación.

Es de gran importancia recalcar que este proyecto posee estudios sobre el desarrollo de la acústica arquitectónica y el desarrollo de espacios para el aprendizaje y la exposición musical. Lo que sirve como guía de los procesos de estudio de los espacios a diseñar.

Además la escala de este proyecto aunque es menor a la presente investigación debido a que esta fue que para el año 2016 “105 estudiantes fueron matriculados, con edades entre los 7 y 17 años, de los cuales 38 forman parte de la Orquesta principal” (Robles, 2016). Sirve como un caso de estudios de espacios y problemáticas similares.

Este proyecto presenta similitudes a gran escala sobre lo que se trata en esta propuesta, como lo desarrolla en este apartado Robles “Actualmente el SINEM de Oreamuno utiliza la llamada Casa de la Cultura, para la ejecución de clases y ensayos de las orquestas musicales.”(Robles, 2016). Como se desarrollará más adelante, este tipo de lugares no poseen un tratamiento acústico adecuado ni las características espaciales para la enseñanza de los instrumentos. “La cual no cumple con los requisitos espaciales y de equipamientos mínimos para albergar actividades de este tipo: sin aislamientos, subdivisiones y el diseño pertinente.” (Robles, 2016)

Esta investigación además es de gran interés debido a que utiliza las referencias y tablas para la evaluación de espacios acústicos de tablas Bolt y el cálculo de tiempo de reverberación en estos espacios, esto en cuanto “los espacios pequeños como los estudios, el cual evalúa las proporciones del recinto y el tiempo de reverberación medio óptimo” (Robles, 2016). Para los espacios de salas se utilizó el “RTmid” “el cual evalúa las variables del volumen del espacio con respecto a la absorción de los materiales de esta, para así dar el tiempo óptimo de reverberación.” (Robles, 2016).

De esta manera este proyecto sirve como un caso de desarrollo de proyectos similares a escala nacional donde su mayor similitud es la parte técnica espacial de la propuesta.



Imagen 2.5 “Imágenes de estado actual de las instalaciones.”  
Robles, E. (2016)

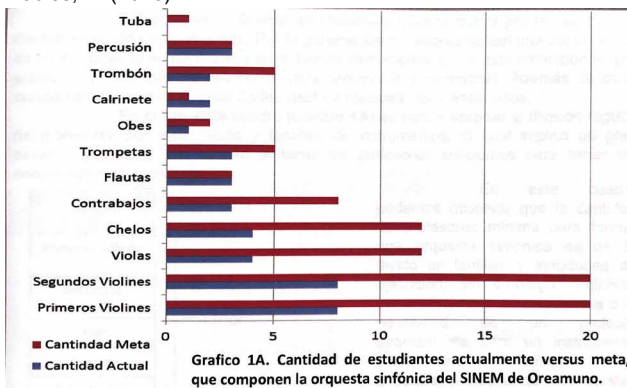


Imagen 2.6 “Proyección de estudiantes meta con el proyecto”  
Robles, E. (2016)

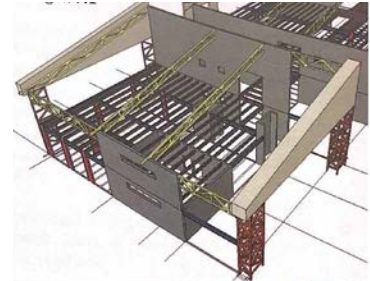


Imagen 7.2

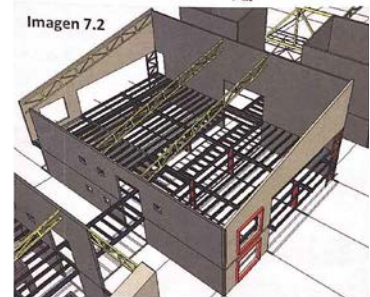


Imagen 7.3

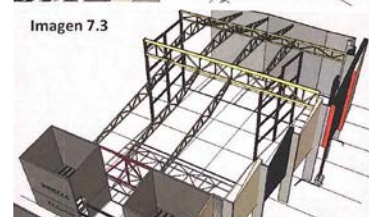


Imagen 2.7 “Renders Estructurales”  
Robles, E. (2016)



Imagen 2.8 "Renders Externo de la propuesta"  
Robles, E. (2016)

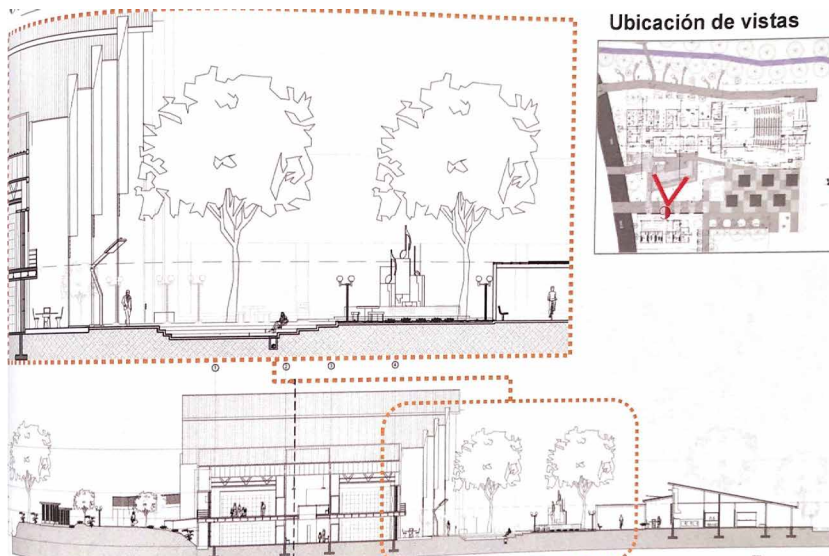


Imagen 2.9 "Cortes y Ubicación de vistas de la propuesta"  
Robles, E. (2016)

### **“Nuevo Diseño de las Instalaciones para la Escuela de Artes Musicales de la Universidad de Costa Rica” López, V. (2010)**

El proyecto realizado por Vilmer López Montero como propuesta para el nuevo edificio de la Escuela de Artes Musicales de la UCR, se forma de dos componentes “El edificio antiguo de Artes Musicales, el cual se plantea como un edificio rehabilitado para usos administrativos, usos de investigación y usos teóricos; y el Edificio de Prácticas Musicales, que es un edificio nuevo para el aprendizaje, la práctica y la ejecución de los instrumentos musicales.”(López, 2010). Nuevamente podemos observar como la necesidad de espacios destinados para la práctica, la enseñanza y el aprendizaje musical es la causante de investigaciones a nivel nacional, donde a pesar de ser instituciones de gran alto prestigio musical, sus instalaciones y por ende su arquitectura muestran nulos requerimientos necesarios para una buena enseñanza.

Esta investigación va de la mano con el presente proyecto debido a que su interés inicial “surgió de la inquietud acerca de las instalaciones destinadas a la enseñanza de la música, por las experiencias vividas en el tiempo que pasé estudiando música (...) de esta manera llegué a conocer de cerca las incomodidades que pasan los estudiantes de instrumento cuando la educación se da en espacios que no han sido diseñados para tal efecto”. (López, 2010) Esto en el marco de que el autor estudio música en Puntarenas y Palmares, esto aunado a las anteriores investigaciones demuestra el poco interés de trabajar la música con la arquitectura a pesar de que esta se vuelve un componente esencial a la hora de escuchar las composiciones.

“Aborda el tema de las instalaciones con un enfoque artístico, implementando estrategias de diseño dirigidas a mejorar las experiencias musicales dentro de la Escuela, buscando ofrecer condiciones óptimas para el crecimiento académico y profesional de los estudiantes” (López, 2010). Al igual que en esta investigación se busca brindar las condiciones óptimas tanto para los estudiantes como para los profesores.

Es de gran importancia resaltar que esta investigación también es guía en cuanto al uso del programa de simulación acústica sonora Modeler 6.10.1 de Bose.

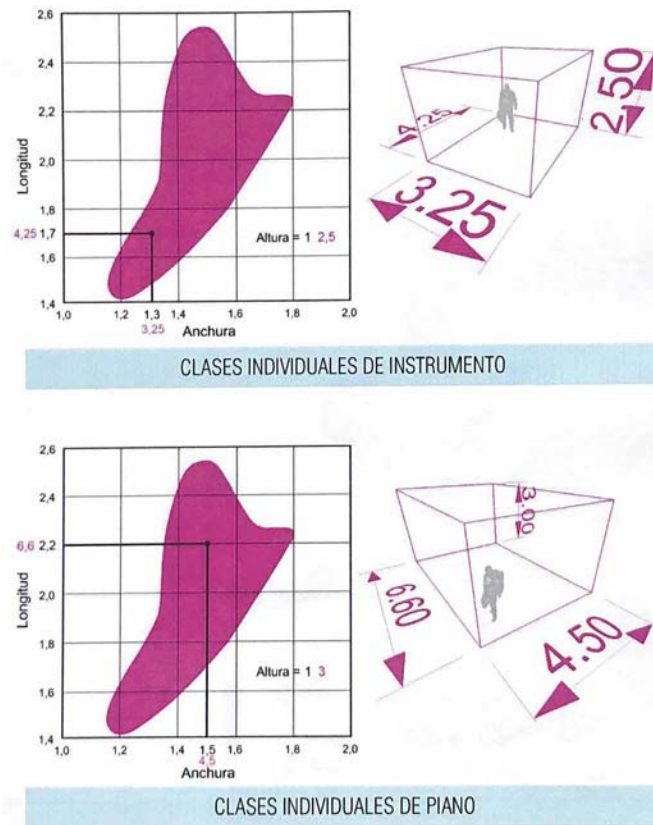


Imagen 2.10 “Estudios de Dimensiones Base para los Espacios Proyectados”  
López, V. (2010)



Imagen 2.11 “Estudios de Dimensiones Base para los Espacios Proyectados”  
López, V. (2010)



Imagen 2.12 "Instalaciones Actuales"  
López, V. (2010)

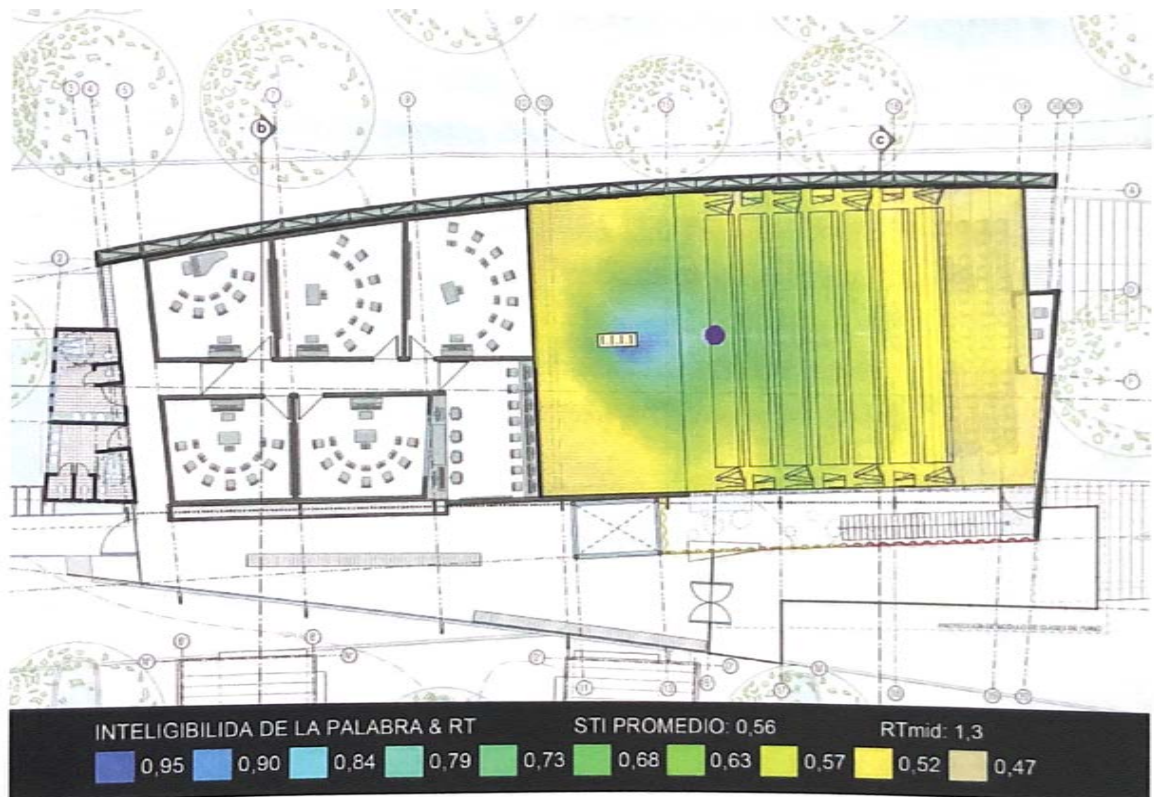


Imagen 2.13 "Estudio de simulación acústica en Modeler 6.6 de Bose"  
López, V. (2010)

## **“Complejo de Exploración Artística, Barrio la California, San José, Costa Rica” Chavarría, J. (2013)**

Este proyecto realizado por Johana Chavarría Fernández, surge de un “enfoque a la creación de espacios para la formación, ejecución y apreciación del arte, realizando una investigación de diferentes elementos técnico funcionales del planteamiento arquitectónico que satisfaga las necesidades específicas espaciales de los usuarios” (Chavarría, 2013). La falta de espacios enfocados para una sola función, caen en la trampa de los espacios multifuncionales, donde sacar el mayor provecho del espacio nos limita a la hora de exponer, apreciar o generar arte.

El “Complejo de Exploración Artística”, busca esto justamente, un proyecto que junto a los actuales en la zona donde se desarrolla, integre lugares que sean de un uso específico para el arte y no una polifuncionalidad. A pesar de que este proyecto sí se enfoca en tres ejes de desarrollo:

- Artes Visuales.
- Artes Escénicas y Música.
- Artes plásticas.

Es de sumo interés debido a que parte del programa arquitectónico de la presente investigación busca implementar una grupo de ópera donde el desarrollo de las Artes Escénicas y la Música son de gran importancia como guía para la investigación. En esta investigación se desarrolla de manera que en la Taxonomía de espacios uno de los sectores, el Sector B, desarrolla de manera detallada el área de Teatro y Auditorio Musical.

Esta investigación brinda pautas y guías de como maneja el estudio para los requerimientos de un espacio teatral, lo cual a pesar de ser diferente a la ópera brinda una línea de como abordar la mezcla del espacio musical con el espacio teatral para el taller de ópera de la Escuela de Música de Santa Bárbara.



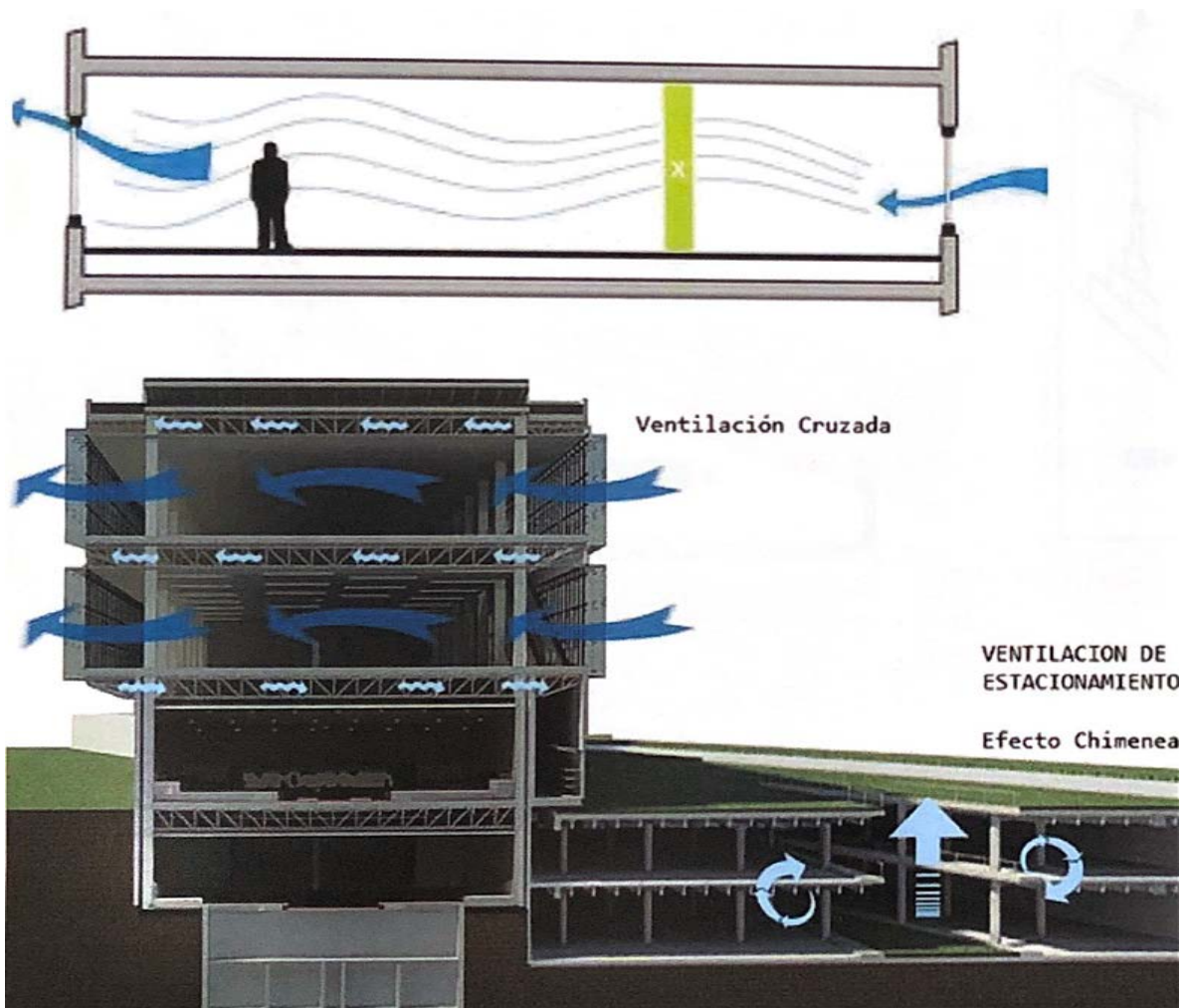


Imagen 2.14 "Estudio de variables climáticas"  
Chavarria, J (2013)

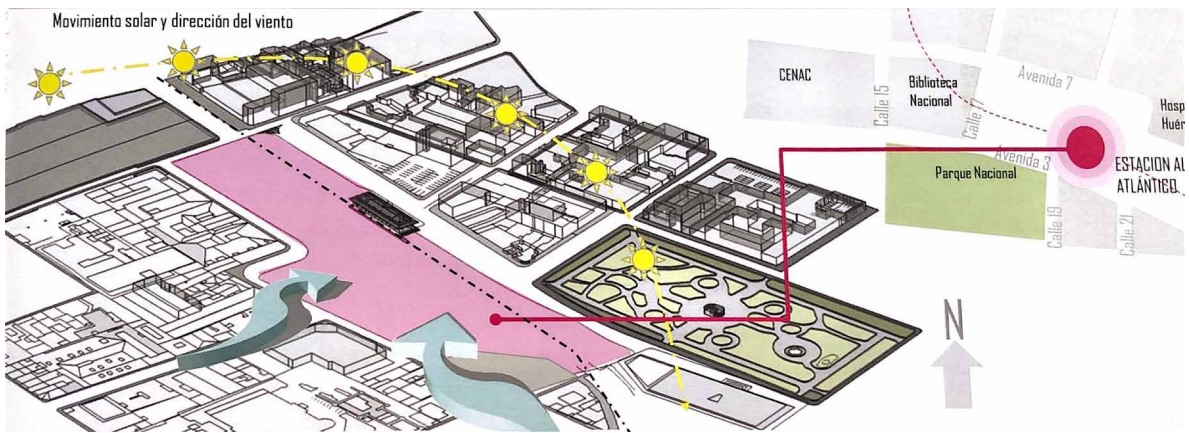


Imagen 2.15 "Análisis de variables climáticas del sitio"  
Chavarria, J. (2013)

## **“El Espacio es Música, Modelo arquitectónico experimental para aplicar en la propuesta del proyecto Centro de Arte y Cultura de la Universidad Nacional en la Región Brunca” Hernández, V. (2013)**

El trabajo realizado por Víctor Hernández Pridybailo, parte de la siguiente hipótesis: “La posibilidad de crear una metodología de diseño arquitectónico o espacial basada en la música (El Espacio Sonoro).” (Hernández, 2013) aunque el presente proyecto busca en contraparte que el diseño arquitectónico espacial parta de una metodología de enseñanza musical, de esta manera el espacio sigue la función, ambos proyectos buscan que la música sea el que dirige el espacio y su hilo conceptual creativo.

Hernández hace una anotación que es de suma importancia y es la relevancia que posee el espacio a la hora de existir con la música, es un personaje más, lo plantea de la siguiente manera: “Afirmando que el espacio suena y es música; se obtiene la principal base programática para el desarrollo de un modelo arquitectónico abstracto-experimental, un concepto generador para una idea arquitectónica.” (Hernández, 2013) a partir de este concepto generador, el autor busca como la idea arquitectónica se desarrolla de manera experimental por medio de diversos métodos de interpretación musical, aunque en la presente investigación no se buscan diseños experimentales a partir de la música como sí, como interpretación de composiciones musicales como fuentes de espacio arquitectónico, sí se rescata del proyecto de Hernández las características espaciales que se pueden reinterpretar tanto en la música como en la arquitectura, como se tratará en el marco conceptual de este proyecto.

Hernández nos explica las diferencias entre como la música se comporta dentro de la arquitectura y como la música se puede interpretar de manera físico-espacial, esto debido a que siempre ha existido una corelación entre las características del comportamiento de la música y su interpretación con características espaciales para crear una narrativa conjunta como lo dice de la siguiente manera:

“Cuando hablamos de la música dentro de la arquitectura podemos referirnos tanto al espacio sonoro interno de un edificio o la interpretación por analogía de sus elementos espaciales como estructuras musicales (textura, ritmo, armonía, dinámica, atmósfera, color, etc.). El espacio sonoro tiene condiciones diferentes al espacio visual; pero también el conocimiento y la exploración de estas condiciones pueden convertirse en herramientas muy valiosas en el contexto de la narración audiovisual”. Hernández, V. (2013)

Esta narrativa conjunta es la que se quiere llevar pero a un nivel de pedagogías musicales que se manifiesten dentro del espacio para una cohesión entre la música, el espacio y el aprendizaje.

Hernández afirma que su investigación permite ver como los estímulos de la música no son solo auditivos sino que estos pueden crear percepciones visuales que, realizadas de la manera correcta, se entrelazan generando un espacio sonoro-visual-musical.

“La experiencia obtenida en la elaboración de este proyecto permite afirmar que el espacio sonoro interno no está definido solamente por una dimensión auditiva; sino que también se manifiesta a través de la visualización de sus componentes musicales. El proceso de síntesis a través del cual la mente creativa une los estímulos auditivos con los visuales permite que la imaginación conciba por medio del mundo sonoro cualidades como la perspectiva, gravedad, peso, altura, densidad presentes dentro del material sonoro-musical” Hernández, V. (2013)

Esta investigación suma un valioso aporte de cómo interpretar la música y sus características de peso, textura, ritmo, armonía, color, atmósferas y como estas son tratadas, debido a que este tipo de características se van a desarrollar en el marco conceptual de la propuesta actual, aunado a que este tipo de cualidades son las principales que se muestran al iniciar cualquier proceso de aprendizaje musical.

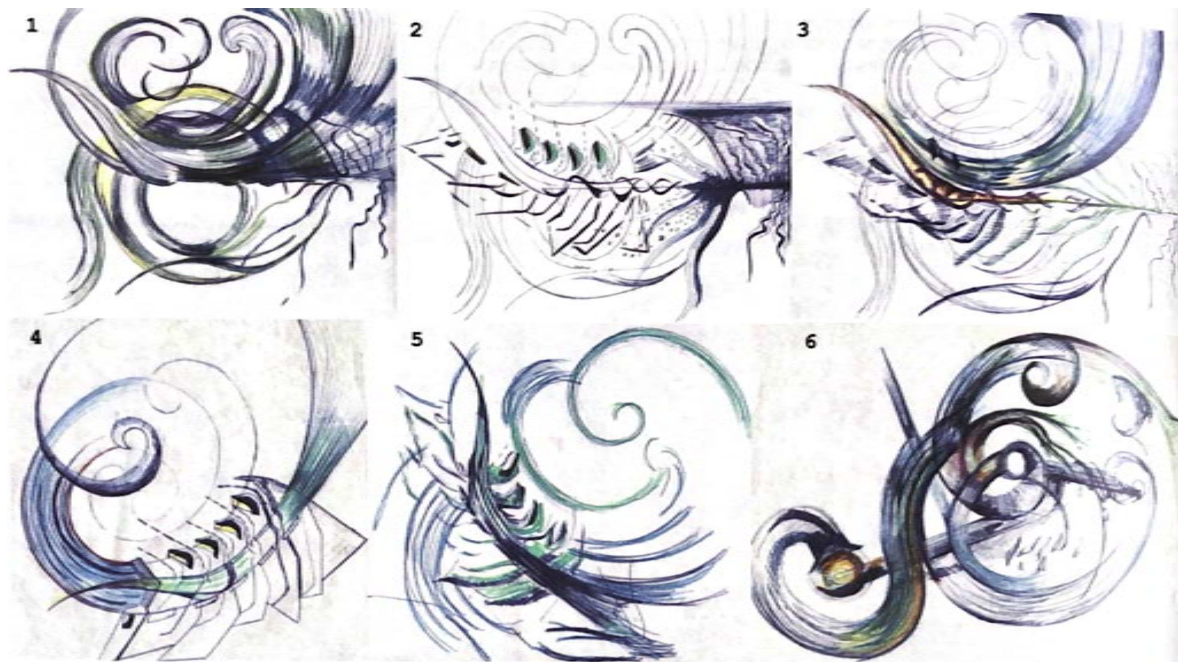


Imagen 2.16 "Partitura Espacial 9, Exploraciones sobre el juego de texturas"  
Hernández, V. (2013)



Imagen 2.17 "Realización de modelos, a partir de las partituras espaciales y valores musicales que se lograron identificar"  
Hernández, V. (2013)



Imagen 2.18 "Planta Escuela de Música, Segundo Nivel"  
Hernández, V. (2013)

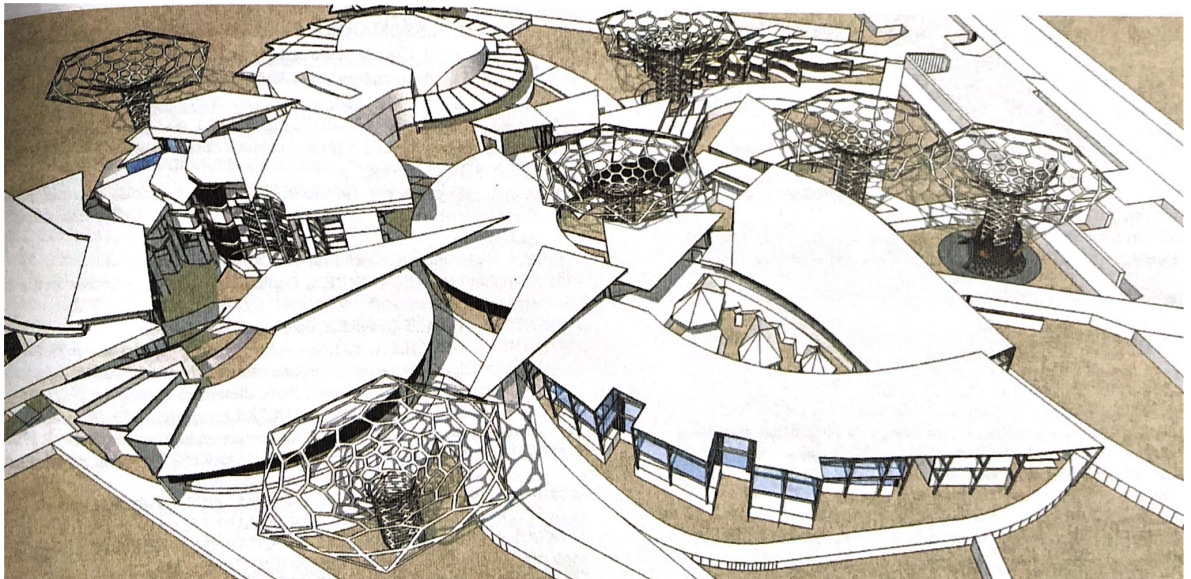


Imagen 2.19 "Vista de las volúmetrias del conjunto"  
Hernández, V. (2013)

# Planteamiento del Problema

El planteamiento del problema se divide en la problemática general y las problemáticas específicas o secundarias, estas van a ir de la mano con las preguntas de la investigación lo cual es parte del hilo conductor hacia las problemáticas del proyecto.

Surgen las siguientes interrogantes: ¿Por qué se invierte más en deporte que en las áreas de cultura en el cantón de Santa Bárbara? ¿Qué necesidades presenta actualmente la Escuela de música de Santa Bárbara? ¿Cuál es la situación presente de la Escuela de Música de Santa Bárbara? ¿Cuáles son las propuestas existentes para solventar este tipo de carencias o necesidades? ¿Cuáles son las características acústicas actuales de las aulas de la Escuela Juan Mora Fernández? ¿Cómo son las oficinas administrativas de la Escuela de Música de Santa Bárbara? ¿Dónde almacenan los instrumentos?

Estas preguntas buscan ser guía para el resto de la investigación en sus diferentes etapas, ya sean en recolección de datos, análisis, o propuestas programáticas que deben de cumplir espacios dedicados a la música. Además existen tres ejes en cuanto a los usuarios del proyecto debido a que estas preguntas se deben de ver a través de esas 3 aristas, las cuales son funcionarios, estudiantes y profesores, cada uno con una visión diferente y la cuál debe de responder a sus necesidades respectivamente.

# Problema de Investigación

## Problema de Investigación

La falta de un espacio creado específicamente para la Escuela de Música de Santa Bárbara de Heredia que responda espacialmente a metodologías de enseñanza musical específicas.

---

*¿Cómo se puede diseñar un espacio que cumpla las necesidades para la educación musical mediante métodos de enseñanza específicos que respondan espacialmente a estas necesidades en la Escuela de Música de Santa Bárbara?*

---

## Sub Problemas

La falta de metodologías más claras en la enseñanza musical afecta a los estudiantes y profesores en ambientes que no son los aptos para la enseñanza ni aprendizaje de la música.

---

*¿Cómo crear espacios a partir de metodologías específicas pueden mejorar los procesos de aprendizaje y educación de los estudiantes?*

---

Las necesidades espaciales actuales como la falta de espacios administrativos y de almacenamiento afectan directamente la forma de ingreso de los estudiantes.

---

*¿Cómo la falta de espacios de almacenaje afectan a los estudiantes con instrumentos de gran calibre y escala, cómo una circulación que no es clara afecta la forma de dar y recibir información en la parte administrativa?*

---

La falta de espacios técnicos diseñados para un tratamiento acústico según cada instrumento y su método de enseñanza afecta al estudiante y al profesor en su proceso de intercambios intelectuales.

---

*¿Qué métodos técnicos se pueden implementar para buscar soluciones acústicas que se adecuen a cada instrumento según su necesidad sonora y espacial?*

---

# Objeto de Estudio

El objeto de estudio de este proyecto va de la mano con las preguntas desarrolladas en el planteamiento del problema, y sirven de guía para la investigación para obtener una solución que sea propia del Cantón de Santa Bárbara de Heredia y responda a las necesidades espaciales de la Escuela de Música de Santa Bárbara. Esta investigación busca responder desde el objeto arquitectónico en una respuesta humanizada que busque exaltar a la música y al músico, que se exalte la educación y el valor del espacio de aprendizaje como medio para un mejor canal de transmisión del conocimiento. Se verán estudiadas las necesidades actuales y futuras de la Escuela de Música, así como las necesidades acústicas y las diferentes metodologías que respondan de la mejor manera a un espacio de educación musical así como las propuestas que existan con el apoyo de la Municipalidad

El objeto de estudio está enfocado en La Escuela de Música de Santa Bárbara y su infraestructura actual, de manera que se propone un espacio que albergue sus necesidades y brinde un apoyo cultural a los habitantes de Santa Bárbara, que genere un espacio que se a hito en la comunidad para el desarrollo de las artes y que invite al crecimiento de este proyecto en el cantón mediante un proyecto para uso de la comunidad.





Imagen 2.20 Espacio de concierto Sala de Orquesta  
Villalobos Rodríguez, A. (2018)



# Objetivos

*Objetivos de Investigación*

# Objetivos

## Obejtivo General

**Diseñar** una propuesta arquitectónica a nivel de anteproyecto para las nuevas instalaciones de la Escuela de Música en el cantón de Santa Bárbara de Heredia, brindándole las condiciones espaciales acústicas óptimas por medio de los métodos Bolt y RTmid, con la metodología de pedagogía Método Carl Orff siendo esta el hilo conceptual para la propuesta.

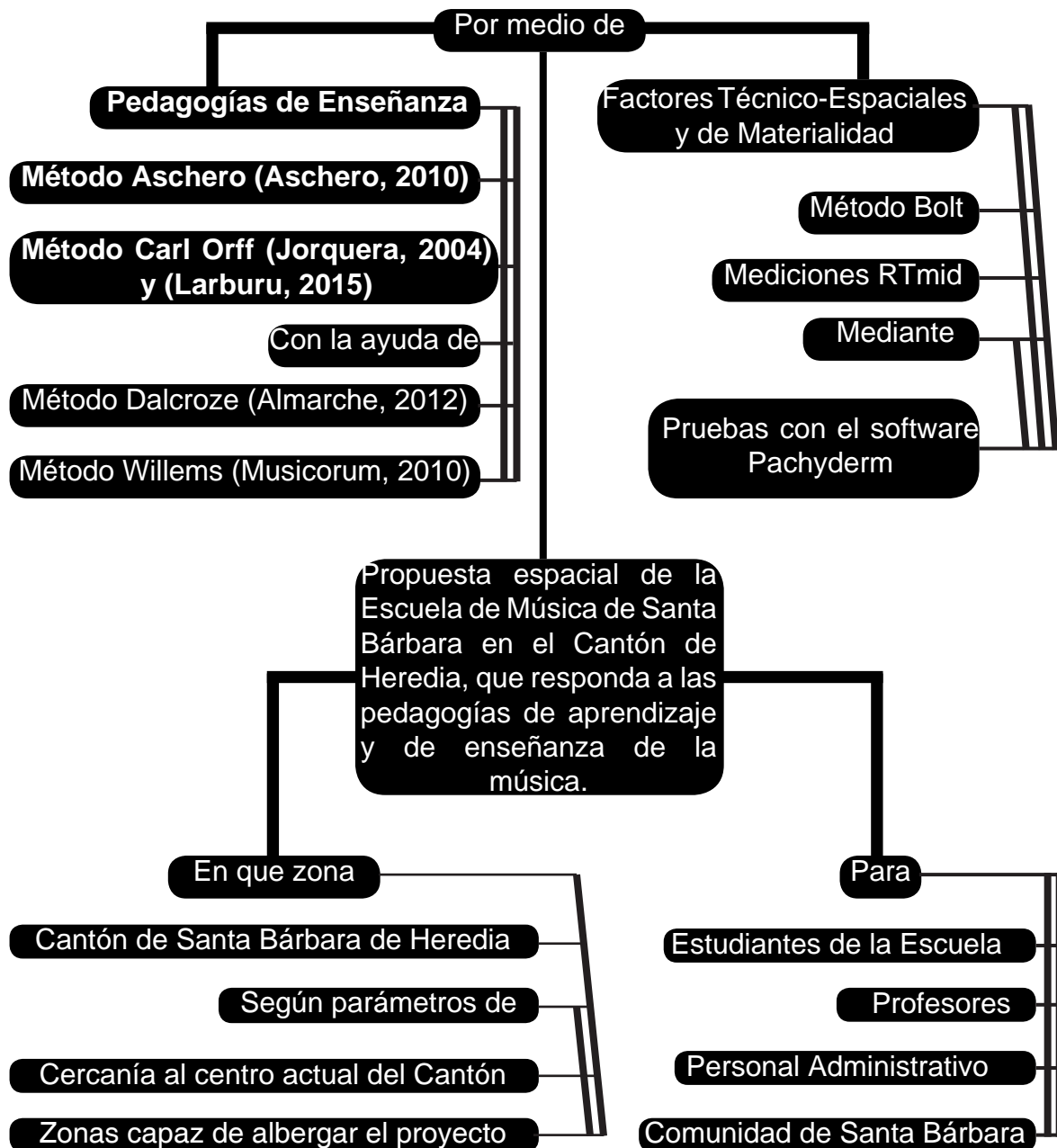
## Objetivos Específicos

**Analizar** las características espaciales actuales donde se encuentra la Escuela de Música de Santa Bárbara según la base conceptual obtenida para realizar conclusiones de las necesidades y parámetros de diseño.

**Aplicar** el plug-in de simulación acústica Pachyderm junto a la programación de evaluación de calidad acústica de salas de conciertos desarrollada por la Arq. Ana Carolina Vargas para el análisis de los parámetros acústicos y retroalimentación al diseño de la sala de recitales desde una perspectiva técnica espacial.

**Diseñar** una propuesta que integre las simulaciones acústicas, los análisis espaciales y de materiales previamente recopilados en un anteproyecto arquitectónico unificado en su entorno natural, según su emplazamiento, valores climáticos y paisajistas donde se desarrolle la enseñanza de la música y el aprendizaje según la metodología Carl Orff con las características técnicas espaciales requeridas para una correcta acústica.

# Mapa Conceptual



Villalobos Rodríguez, A. (2020) **Diagrama 1.2**



# Marco Teórico

*Marco Conceptual*

# Marco Teórico

El marco teórico de este proyecto comprende 3 apartados. 1. *Metodologías de Enseñanza Musical* donde se explica la línea de cada corriente y como estas convergen. 2. *Técnico- Espacial* donde se definen términos sobre la acústica, las características del espacio, y las diferencias y similitudes con la música para brindar un entendimiento general al lector sobre las cualidades que debe de tener un espacio y el por qué se le denomina de esa forma, esto genera dos sub/divisiones, el espacio que se mide de manera cuantitativa y el que se mide de manera calificativa. Por último el 3. *Arquitectónico* donde se desarrollan las teorías arquitectónicas que se integrarán en la propuesta.

*“La música ocurre en el tiempo, pero también en el espacio”  
González, J. (2017)*

## Marco Teórico de Métodos de Enseñanza Musical

### Modelo Activo.

Para lograr entender las metodologías con las cuales se desarrollará el proyecto debemos de explicar que estas responden a la corriente del modelo activo de enseñanza, en este “se atribuye gran importancia a la participación del alumno, con el fin de que él mismo comprenda la materia, realice actividades creativas, destacándose el descubrimiento y la experimentación.” Jorquera, M. (2004)

Este método de enseñanza tiene raíces históricas desde el siglo pasado y se ha ido incursionando en diferentes áreas de la enseñanza, en este caso “El modelo activo tiene sus orígenes en pensadores como Pestalozzi, Rousseau, Fröbel y otros más, ejerciendo influencia en las tendencias educativas del siglo XIX, pero sobre todo en el siglo XX.” Jorquera, M (2004) esto quiere decir que el crecimiento de esta metodologías activas han tenido tiempo de crecer y desarrollarse, por lo que es de suma importancia para la aplicación de estas metodologías para la investigación.

Pont nos resume las características de los modelos activos de la siguiente manera :

“Los modelos activos se caracterizan en general por su planteamiento científico, ya que todos se basan en una experimentación; por la actividad, ya que aprovechan de la espontaneidad y la curiosidad del niño para guiarla y



potenciarla mediante el juego, el trabajo, el arte. Otro rasgo común a los modelos activos es su planteamiento democrático, ya que fomentan una cierta conciencia social y el trabajo en colaboración; asimismo, estos modelos promueven y desarrollan las capacidades de autoformación y, por tanto, la posibilidad de gestionar autonomamente los intereses y motivaciones.” Pont, (1997)

De esta manera se quiere crear un entorno arquitectónico apto para estas metodologías activas, las cuales buscan integrarse dentro del espectro visual, sensitivo y sonoro del espacio, realizando de cierta manera un modelo activo de arquitectura para la enseñanza musical.

### **Método Dalcroze**

El método Dalcroze es uno de los pioneros en metodologías activas y este es parte integral del Método Orff que se desarrollará más adelante en este marco teórico. Dalcroze:

“Observa cómo sus estudiantes no disponen de una imagen mental del sonido, necesaria para que el trabajo armónico no sea exclusivamente teórico. A partir de esta observación empírica, desarrolló gradualmente un sistema de coordinación entre música y movimiento, convencido de que la actividad corporal participativa permitiría formar esa imagen mental del sonido que con los métodos tradicionales no se alcanzaba.”  
Jorquera, M (2004)

Esto empieza a generar pautas de relaciones entre la música, el movimiento y el espacio, Dalcroze incursiona en este tipo de relaciones del cuerpo y la música para generar un mejor método de aprendizaje especial a temprana edad.

“Entre otros objetivos, el método Dalcroze busca el desarrollo del oído interno y el equilibrio de una relación mente-cuerpo de forma consciente”. Lago y González, (2012). Este desarrollo consciente lleva un componente tridimensional espacial con el cual se busca que el estudiante desarrolle una tridimensionalidad musical.

“En escritos contemporáneos de reformadores de la educación de la época se hace referencia al “ritmo” con frecuencia, queriendo significar precisamente la importancia de la rítmica dalcroziana. Elemento común con las tendencias reformadoras de entonces, es la concepción del ritmo en que se encuentran interrelacionados la naturaleza, el ser humano y el arte, asignando al ritmo el valor de su capacidad de mover, ordenar y relacionar.” Ferrari, F y Spaccazocchi, M. (1985)

“El ritmo, precisamente, antes de relacionarse con medidas de duración y transcurso del tiempo, es una experiencia biológica y fisiológica, que está presente en toda la vida del ser humano; es – para Dalcroze – el elemento musical más cercano a la vida y que, por consecuencia, más fácilmente puede llevar a amar y apreciar la música.” Jorquera, M. (2004)

Así se evidencia que el ritmo es intrínseco del ser humano, una cualidad que se puede aprender de manera fisiológica y que además de esto se desarrolla en un espacio esto quiere decir que para la investigación el espacio, el movimiento y la música se entrelazan programáticamente para el beneficio del aprendizaje.

### **Método Carl Orff**

La metodología de Carl Orff se desarrolla estrechamente con la danza, por ende trae conceptos del método Dalcroziano,

“En 1924 se le presentó la oportunidad de trabajar junto a Dorothee Günther en Munich, con quien creó la Günther-Schule, “escuela para educación moderna corporal y de danza”. Es allí que se inicia la elaboración de su concepto, basándose en la unión de lenguaje verbal, música y danza, en busca de una realización práctica de la idea de la obra de arte total en la educación musical de los niños” Jorquera, M. (2004)

De esta manera Orff mezcla movimientos corporales y el lenguaje verbal para crear una forma activa de enseñanza “El autor recurrió a la expresión vocal en forma de expresiones no articuladas, palabras habladas, rimas, cantos y mucho repertorio

basado en escalas pentatónicas” Jorquera, M. (2004) De esta manera la metodología fue evolucionando según sus formas de enseñar, y por ende sí se quiere trabajar con esta metodología hay que tener un entendimiento de los materiales constructivos que pueden ser de apoyo para los estudiantes en un entorno pedagógico musical.

“Los niños hacen música con su cuerpo como si se tratara de un instrumento de percusión que emplean cuatro planos sonoros, los pies, las rodillas, las palmas y los dedos. Al cuerpo se suman instrumentos muy simples como el triángulo o el tambor.” Jorquera, M. (2004) En esta metodología, podemos abstraer el espacio que se debe de necesitar para un aprendizaje musical que comprenda todas estas áreas del cuerpo, por lo que se necesita una burbuja personal bastante amplia y una cantidad limitada de estudiantes por aula o por sesión.

Aunque esta metodología surge como una respuesta didáctica para niños hay que realizar una anotación sobre lo que piensa el autor sobre el aprendizaje musical:

“Orff parte de la premisa de que no existen niños ni personas que sean completamente amusicales, o por lo menos son casos excepcionales, de modo que con una formación adecuada es posible desarrollar la capacidad de percibir el ritmo, las alturas y las formas musicales, además de disfrutar participando en actividades creativas grupales” Jorquera, M. (2004)

Y en esta frase es donde yace la importancia de esta metodología para el uso del aprendizaje en general, es el hecho de que no existen personas amusicales, y si de esta manera se tratan a los niños para realizar experiencias creativas musicales, es de alto valor saber que se puede aplicar a personas de cualquier edad, esto teniendo en cuenta que la burbuja personal espacial va a variar según la edad y por ende se transforman los espacios.

## Método Edgar Willems

La metodología de Edgar Willems, no es de los ejes principales con los que se va a trabajar los conceptos espaciales con los métodos de enseñanza activos (Carl Orff y Ascheró). Este método es similar al Dalcroze en la investigación ya que sirven de apoyo para desarrollo de las metodologías anteriormente citadas y corresponde de igual manera a un método activo. Sin embargo el interés de integrar como apoyo esta metodología es por su valor de humanizar la música, a como se quiere humanizar el espacio para exaltar al músico aprendiz y al músico pedagogo.

Edgar Willems “formuló una teoría psicológica sobre la música, que se desprende directamente de su concepto filosófico y pedagógico de la música, entendida como profundamente ligada a su preocupación por la vida interior del ser humano. Estas teorías, basadas en intuiciones extraordinarias, reflejan precisamente esa cosmovisión y consisten esencialmente en que el autor establece un paralelo entre las estructuras musicales y la estructura psicológica del ser humano. De este modo ritmo, melodía y armonía tienen una correspondencia exacta con lo que reconoce como los tres componentes esenciales de la personalidad humana, es decir sensorialidad, afectividad y racionalidad.” Jorquera, M. (2004)

Es de alto interés humanizar la arquitectura y sensibilizar el espacio a su acústica a como se trata la luz, el clima y demás variables que son características externas con las que se determina la espacialidad de un lugar. Por ende, saber promover la música como una parte esencial del ser humano es de rescate para la investigación, y como un método activo de educación musical busca esta relación.

“Para Willems la educación musical debe tener como objetivo promover la realización de momentos vitales, vivencias que involucren para lograr adquirir conciencia de ritmo, melodía y armonía, consiguiendo así que aumente la conciencia y profundidad de los componentes sensorial, emotivo e intelectual del ser.” Ferrari, F. y Spaccazocchi, M. (1985).

Por ende se busca la realización personal del maestro y del estudiante, mediante la realización intelectual y vivencial del ser a través de la música por medio de un espacio que brinde las posibilidades para una correcta aplicación de metodologías activas en la música.

## **Método Aschero**

### *Numerofonía*

El método generado por Sergio Aschero:

“Se basa en las ciencias matemáticas (geometría y aritmética), en la óptica, en la acústica y en la lingüística, lo que lo hace muy claro y comprensible hasta para niños desde los tres años de edad, en absoluta contraposición con el sistema tradicional denotación musical.” Aschero, S. (2010)

La numerofonía busca reemplazar, para el aprendizaje en general, la lectura de música basada en pentagramas y reglas musicales por un sistema de mayor comprensión y lectura para las personas, produciendo una forma más amigable para acercarse a la lectura y composición. Esto basado en la premisa de que la forma general de aprendizaje es tosca con muchas personas lo que desmotiva su aprendizaje Aschero, S. (2010)

Aschero busca una accesibilidad musical para poder integrar a un mayor número de personas en el arte de apreciar, componer y tocar un instrumento. Su metodología es de gran carácter visual, combinado con los diferentes parámetros musicales de audición según su metodología. Se busca de esta manera lograr integrar los sentido espaciales con esta metodología, generando espacios que respondan a un entendimiento de las propuestas de Aschero como un mediador entre el estudiante y un lugar para la comprensión musical.

Esta metodología se basa en las formas de *Sonido Percibido*, el cual se clasifica en *doce campos* logofónico:

1. Sonido percibido (escuchar). Identificar sonidos.
2. Sonido analizado (reconocer). Determinar sonidos.
3. Sonido producido (experimentar). Materializar sonidos.
4. Sonido ordenado (clasificar). Aparear sonidos.
5. Sonido expresado (jugar). Recrear sonidos.
6. Sonido registrado (fijar). Grabar sonidos.
7. Sonido escrito (graficar). Simbolizar sonidos.
8. Sonido imaginado (crear). Componer sonidos.
9. Sonido descifrado (transmitir). Ejecutar sonidos.
10. Sonido compartido (integrar). Relacionar sonidos.
11. Sonido motivado (sensibilizar). Sentir sonidos.
12. Sonido transformado (cambiar). Convertir sonido

“Los doce cromáfonos del modelo fononumeral temperado están en concordancia con los tres primarios aditivos y los tres primarios sustractivos” Aschero, S. (2010) Esto quiere decir que además de integrar los 12 campos logofónicos, se integra la escala cromática con la musical.

Las 12 tonalidades se representan en colores, rojo, anaranjado, amarillo, lima, verde, esmeralda, cian, colbalto, azul, violeta, magenta, púrpura, respectivamente según el orden anteriormente presentado. Esto quiere decir que los colores vivos representan los sonidos agudos y los fríos los graves.

Este sistema se complementa muy bien con el de Willems debido a que es parte de la humanización de la música y el aprendizaje para el crecimiento del ser humano, de esta manera poder asociar la arquitectura y el espacio construido como un medio de exaltar el aprendizaje y la educación musical, sirviendo de escenario para que la educación y la música sean los protagonistas que se ayuden y apoyen en el lugar donde ocurren.

## Conclusiones Metodologías de Enseñanza

A manera de resumen y recapitulando los puntos más importantes de las metodologías de enseñanza para el diseño espacial de la investigación, podemos rescatar lo siguiente.

El **Modelo Activo** consiste en la base de las demás metodologías de enseñanza que se van a desarrollar, esta comprende la participación del alumno con la cuál se busca la comprensión de la materia y la realización de actividades creativas con las cuales se buscan a partir de la experimentación, por lo que el diseño de las zonas enfocadas al aprendizaje deben de promover espacios de colaboración y oportunidades creativas tanto para el estudiante como el profesor.

El **Método Dalcroze** consiste en la combinación de la música y el movimiento, haciendo una correlación entre el cuerpo y los sonidos por lo que el espacio es vital para un desarrollo armónico entre la música y el cuerpo en la enseñanza de la música, además de esto la coordinación entre el cuerpo y sonido desarrolla el oído interno lo que genera un componente tridimensional para el estudiante en la música.

El **Método Carl Orff** se deriva del Dalcroziano y relaciona el lenguaje, la música y la danza, donde el estudiante utiliza su cuerpo como un instrumento de percusión donde los pies, las rodillas, las palmas y los dedos componen planos sonoros y sensoriales donde la burbuja personal se amplía y afecta el espacio. Las ventajas de este tipo de aprendizaje es buscar que el estudiante, sin importar la edad pueda percibir lograr una percepción del ritmo, las alturas y las formas musicales, volviendo la música en espacio tridimensional.

El **Método Edgar Willems** es de vital importancia porque busca humanizar la música, a como se busca en esta investigación el espacio humanizado, de manera que se pueda exaltar el espacio, al estudiante y al profesor. Willems buscaba la relación entre la música y la vida interior del ser humano, donde la sensorialidad, afectividad y racionalidad corresponden al ritmo, melodía y armonía.

El **Método Aschero** es el conocido como numerofonía, creado por el argentino Sergio Aschero y se compone de la óptica, la lengua, la acústica, y en las matemáticas para el desarrollo del estudiante a tempranas edades. Este método busca brindar una forma de lectura musical que facilite a las personas acercarse a la música, es un método que es de gran valor visual por lo que es de gran importancia para la investigación a la hora de buscar integrar las formas de enseñanza con la espacialidad. Como se ha explicado anteriormente a través de este marco teórico, una similitud de este método son las definiciones de timbre que se han desarrollado por lo que los colores vivos representan los sonidos agudos y los fríos los graves.

## Marco Teórico Técnico-Espacial

La división de estas dos aristas es debido a la importancia de la música y su espacio físico donde se desarrolla, característica que se ha perdido en los espacios de enseñanza. Se emplea la interrogante de por qué se ha excluido las metodologías de enseñanza que van de la mano con el espacio físico como Juan González Batanero lo señala:

“Los impresionantes órganos de la escuela de Notre Dame fueron compuestos para resonar en los grandes espacios de una catedral, y la íntima música para clavicordio del Barroco sólo tiene sentido si se interpreta y se escucha en una sala pequeña de acústica seca.” González, J. (2017)

Esta atención al detalle exalta la música, al compositor y al interprete, brindándole el espacio que le corresponde y de esta manera se busca exaltar al profesor y al estudiante en un entorno que sea digno de la apreciación y educación musical.

Se utiliza como base al autor Antoni Carrión Isbert, con su libro “Diseño acústico de espacios arquitectónicos”(1998) para definir las cualidades del sonido y como se va a evaluar la calidad acústica de la Sala de Recitales, al autor Randall McMullan con su libro “Environmental Science in Building“ (“Ciencia Ambiental en Edificios“ Cuarta Edición, 1998) para definir el confort acústico en los espacios y al autor Juan González debido a que este profundiza en las diferencias y características que existen entre el “Espacio Sonoro” y el “Espacio Real” en la música, de esta manera se entrelaza con la investigación hacia como estos espacios se pueden integrar al “Espacio de Aprendizaje” de igual manera se contará con el apoyo de diversos autores para concretar los puntos que este expone.



## Espacio Sonoro: Parámetros del Sonido.

González nos muestra que este término viene derivado del alemán *Musikraum*, el cual se refiere a la asociación entre la música con el espacio.

“En un afán sinestético por relaciona la música con las bellas artes, se suele asumir una relación directa entre los principales parámetros del sonido (Altura, Duración, Intensidad y Timbre) y las dimensiones del espacio real, relación que sirve para crear una especie de espacio virtual o imaginario en el que la música despliega sus materiales” González, J. (2017)

Así empezamos a tener una dimensión en la investigación de como este espacio virtual se entrelaza con las características que conocemos del espacio real y es en esta virtualidad que se le brindan estas definiciones a los términos donde empezamos a entender la música y sus características de una manera que ya conocemos en el mundo real pero se le atribuyen al mundo sonoro aunque no sea una relación bidireccional como se presenta en las siguientes definiciones.

## Principios Básicos del Sonido.

En su libro *Diseño Básico*, Carrión, define los principios básicos los cuales se van a desarrollar e ilustrar para tener un mejor entendimiento de estos conceptos antes del desarrollo de la calidad y confort acústico.

Definimos **el sonido** como “Vibración mecánica que se propaga a través de un medio material elástico y denso (habitualmente el aire), y que es capaz de producir una sensación auditiva.” (Carrión, 1998) esto quiere decir que para que se genere el sonido debe de existir un estímulo y que este se va a propagar mediante el aire u otro medio material el cual pueda transmitir estas vibraciones.

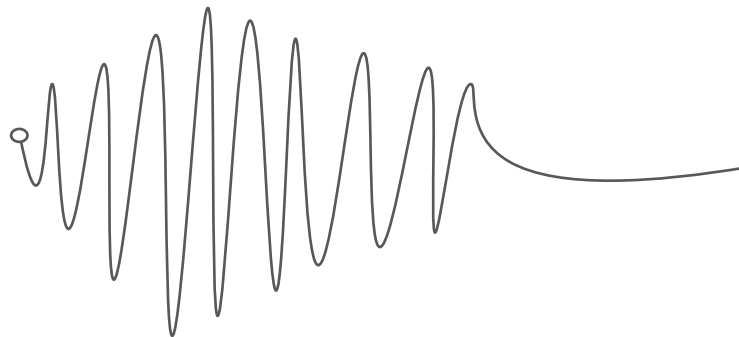


Diagrama 2.1 Representación de ondas de vibración.  
Villalobos Rodríguez, A. (2020)

La generación y propagación del sonido sucede cuando existe una fuente sonora que entre en vibración. “Dicha vibración es transmitida a las partículas de aire adyacentes a la misma que a su vez, la transmiten a nuevas partículas contiguas” (Carrión, 1998). Cabe destacar que estas partículas no se desplazan con la vibración, Carrión Isbert lo define como “La manera en que la perturbación se traslada de un lugar a otro se denomina propagación de la onda sonora.” (Carrión, 1998). Esto se explica de manera gráfica en el siguiente diagrama:

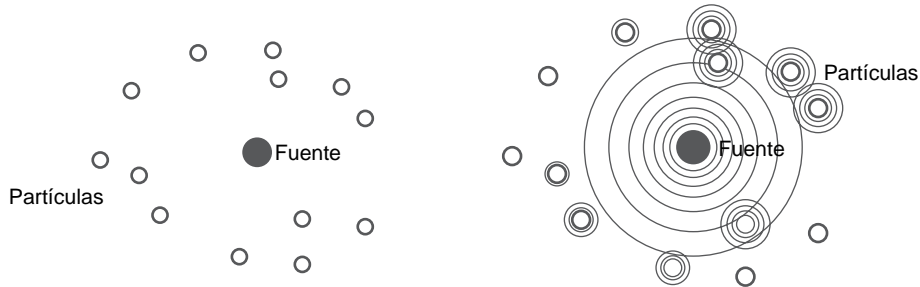


Diagrama 2.2 Representación de generación y propagación del sonido.  
Villalobos Rodríguez, A. (2020)

## Frecuencia del sonido

La frecuencia del sonido se define como “El número de oscilaciones por segundo de la presión sonora se denomina frecuencia del sonido y se mide en hertzios.(Hz)” (Carrión, 1998) Esto se puede observar de la siguiente manera:

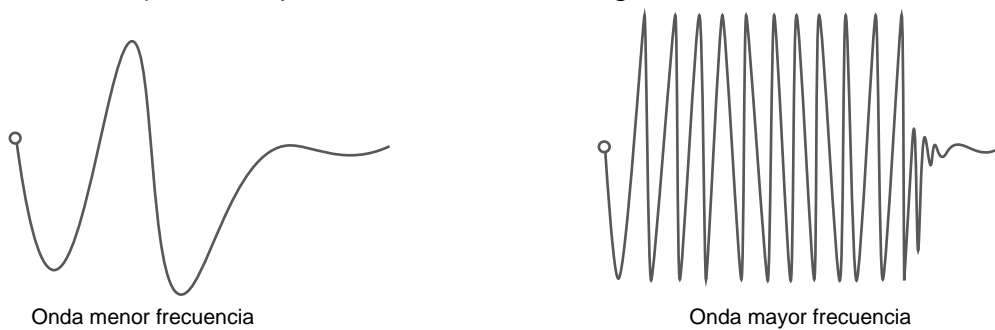


Diagrama 2.3 Representación de frecuencias.  
Villalobos Rodríguez, A. (2020)

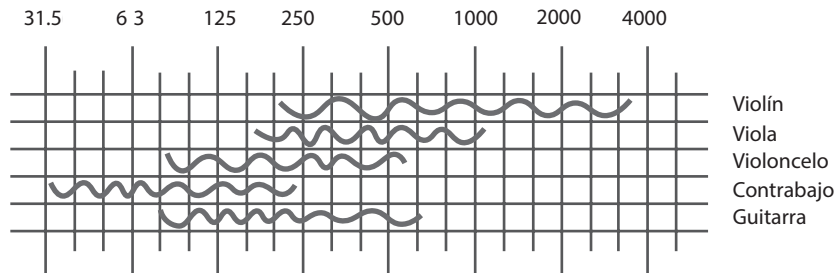
Esto nos ayuda a visualizar como se comportan las vibraciones y el efecto que estas poseen al cambiar las oscilaciones que conforman el sonido.

## Espectro Frecuencial

Los sonidos que logramos escuchar no se componen de una sola frecuencia “... están constituidos por múltiples frecuencias superpuestas” (Carrión, 1998) Esto quiere decir que existe una banda de frecuencias que componen los sonidos y que podemos interpretar y reconocer.

## Banda de Frecuencias

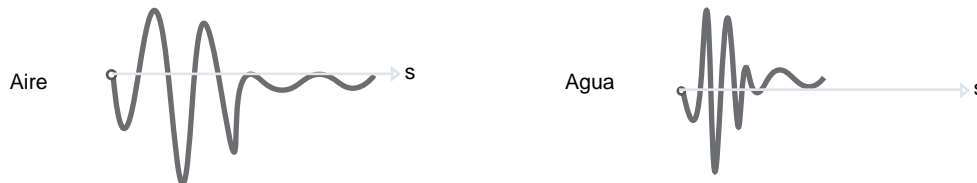
Para lograr una visualización de como las frecuencias se comportan Carrión Isbert lo explica de la siguiente manera con el ejemplo de las frecuencias de un piano, el cual se compone de 88 teclas, con frecuencias entre 27,5 Hz que responden a los sonidos graves y 4,400 Hz que responde a los sonidos agudos. Esto quiere decir que “Un sonido grave está caracterizado por una frecuencia baja, en tanto que uno agudo lo está por una frecuencia alta” (Carrión, 1998). Tomando en cuenta el ejemplo del piano, el ser humano posee una banda de frecuencias que se encuentra entre los 20 Hz a los 20 000Hz.



Villalobos Rodríguez, A. (2020)

## Velocidad de propagación del sonido

Es de suma importancia comprender como se mueve el sonido y esto incluye el componente de velocidad la cual se compone de “ la función de la elasticidad y densidad del medio de propagación” (Carrión, 1998) Lo que quiere decir que el medio en el que se transmite va a influir en esta velocidad, en el caso del aire esta compuesta por la presión atmosférica y la temperatura, lo que quiere decir que la velocidad va a ser distinta en el metal, en el agua y en el aire. Lo que nos ayudará en la investigación a la hora de estudiar y buscar soluciones al confort acústico.



Villalobos Rodríguez, A. (2020)

## Longitud de onda del sonido

La longitud de onda es un componente de la frecuencia y la velocidad de propagación. Se define como “Distancia entre dos puntos consecutivos del campo sonoro que se hallan en el mismo estado de vibración en cualquier instante de tiempo”(Carrión, 1998) lo que se puede observar en la medición o distancia en el siguiente diagrama. Esta velocidad va a depender de medio en que se propague, de igual manera que la velocidad del sonido.

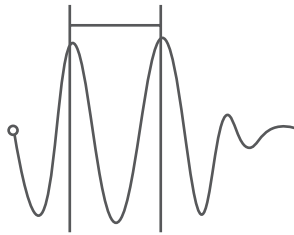


Diagrama 2.6 Ejemplo de longitud de onda.  
Villalobos Rodríguez, A. (2020)

## Nivel de presión sonora

La unidad que expresa el Nivel de presión sonora o SPL es el decibelio (dB), escala que comprende desde los 0 dB hasta los 135 dB en el cual “0 dB representa una presión igual al umbral de audición y 135 dB el umbral aproximado de dolor.” (Carrion, 1998) Cabe hacer mención de que en esta escala, los 0 dB no representan la ausencia de sonido. Es importante entender esta escala debido a que esta se basa en la percepción humana del sonido por lo que los cambios son exponenciales y subjetivos, esto Carrion Isbert lo explica de la siguiente manera:

- 1 dB: mínimo cambio de nivel sonoro perceptible.
- 5 dB: cambio de nivel claramente percibido
- 10 dB: incremento asociado a una sonoridad doble.

Para ilustrar de mejor manera el nivel de presión sonora en el siguiente diagrama se observan 3 escalas de valores subjetivos y sus respectivos decibelios.



Diagrama 2.7 Escalas de Niveles de Presión sonora.  
Villalobos Rodríguez, A. (2020)

## Ruido de fondo en un recinto

Para comprender el confort acústico que se tratará en este marco teórico es necesario comprender como se componen los criterios de evaluación del ruido. “Se realiza por comparación de los niveles de ruido existentes en un recinto, en cada banda de octava comprendida entre 63 Hz y 8 kHz, con un conjunto de curvas de referencia denominadas NC (“Noise Criteria”)” (Carrion, 1998). Con estas curvas se establecen los niveles de ruidos recomendados en diversos espacios. Tomando como referencia la tabla de curvas NC de Carrión Isbert, se resaltan los siguientes con mayor importancia y su equivalencia en dBA.



Diagrama 2.8 Ejemplos de recintos y curvas recomendadas.  
Villalobos Rodríguez, A. (2020)

## Sonido reflejado

Para seguir comprendiendo como se comportan las ondas sonoras es importante entender como se comporta el sonido en un recinto cerrado, las cuales nos van a permitir entender y desarrollar conceptos importantes para el análisis de la calidad acústica.

“Al analizar la evolución temporal del sonido reflejado en un punto cualquiera del recinto (...) se observan dos zonas de características notablemente diferenciadas: una primera zona que engloba todas aquellas reflexiones que llegan inmediatamente después del sonido directo, y que reciben el nombre de primeras reflexiones o reflexiones tempranas (“early reflections”), y una segunda formada por reflexiones tardías que constituyen la denominada cola reverberante.”(Carrion, 1998)

Estos conceptos se trataran más adelante y como se componen, pero en el siguiente diagrama se desarrolla una visualización de este tipo de reflexiones.

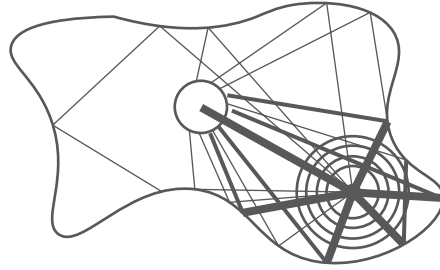


Diagrama 2.9 Diferentes reflexiones del sonido en el espacio.  
Villalobos Rodríguez, A. (2020)

## Calidad Acústica

La calidad acústica es el componente que va a determinar la forma correcta en la que debe de comportarse el sonido en un recinto, en este caso, en la Sala de Recitales de la Escuela de Música de Santa Bárbara, los siguientes parámetros son los que se utilizarán en la programación desarrollada por la Arq. Ana Carolina Vargas en Grasshopper.

- Tiempo de Reverberación.
- Calidez Acústica (Br)
- Brillo (Br)
- Early Decay Time (EDT)
- Claridad Musical (C80)

## Tiempo de reverberación RT

El tiempo de reverberación es uno de los componentes de análisis para la calidad acústica, esta se define de la siguiente manera:

“El tiempo de reverberación (de forma abreviada RT) a una frecuencia determinada como el tiempo (en segundos) que transcurre desde que el foco emisor se detiene hasta el momento en que el nivel de presión sonora SPL cae 60 dB con respecto a su valor inicial.” (Carrion, 1998)

De esta manera se puede determinar que tan vivo o apagado es un lugar donde se desenvuelven los sonidos, así dependiendo del fin de cada espacio, se logran determinar diversos valores que sirven para alcanzar la meta del sonido deseado según su función.

Esto se logra mediante valores recomendados del tiempo de reverberación que se conoce como  $RT_{mid}$ , que corresponde a las bandas de frecuencia de 500 Hz y 1kHz

Para la investigación y la programación se utilizará el siguiente parámetro para música sinfónica:

$$1,8 < RT_{mid} < 2 \text{ s}$$

Estos valores cambiarían según el tipo de música que se va a desarrollar en el recinto, ya sea sinfónica, barroca, de cámara u opera.

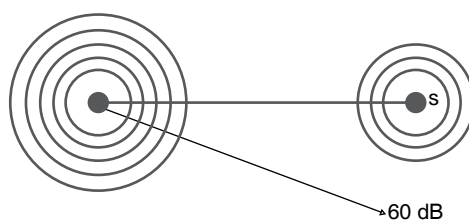


Diagrama 2.10 Diagrama de tiempo de reverberación.  
Villalobos Rodríguez, A. (2020)

### Calidez acústica (BR)

La reverberación se relaciona a la calidez acústica de una sala, esta calidez se define como “(Si una sala)... presenta una buena respuesta a frecuencias bajas. Representa la riqueza de graves, la suavidad y la melosidad de la música en la sala.” (Carrión, 1998).

Para medir esta calidez se utiliza como parámetro el Bass Ratio o “BR”, este se define como “La relación entre la suma de los tiempos de reverberación  $RT$  a frecuencias bajas (125 Hz y 250 Hz) y la suma de los  $RT$  correspondientes a frecuencias medias (500 Hz y 1 kHz).” (Carrión, 1998) Como se puede apreciar en el siguiente diagrama, además los valores para una sala de conciertos sinfónica y totalmente ocupada es de :

$$1,10 < BR < 1,25 \text{ ( si el } RT_{mid} = 2,2 \text{ s)}$$

$$1,10 < BR < 1,45 \text{ ( si el } RT_{mid} = 1,8 \text{ s)}$$

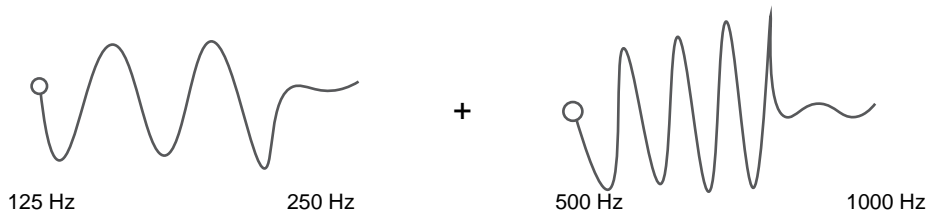


Diagrama 2.11 Calidez acústica, suma de frecuencias.  
Villalobos Rodríguez, A. (2020)

## Brillo (Br)

Este termino se asocia a que la sala tiene un sonido claro y con buenos armónicos. Se define como “La relación entre la suma de los tiempos de reverberación  $R_t$  a frecuencias altas (2 kHz y 4 kHz) y la suma de los  $R_t$  correspondientes a frecuencias medias (500 Hz y 1 kHz)” (Carrión, 1998) De esta manera se comprende la diferencia entre el brillo y la calidez acústica y como están relacionados con la reverberación del recinto. A continuación se muestra un diagrama de este termino, su medida para evaluación es:

$$Br > 0,87$$

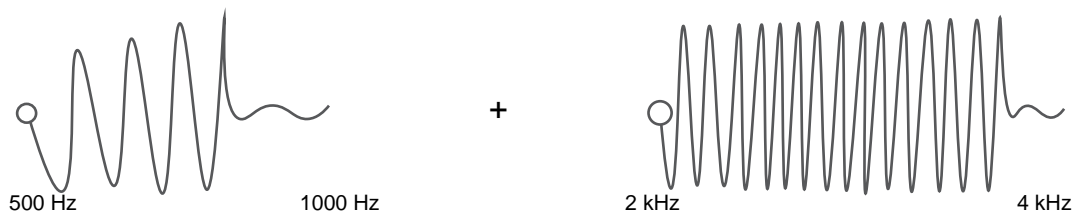


Diagrama 2.12 Brillo, suma de frecuencias.  
Villalobos Rodríguez, A. (2020)

## Early Decay Time (EDT)

Este se define como “Seis veces el tiempo que transcurre desde que el foco emisor deja de radiar hasta que el nivel de presión sonora cae 10 dB” (Carrión, 1998). Carrión además nos expone como este está más relacionado con “la impresión subjetiva de viveza” de esta manera para obtener una buena distribución se considera que este parámetro sea igual al del  $RT_{mid}$ , es decir  $EDT_{mid} = RT_{mid}$ .



## Claridad Musical (C80)

Se compone de la “separación entre los diferentes sonidos individuales integrantes de una composición musical.” (Carrión, 1998) En la claridad musical el 80 hace referencia a los 80ms desde la llegada del sonido directo, es porque “las reflexiones que llegan al oyente dentro de dicho intervalo son integradas por el oído junto con el sonido directo y, por tanto, contribuyen a aumentar la claridad musical” (Carrión, 1998) Esto quiere decir que este parámetro es un componente más de las primeras reflexiones, para la evaluación acústica se va a utilizar el siguiente valor en salas ocupadas:

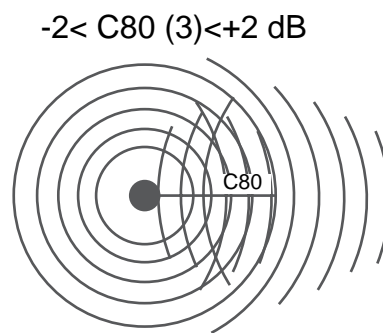


Diagrama 2.13 Claridad musical, reflexiones tempranas.  
Villalobos Rodríguez, A. (2020)

## Confort Acústico

El confort acústico consiste en el sonido que se proyecta de los diversos recintos y como este viaja por el edificio, para esta investigación no se utilizará ningún software de diseño que nos permita verificar su eficacia como en el apartado de calidad acústica, sin embargo se utilizarán los métodos propuesto por Randall McMullan en su libro “Environmental Science in Building” (“Ciencia Ambiental en Edificios” Cuarta Edición, 1998). El cuál brinda estrategias y pautas de diseño que responden a un correcto funcionamiento del sonido en el edificio.

Es de suma importancia entender que los principios de como se comporta el sonido y sus características vistas anteriormente, aplican de la misma forma en el confort acústico, lo que varía es la forma de tratamiento de estas ondas.

Dentro de este comportamiento de las ondas del sonido, el oído humano percibe los cambios de niveles del sonido de una manera menos numérica y más perceptiva, como se muestra en el siguiente cuadro:

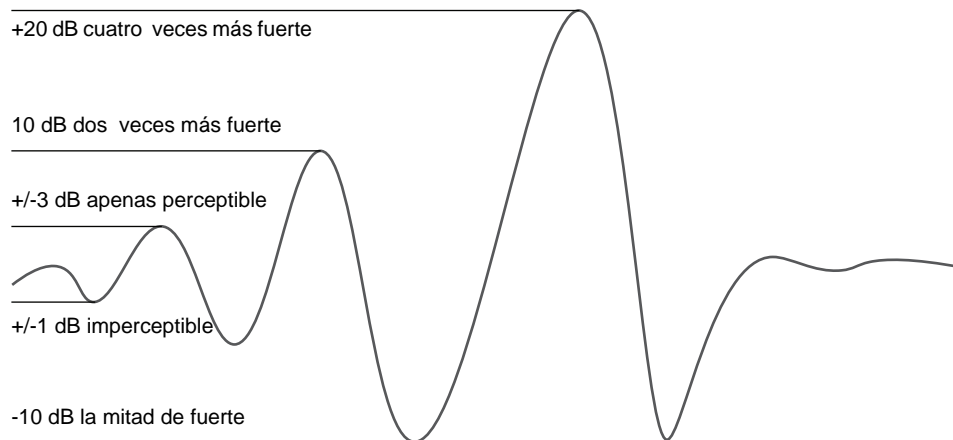


Diagrama 2.14 Cambios perceptuales en los sonidos.  
Villalobos Rodríguez, A. (2020)

Para este apartado se trabajara el ruido, este se denomina como “sonido no deseado”. En el caso de la Escuela de Música, se busca evitar las interferencias y las distracciones por sonidos externos debido a que afectan directamente con el aprendizaje de la música.

Para identificar estas fuentes de emisión, se debe de identificar sí son externas del edificio o internas . El camino del ruido debido a que puede ser a través de aire o dentro del edificio.

### Transferencia del Ruido

El ruido posee dos formas de transmisión:

- Por medio del aire
- Por impacto en la estructura.

### Transmisión por aire.

Es “el sonido que viaja a través del aire antes de encontrar una partición” (McMullan, 1998) este tipo de sonidos es el más común generado por las voces y los instrumentos musicales.

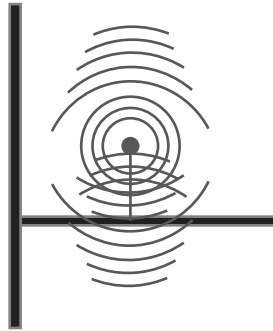


Diagrama 2.15 Visualización de fuente y transmisión por aire.  
Villalobos Rodríguez, A. (2020)

### Transmisión por Impacto.

También se conoce como sonido estructural, el es que se genera en la partición. Este es generado por impactos en la estructura, como lo son pisadas o instrumentos de percusión que impacten la estructura aunque estos generalmente se incluyen en transmisión por aire, es importante acotar que “normalmente el sonido llegará por medio del aire al oído pero que no es igual que la transmisión directa por aire” (McMullan, 1998). Esta transmisión se puede observar en el diseño y como se plantea el tratamiento de la metodología de enseñanza del Método Carl Orff donde se plantea utilizar los pies y el mobiliario como medio de aprendizaje.

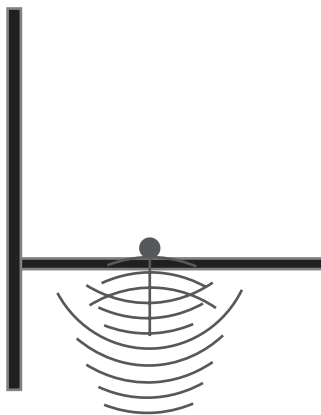


Diagrama 2.16 Visualización de fuente y transmisión por estructura.  
Villalobos Rodríguez, A. (2020)

## Aislamiento del sonido.

El aislamiento del sonido “es la reducción de la energía transmitida a un espacio adjunto” (McMullan, 1998)

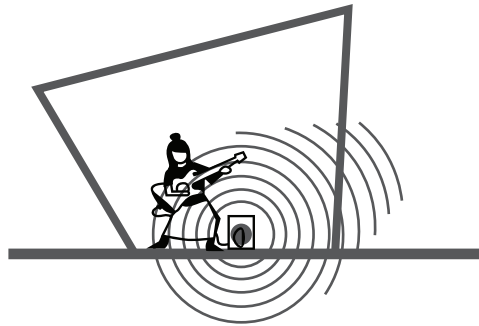


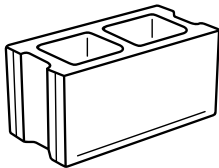
Diagrama 2.17 Onda sonora de fuente y ruido transmitido en un recinto.  
Villalobos Rodríguez, A. (2020)

## Índice de reducción de sonido

Por sus siglas en inglés SRI (Sound Reduction Index) es una medida de aislamiento del sonido en cuanto a transmisión directa el sonido transmitido en el aire.

Como se puede observar en los siguientes dos materiales elaborados con los datos del libro de McMullan. Estos son los valores de algunos materiales y sus índices.

Block de concreto de 100mm con masa nominal de 230 kg/m<sup>2</sup>



SRI de 45 con un promedio de frecuencias de 100-3010 Hz

Ventana doble de 150-200mm con espacio de aire, sellado.



SRI de 40 con un promedio de frecuencias de 100-3010 Hz

Diagrama 2.18 Materiales que se utilizarán en el proyecto.  
Villalobos Rodríguez, A. (2020)

## Principios de aislamiento.

Existen 3 principios para un buen aislamiento de sonido que se utilizarán en la investigación.

- Pesadez y densidad del material.
- Hermeticidad y uniformidad constructiva
- Aislamiento.

## Pesadez y densidad del material

“Las estructuras pesadas con alta masa transmite menos energía sonora que las estructuras livianas” (McMullan, 1998) Dentro de esta densidad y pesadez se encuentra la siguiente ley:

### Ley de Masa.

“La teoría predice que un incremento de 6dB por cada vez que se doble la masa del material.” (McMullan, 1998). Como ejemplo McMullan explica que el índice de reducción de sonido de una pared de ladrillo aumenta de 45dB a 50dB cuando su grosor se incrementa de 102.5mm a 215mm, esto se puede lograr también aumentando la densidad del material en lugar del grosor, esto puede beneficiar y va a afectar directamente tanto a nivel constructivo y económico, como de diseño y debe de ser revisado a discreción con profesionales en construcción en la etapa de diseño.

Otro punto a considerar es que “el aislamiento aumenta 5dB cuando la frecuencia es el doble.” (McMullan, 1998) esto quiere decir que una pared como la anterior va a ofrecer 10dB de aislamiento en contra de una frecuencia de 400 Hz en lugar de una de 100 Hz.



Diagrama 2.19 Diferentes densidades de cortes de pared.  
Villalobos Rodríguez, A. (2020)

## Hermeticidad y uniformidad constructiva

La hermeticidad es de suma importancia para un correcto aislamiento de sonido, “si una pared de ladrillo tiene una apertura o una grieta que represente solo el 0.1 por ciento del total del área de la pared el índice de reducción de sonido se reduce de 50dB a 30dB.” (McMullan, 1998). Debido a esto en la construcción los ladrillos o blocks deben de ser sellado y repellido , además de tener en consideración la ventanería y la marquertería para tener un buen aislamiento.

### Uniformidad.

Un componente de la hermeticidad es la uniformidad “paredes que estén cerca de calles deberían de tener la menor cantidad de puertas y ventanas y deberían de ser aisladas” (McMullan, 1998) por lo que en la configuración del edificio se podrá observar estas distribuciones y métodos de aislamiento.



Diagrama 2.20 Hermeticidad en paredes y aperturas de ventanas.  
Villalobos Rodríguez, A. (2020)

### Aislamiento

Este principio es el que se pretende que se encuentre presente en todo el proyecto debido a que se manifiesta de una manera clara en la parte constructiva “La construcción discontinua puede ser efectiva en reducir la transmisión de sonido a través de la estructura.” (McMullan, 1998) Esto se vera en la separación de las aulas por medio de la estructura y paredes separadas, así como mantener un aislamiento a nivel de cielos donde no exista una transmisión directa de ondas proyectadas.

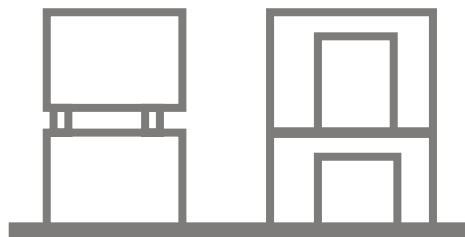
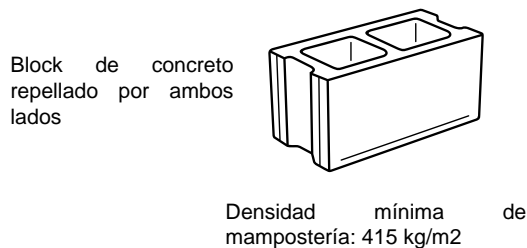


Diagrama 2.21 Diagrama de formas constructivas que evitan la transmisión directa de sonido.  
Villalobos Rodríguez, A. (2020)

A continuación se muestran las densidades de materiales que funcionan para el aislamiento del sonido, y cuáles se utilizarán principalmente en el proyecto debido a que responden a un alto tránsito y buena resistencia para una escuela de música.

### Paredes



### Pisos

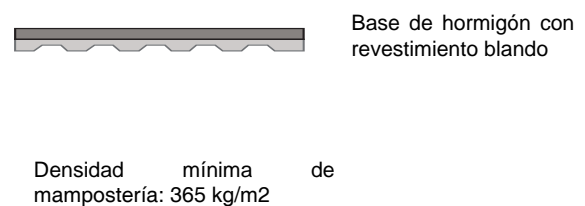


Diagrama 2.22 Materiales constructivos adecuados para el aislamiento de sonido.  
Villalobos Rodríguez, A. (2020)

## Conclusiones del Marco Teórico Técnico-Espacial

Es de vital importancia comprender como está compuesto el sonido y como se percibe por los seres humanos. Con esto podremos comprender de manera clara y objetiva como se debe actuar a nivel de diseño ya sea para lograr una calidad o confort acústico.

Además se debe tener en cuenta que aunque son tratamientos distintos para lograr la calidad y el confort acústico, estos van de la mano en cada recinto en el cuál exista la presencia de sonido.

Dentro de estos apartados se debe aclarar que no existe el sonido “bueno” ni “malo” si no sonido no deseado, lo cual se convierte en ruido y es el que se debe controlar en los espacios a diseñar.

## Marco Teórico Arquitectónico

### Espacio Oral versus Espacio Visual

En su libro “Los ojos de la piel. La arquitectura y los sentidos.” Juhani Pallasmaa nos explica como

“El hombre no siempre ha estado dominado por la vista. De hecho, un predominio primigenio del oído ha sido gradualmente sustituido por el de la vista. Los textos antropológicos describen numerosas culturas en las que nuestros sentidos probados- el olfato, el gusto y el tacto- siguen teniendo una importancia colectiva e influyendo en el comportamiento y en la comunicación.” Pallasmaa, J. (2006)

El dominio visual en la arquitectura es un fenómeno que ha evolucionado a través de los años pero originalmente como Pallasmaa lo explica, era dominado por el oído y la parte oral, por ende se busca en la investigación llegar a un equilibrio tanto en el espacio oral-auditivo como en el espacio visual.

Walter J. Ong en “Oralidad y escritura” describe lo siguiente “El giro del lenguaje oral al escrito es en esencia un cambio del espacio sonoro al espacio visual” (Ong, 1987) Por ende podemos observar como el espacio siempre ha estado asociado con el sonido y la acústica y como este cambio ha desplazado a la acústica como un extra de la arquitectura y no como un factor determinante al diseñar espacios.

Pallasmaa nos señala como ha sido esta evolución de la jerarquía visual en la conciencia y lo que esto genera a otros niveles espaciales

“La creciente hegemonía del ojo parece ir en paralelo al desarrollo de la autoconciencia occidental y la separación cada vez mayor entre el yo y el mundo; la vista nos separa del mundo, mientras que el resto de los sentidos nos une a él.” Pallasmaa, J. (2006)



Por medio de este proyecto, se busca reducir esa separación realizando una combinación adrede del espacio visual con el resto de sentidos, y así, unir la espacialidad general del proyecto como un ente que funciona en el espectro total de los sentidos, en especial del auditivo y visual.

Pallasmaa nos ayuda a identificar que esta asociación del arte con la arquitectura y por ende los sentidos es posible y adentrar al usuario en esta serie de experiencias sensoriales al existir en el espacio.

“La tarea del arte y de la arquitectura generalmente consiste en reconstruir la experiencia de un mundo interior indiferenciado del que no somos simples espectadores, sino al que pertenecemos inseparablemente.” Pallasmaa, J. (2006)

Esta pertenencia inseparable entre el arte y la arquitectura y los sentidos es lo que diferencia el programa y el alma de los proyectos, se busca de esta manera tener el espacio, los sentidos y la parte intelectual de la educación como ejes para el desarrollo teórico del proyecto.

### **El cuerpo en el centro**

El ser, el usuario y la vivencia de este en el espacio, crean una interrelación donde uno es dependiente del otro, el espacio del objeto arquitectónico así como su entorno inmediato, al proponerse, debe de tener en cuenta que existen a la hora de que el usuario es parte de esta y por ende la importancia del diseño responsable de estos.

“Yo enfrento la ciudad con mi cuerpo; mis piernas miden la longitud de los soportales y la anchura de la plaza; mi mirada proyecta inconscientemente mi cuerpo sobre las fachadas de la catedral (..) Habito en la ciudad y la ciudad habita en mí” Pallasmaa, J. (2006)

De esta manera Pallasmaa nos expone como el ser humano habita la ciudad y viceversa o como Merleau-Ponty explica: “Es a través de nuestros cuerpos como centros vivientes de intencionalidad (...) que escogemos nuestro mundo y que nuestro mundo nos escoge a nosotros” Merleau-Ponty, M (2010). Es así que la intencionalidad y el saber de la existencia del ser humano deben de responder a

las necesidades de un usuario, una comunidad o un pueblo en específico. Así los sentidos como se planteaba en El Espacio Oral Versus el Espacio Visual deben de ser parte fundamental del espacio tiempo que se habita.

Esto se explica de la siguiente manera “Las experiencias sensoriales pasan a integrarse a través del cuerpo, o mejor dicho, en la misma constitución del cuerpo y el modo de ser humano” Pallasmaa, J. (2006) esto se reafirma según Pallasmaa de la siguiente manera. “Nuestros cuerpos y movimientos están en interacción constante con el entorno; el mundo y el yo se informan y se redefinen constantemente el uno al otro.” Pallasmaa, J. (2006)

Así que esta relación del cuerpo en el centro, ubica al usuario, en este caso al estudiante y al profesor en el centro de su encuentro con el espacio, la educación y la música, esta forma de habitar es respaldada de la siguiente manera, “No existe el cuerpo separado de su domicilio en el espacio, y no hay espacio que no esté relacionado con la imagen inconsciente del yo perceptivo” Pallasmaa, J. (2006)

### **Intimidad Acústica**

Ya se ha tratado en este marco teórico la acústica y sus implicaciones del espacio y el sonido en el espacio, ahora es el turno de la acústica como relación con la arquitectura, este apartado inicia con una integración de similitudes sensoriales como los dos tratados anteriormente.

“La vista aísla mientras que el sonido incluye; la vista es direccional mientras que el sonido es omnidireccional. El sentido de la vista implica exterioridad, pero el sonido crea una sensación de interioridad. Contemplo un objeto pero el sonido me llega; el ojo alcanza, pero el oído recibe.” Pallasmaa, J. (2006)

La intimidad acústica se trata como una característica del sentir del espacio arquitectónico, es la cualidad que se puede percibir y generar atmósferas más allá de los parámetros técnicos de la acústica, esto quiere decir que se utilizan las normas técnicas pero que estas se crean con una intencionalidad programática “Uno puede recordar la aspereza acústica de una casa deshabitada y sin muebles en comparación con la afabilidad de una casa vivida, donde el sonido se refracta y suaviza por las numerosas superficies de los objetos de la vida personal.” Pallasmaa, J. (2006)

Por ende volvemos a una unión del espacio visual con el espacio sonoro, donde el sonido es el protagonista de fondo, pero es el ambiente y donde ocurre en el espacio como lo explica Pallasmaa “Un espacio se entiende y aprecia tanto por medio de su eco como por su forma visual, pero el precepto acústico normalmente permanece como una experiencia inconsciente de fondo.” Pallasmaa, J. (2006)

Así este ambiente sucede en el espacio visual pero como se desarrolla a continuación, podemos ver que la intimidad acústica integra el todo generado en el espacio.

“La vista es el sentido del observador solitario, mientras que el oído crea una sensación de contacto y solidaridad; nuestra mirada vaga solitaria por las oscuras profundidades de una catedral, pero el sonido del órgano nos hace experimentar de inmediato nuestra afinidad con el espacio.” Pallasmaa, J. (2006)

De esta manera el contacto y la solidaridad del sonido junto con la vista forman un todo generador de espacios arquitectónicos memorables para el usuario donde cada espacio programático tiene una razón de ser visual y auditivamente, generando experiencias.

## Una arquitectura de los sentidos

Así se quiere llevar a proponer una arquitectura de los sentidos, donde las experiencias antes mencionadas giren alrededor de los sonidos, la visual, el tacto y la enseñanza, esto nos lleva a generar una arquitectura que sea distinguible como Pallasmaa lo propone.

“Podemos distinguir varias arquitecturas según la modalidad sensorial que tiendan a enfatizar. Junto a la arquitectura dominante del ojo, hay una arquitectura háptica del músculo y de la piel. Hay arquitectura que también reconoce los campos del oído, el olfato y el gusto.” Pallasmaa, J. (2006)

Buscamos con esto generar una arquitectura donde la dominancia del ojo reconozca el sentido del oído y del tacto generando una experiencia sensorial que explore un objeto arquitectónico que sea acorde con sus componente programáticos.

## El Espacio Liso

Se quiere recalcar y tratar el tema en la investigación del espacio liso, esto debido a que en la actualidad se buscan los valores multiprogramáticos, que los espacios sea versátiles y multifuncionales, lo que lleva a una ambigüedad de espacios que para cumplir su variedad de funciones, no cumple muchas de las necesarias para sus usos variados, Bonomi en el libro “Mutaciones” de Rem Koolhaas, lo expone de la siguiente forma:

“Los lugares en los que el cuerpo es una pura máquina anhelante no son “no lugares” del tiempo de ocio, sino hiperlugares donde se construyen los impulsos del consumidor y usuario final, en torno al cual gira la producción posfordista”  
Bonomi, A. y Koolhaas, R, (2000)

Esta producción en serie de espacios, relacionada a vender más para el consumidor lo podemos ver de manera más clara como se desarrolla a continuación:

“Quien sabe por qué este razonamiento nos resulta clarísimo si pensamos en las cajas registradoras de un supermercado, que registran y transmiten puntualmente la información sobre el tipo de productos que hemos adquirido (...). No obstante, nos cuesta creer que esto también sea así cuando consumimos servicios personales, de negocios, educativos, sanitarios, de entretenimiento, espectáculos, acontecimientos y evasión, y cuando intercambiamos la mercancía más ligera que existe: el dinero.” Bonomi, A. y Koolhaas, R, (2000)

Este tipo de razonamiento lo podemos observar en la educación, en el desarrollo por niveles de estilo de máquinas de producción y donde se quiere un producto con estándares al final de su ciclo. Por ende muchas escuelas de diversas formas de educación, ya sea por negocio o falta de recursos, caen en estilos de lugares que no cumplen con los estándares mínimos de espacios de enseñanza.

Bonomi nos explica y entiende como confluyamos en este espacio liso “Estamos inmersos en un espacio liso, un contexto unitario, en el que confluyen y se enfrentan temporalidades y espacialidades diversas, estratos múltiples de velocidad temporal.” Bonomi, A. y Koolhaas, R, (2000)

“Hoy el fluido unificador del espacio y el tiempo de los sujetos, más que ser un aglutinante ideológico, viene dado directamente por el fluido de la economía, que unifica y mantiene la unidad de innovación y mediocridad, arcaísmos e hipermodernidad, tratando dos categorías clave: el deseo y el territorio. La nueva economía se adentra en la dimensión antropológica del sujeto, el sentir y el espacio” Bonomi, A. y Koolhaas, R, (2000)

Como se desarrolla en el texto anterior, Bonomi nos explica como la nueva economía del espacio busca hacer sentir al sujeto y el espacio pero en un espacio liso, multiprogramático donde las funciones buscan que el usuario hipersienta en espectáculos que abstraen y le quitan el protagonismo al espacio y la arquitectura de los sentidos.

## **Pensar a través de los sentidos**

Al explicar el desarrollo de lo que se busca en este marco teórico y la combinación de los sentidos con la arquitectura que responda al proyecto, y habiendo desarrollado lo que se busca evitar del espacio liso, llegamos a cómo podemos generar una arquitectura que sea pensada desde los sentidos, como lo desarrolla en La mano que piensa, Juhani Pallasmaa nos explica “Toda arquitectura significativa es el resultado de un pensamiento serio o, por decirlo de una manera más precisa, de un modo específico de pensar a través del medio de la arquitectura” Pallasmaa, J. (2012)

El arquitecto tiene como herramienta su campo para plantear interrogantes y generar experiencias que sea significativas para el usuario que las experimenta. Esto mediante sus características y la integración de varias artes para existir.

“La arquitectura desarrolla metáforas existenciales y de vida a través del espacio, la estructura, la materia, la gravedad y la luz. En consecuencia, la arquitectura no ilustra o imita ideas de la filosofía, de la literatura, de la pintura ni de cualquier otra forma artística; constituye un modo de pensamiento por derecho propio” Pallasmaa, J. (2012)

Así mediante el pensamiento de la arquitectura por derecho propio podemos concluir como Pallasmaa lo dice “También la arquitectura es una expresión artística en la medida en que trasciende su esfera puramente utilitaria, técnica y racional y se convierte en una expresión metafórica del mundo y de la condición humana.” Pallasmaa, J. (2012)

Se busca a través de este proyecto trascender el hecho del objeto arquitectónico como un medio para contener un programa y en su lugar generar un ente arquitectónico que albergue al usuario, lo haga habitar y que sea una estructura que brinde vida al programa arquitectónico y que exalte la música como medio de integrar los diversos sentidos del ser humano en el proyecto.

Pallasmaa nos explica como Ezra Pound en el “ABC de la lectura”: “La música comienza a atrofiarse cuando se desvía demasiado de la danza (...); la poesía comienza a atrofiarse cuando se aparta demasiado de la música” Pallasmaa, J.(2012)

Esta asociación de las artes las unas con las otras es vital para la creación del artista y por ende se quiere en la investigación acercar estas artes a la arquitectura como partiendo de la misma lógica anterior Juhani nos expone qué “La arquitectura se convierte igualmente en mera estética cuando se desvía demasiado de los motivos originales de la domesticación del espacio y del tiempo.” Pallasmaa, J. (2012)

Y esta estética es la que se ha desarrollado al hablar del espacio liso y el espacio visual, los cuáles por su jerarquía empiezan a generar espacios comunes que no responden a soluciones programáticas y que se alejan de la arquitectura significativa.

Por ende con el marco teórico presentado anteriormente se busca llegar a lo que Pallasmaa define como un pensamiento artístico el cual define como: “Un pensamiento artístico no es simplemente una deducción conceptual o lógica; implica una comprensión existencial y una síntesis de la experiencia vivida que fusiona la percepción, la memoria y el deseo.” Pallasmaa, J. (2012)

Se plantea un proyecto que sea una solución arquitectónica artística significativa, que involucre la comprensión existencial del estudiante y el profesor, que sea una síntesis de las experiencias vividas anteriormente en la Escuela de Música de Santa Bárbara, que involucren un entendimiento de la percepción desde el Espacio visual y Sonoro que integre las características técnicas para espacios óptimos de tratamiento acústico y que brinde nuevas experiencia espaciales vivenciales para la comunidad de Santa Bárbara.

## Conclusiones Arquitectónicas

El marco teórico Arquitectónico busca como dirigir la investigación mediante pautas que amarren los diversos conceptos anteriormente tratados en espacios que exalten la música y el aprendizaje de los usuarios.

El **Espacio Oral versus Espacio Visual**, comprende la relación y el dominio que se ha generado de la vista sobre el oído, esta investigación busca que los diversos espacios alcancen un equilibrio de diseño tanto oral como visual.

El **Cuerpo en el Centro** se refiere a como el ser humano habita la arquitectura y como sus sentidos se relacionan con esta, aunque se asume que la arquitectura es para el usuario, podemos notar como los programas arquitectónicos de diversos espacios no corresponden a la naturaleza que deberían, por lo que niega tanto al espacio como al usuario de este.

La **Intimidad Acústica** es la cualidad con la que se van a trabajar los espacios y como estos pueden integrar la percepción del usuario, esto a través de los sentidos con lo que a partir de soluciones técnicas de tratamiento sonoro, se integra el sentir visual y el acústico.

La línea teórica estructural nos lleva a abarcar **Una Arquitectura de los Sentidos**, donde los parámetros sensoriales son esenciales para lograr transmitir una arquitectura distinguible y humanizada.

El **Espacio Liso** es el espacio que se busca evitar, en cuanto a como existen los espacios multifuncionales y versátiles fuera del programa del que fueron creados, lo que hace una producción en masa de lugares genéricos que no brindan la experiencia sensorial a la cuál se busca incluir al usuario en esta investigación.

El **Pensar a través de los Sentidos** es el exaltar los espacios por medio de una arquitectura que refleje el arte, que no sea meramente utilitaria o por cumplir un programa de actividades, sí no que sea una forma de espacios humanizados en los cuales se extienda al aprendizaje, para que tanto profesor como estudiante vean su música reflejada en el espacio en el que se desenvuelven.



## Conclusiones Generales de Marco Teórico

A lo largo de este marco teórico se han desarrollado las bases con las que se seguirá el diseño arquitectónico de la investigación. Como parte de cada enunciado se ha explicado su aporte y como se va a utilizar, y de la misma forma se han realizado conclusiones de cada una de las partes del Marco Teórico, esto para tener una guía efectiva para el lector así como un síntesis en el proyecto.

Mediante estas conclusiones puntuales, se retomará más adelante diagramas que recopilan y sintetizan aún más la información para tener un continuo en la investigación de procesar la información y brindar un mejor entendimiento de como se han interpretado estos aportes en el proceso de diseño.

De esta manera podemos concluir de la siguiente manera cada uno de los puntos macros del Marco Teórico y como nos ayudan a la investigación como parte de un todo.

El Marco Teórico **Técnico Espacial** nos permite entender las definiciones espaciales que posee el sonido y como diferenciarlo de las características físicas de la arquitectura, de esta manera poder lograr recrear según la necesidad, los parámetros a nivel de diseño que respondan a las necesidades del músico interprete o compositor.

En el Marco Teórico de **Metodologías de Enseñanza** se desarrolla como los diversos enfoques de enseñanza musical tienen una relación directa con el espacio arquitectónico y que el diseño de los espacios de aprendizaje deben de ir estrechamente ligados a un diseño que potencie las metodologías seleccionadas.

En el Marco Teórico **Arquitectónico** se desarrolla cómo los sentidos se integran en un espacio tridimensional que debe de contemplar tanto la vista como el oído, por lo que cada espacio debe de ser pensado desde un diseño visual y sonoro, respondiendo a los parámetros de diseño establecidos en cuanto a términos de las definiciones *Técnico Espaciales*, así como la integración de la *Metodologías de Enseñanza*, creando un espacio arquitectónico artístico y que exalte la expresión artística.

# Estudios de Casos

# Estudios de Casos

Son complementos del marco teórico para exponer las formas en que las definiciones expuestas anteriormente se pueden ver desarrolladas en proyectos de índole similar y obtener información de importancia para el desarrollo de la investigación.

Permite extraer pautas de diseño para lograr los objetivos planteados en la investigación y a la vez como desarrollar ciertos aspectos del marco metodológico.

De esta manera se logra una mayor comprensión del problema de estudio y de cómo proyecto a nivel mundial se desarrollan en diferentes respuestas a problemas similares.

Los estudios de caso de esta sección del proyecto busca características de acústica, tratamiento de los espacios, lugares públicos de presentaciones y como estos se ven desarrollados desde un criterio técnico acústico y desde un criterio visual arquitectónico con lo que, como se explica en el marco teórico, es lo que se buscan en esta investigación.

## **Teatro Agora, UNStudio + B + M. Lelystad, Holanda.**

El proyecto del Teatro Agora desarrollado en 2007 por UNStudio + B + M, es parte del plan maestro de Lelystad para la rehabilitación de la zona. El interior está conceptualizado en la experiencia caleidoscópica, de esta manera se genera un tratamiento acústico en la sala.

Este proyecto explora como las visuales, los colores y la forma se convierten en uno para la experiencia artística musical donde se busca una experiencia sensorial del usuario. Generando lo que se quiere reproducir en esta investigación donde la arquitectura realice una interacción entre el objeto y el público. “El efecto generador, proliferador, y de desenvolvimiento del proyecto arquitectónico, continúa más allá de su desarrollo en el estudio de diseño, en su subsecuente uso público” Berkel, B. y Bos, C. Design Models, Thames & Hudson, (2006).

La forma del proyecto responde a una razón programática donde los dos auditorios están separados por razones acústicas, esto nos brinda pautas de cómo se pueden generar otros tratamientos acústicos en maneras programáticas y no solo materiales.

Es de gran interés el análisis de este proyecto por su forma y funcionalidad, como integra parámetros establecido en el marco teórico y como estos son desarrollados en una propuesta construida y de nivel internacional.

Esta relevancia va de la mano con la intención de generar una intervención en una comunidad que brinde un espacio de reconocimiento, un hito para el cantón, al igual que este proyecto que, a pesar de ser en un pueblo de pequeña escala, brinda soluciones y propuestas que puedan albergar presentaciones de nivel internacional.

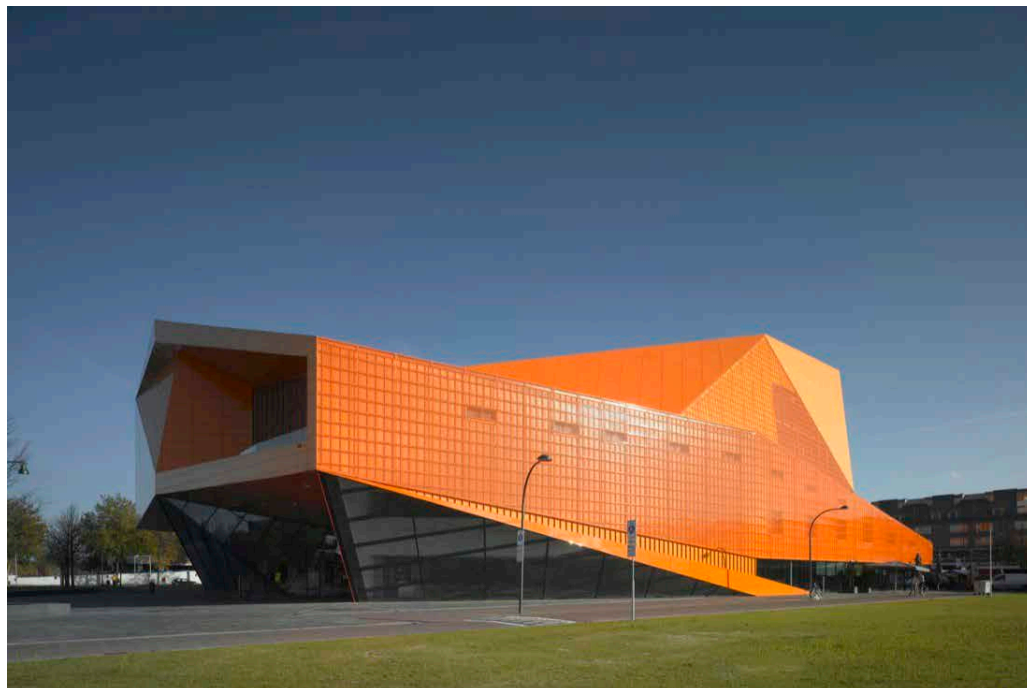


Imagen 3.1 "Vista exterior del Proyecto"  
Deans, J. y Nowson, M. (2011)

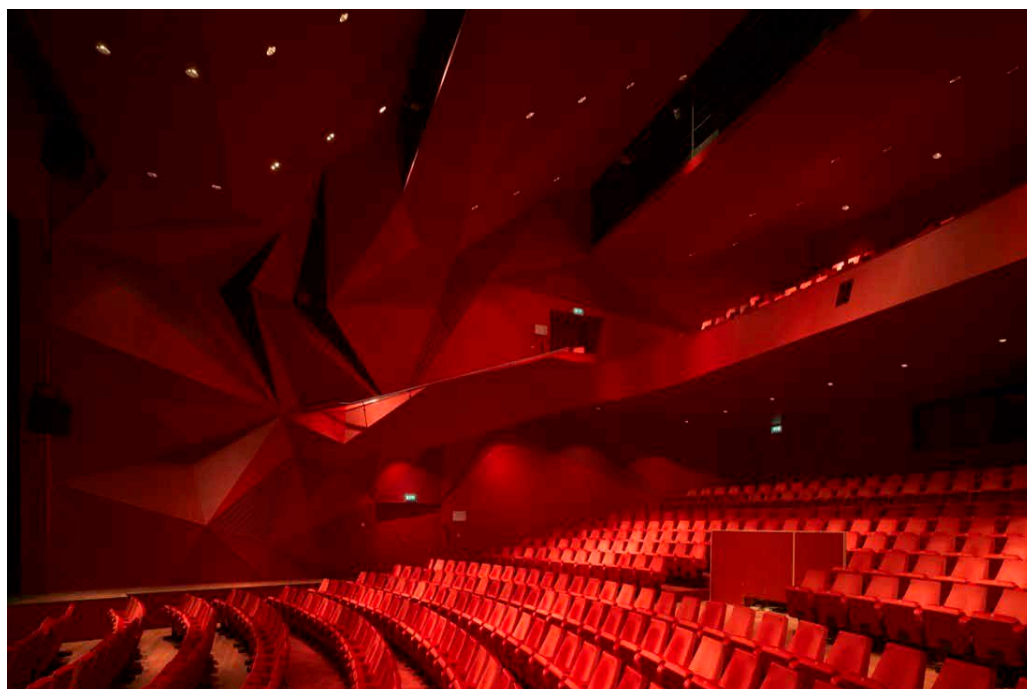


Imagen 3.2 "Vista Interna de la sala"  
Deans, J. y Nowson, M. (2011)



Imagen 3.3 "Vista interna del caleidoscopio acústico de la sala"  
Deans, J. y Nowson, M. (2011)



Imagen 3.4 "Vista Interna de la circulación del proyecto"  
Deans, J. y Nowson, M. (2011)

## **Centro Katsuma. James Deanss & Associates. Geelong, Australia**

El proyecto del Centro Katsuma de James Deans y Mike Nowson creado en 2011 para el Kardinal International College, creado en homenaje al Sr. Yoshimaro Katsuma, que fue un renombrado defensor educativo de la escuela Kardinal.

Este proyecto requirió una planificación extensa desde el 2004, el auditorio se convierte en un espacio multiprogramático que, a pesar de que es lo que no se busca en esta investigación, es un buen caso de estudio debido a que en este, la acústica y la música son los pivotes en los que giran la multirpogramación y no al revés como en la mayoría de casos.

Las materialidades y sistemas tecnológicos utilizado son de amplio interés para el presente proyecto debido a que por labores acústicas y de isoptica, es muy valioso entender como la caja sonora funciona y como esta cambia según la posición de las butacas.

Es de amplio interés el uso del control mecanizado de la luz natural, y la iluminación artificial debido a que esto, por las encuestas realizadas a profesores, son o no de alta prioridad según la clase y el instrumento que se esté tocando.

También nos sirve como guía para el proyecto los controles tecnológicos de almacenamiento de agua, enfriamiento por evaporación y ventilación natral, pero en especial los controles de humedad para el almacenamiento de instrumentos.



Imagen 3.5 "Vista exterior del Proyecto"  
Richter, C y Baan, I. (2007)



Imagen 3.6 "Vista Interna de la sala"  
Richter, C. y Baan, I. (2007)





Imagen 3.7 "Vista Interna del espacio multiprogramático"  
Richter, C y Baan, I. (2007)



Imagen 3.8 "Espacio de presentación en uso"  
Richter, C. y Baan, I. (2007)

## **Centro de Las Artes de Verín. Zooco Estudio. Ourense, España.**

El Centro de Las Artes de Verín, diseñado por Zooco Estudio en 2016, en Verín, Ourense, España. Es un proyecto para un pueblo pequeño en España que alberga una gran complejidad y una respuesta del alto nivel para albergar los espacios musicales.

El concepto del proyecto parte del análisis del pueblo y del entorno y la configuración de este lugar. Donde encontramos la conexión y el interés para el desarrollo del proyecto, es en que este análisis lleva a observar como los poblados de Verín, formalmente aleatorios, pero se definen por una flexibilidad de usos.

Esto llevó a los arquitectos a plantear un centro de artes donde se diferencien sus uso y que funcionen correctamente a pesar de estar separados. Esta propuesta nos interesa debido a que el uso que se le da a sus partes empieza a resonar con el primer estudio de caso donde a partir de variable programáticas y volumétricas es pueden obtener respuestas acústicas para separar diversos usos y que se respeten las jerarquías y la vivencia del proyecto.

Dentro de esta configuración se plantean espacios que varían de escalas y generan espacios para esconderse, el usuario tiene la posibilidad de habitar diferentes lugares con los que, acorde con esta investigación se busca para espacio de practica individual, que sorprendan a los estudiantes por su nivel de privacidad y conexión con su instrumento y su yo interior.

Este proyecto nos brinda pautas programáticas y técnicas de acústica que son de alto valor para la investigación y que se quieren implementar en la propuesta como alternativas para los usuarios.



Imagen 3.9 "Vista Externa del Proyecto"  
Halbe, R. (2016)



Imagen 3.10 "Vista Externa de espacios con valores acústicos distintos, por ende alturas distintas."  
Halbe, R. (2016)



Imagen 3.11 "Vista Interna de la Sala"  
Halbe, R. (2016)

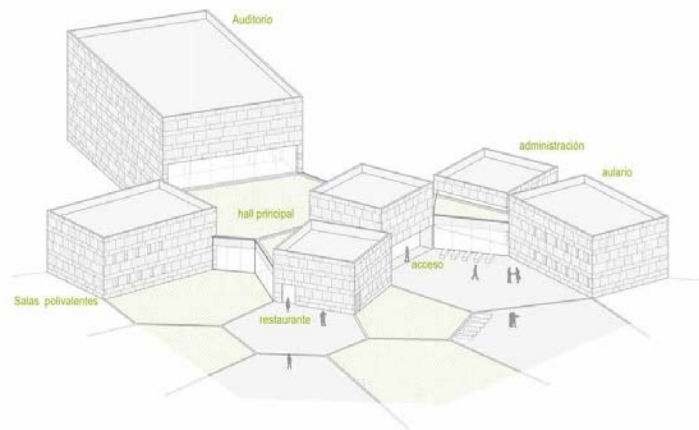


Imagen 3.12 "Diagrama del proyecto y su conjunto programático"  
Zooco (2016)

**ZOOCO**

## **Centro Kodály. Építész Stúdió. Pécs, Hungría.**

El Centro Kodály, llamado igual que una de las metodologías de pedagogía musical, realizado por Építész Stúdió en Pécs Hungría, en el año 2010, Se basa en la relación binaria entre el interior y el exterior, el objeto y el espacio, por esta razón es que este razonamiento empieza a resonar con el de la presente investigación con su relación de los sentidos en especial entre la vista y el oído como se trató en el marco teórico de esta investigación.

Los arquitectos explican cómo esta binariedad existe en las composiciones de la música clásica, es de alto interés que el diseño de la sala de conciertos está diseñada con los principios de composición musical y diseño. Este ente binario también se denota en la materialidad del proyecto, el cual está compuesto por el exterior de piedra y el interior de madera.

Se relaciona el interior de madera como la caja de resonancia de un instrumento, el cual alberga la música. El programa arquitectónico, razón también de interés para el proyecto de investigación, consiste en una sala de conciertos, una sala de ensayo general, oficinas para la Filarmónica y centro de conferencias, de igual manera almacenes de partituras e instrumentos.

Es de alto interés como estos edificios conllevan un trasfondo donde músicos y pedagogos sean el nombre de estos edificios y como su desarrollo empieza a tener connotaciones de interés para el proyecto de cómo se relaciona la pedagogía y la parte técnica. El proyecto del Centro Kodály nos brinda pautas tanto de acústica en general de la sala de conciertos como de su expresión de materialidades y como estas nos ayudan en el diseño del concepto de la investigación.



Imagen 3.13 "Vista exterior del Proyecto"  
Bujnovszky, T. (2010)

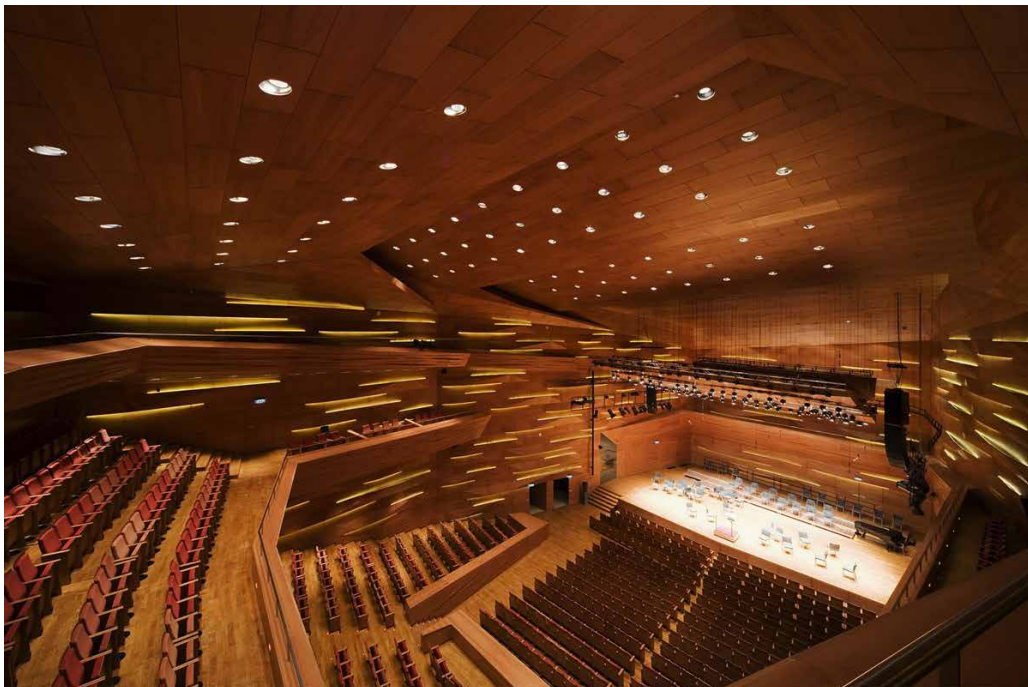


Imagen 3.14 "Vista Interna de la sala"  
Bujnovszky, T. (2010)

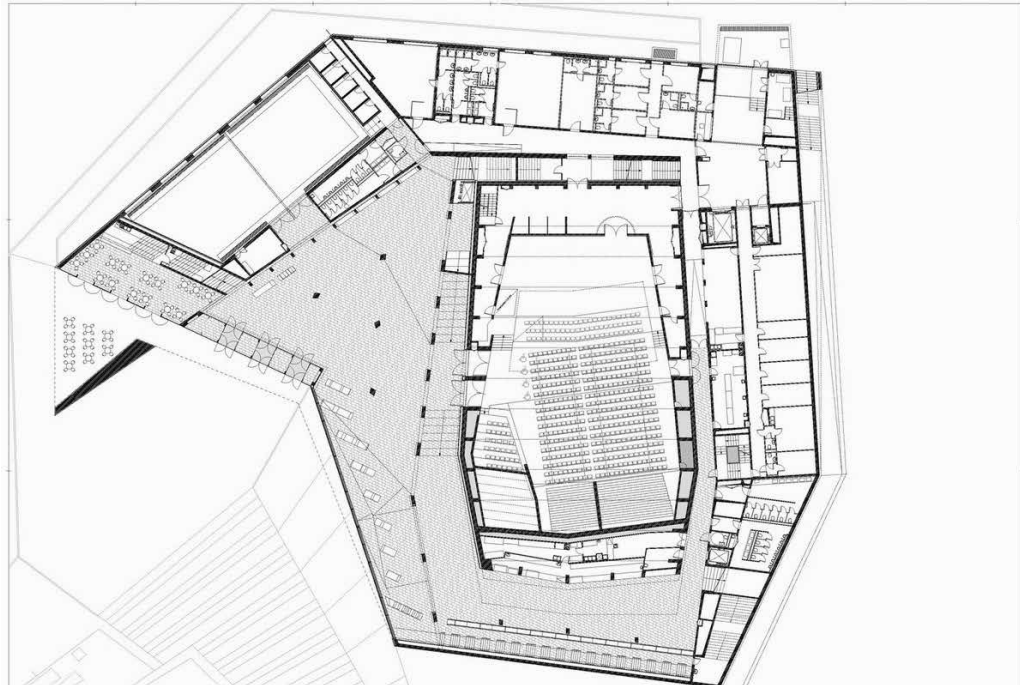


Imagen 3.15 "Planta de la Sala del Proyecto"  
Építész Stúdió (2010)



Imagen 3.16 "Detalle de iluminación y tratamiento acústico"  
Bujnovszky, T. (2010)

## **Foro Boca. Rojkind Arquitectos. Veracruz, México**

El Foro Boca creado en 2017, por Rojkind Arquitectos con Michael Rojkind como arquitecto encargado, realizan este proyecto de reactivación en el Municipio de Boca del Río para el fortalecimiento de la música, con la consultoría acústica de Akustics, Aurebach Pollock y Seamonk y con la consultoría de iluminación de Artec3, proponen este proyecto que busca ser el hito de esta zona en Veracruz.

En 2014 se crea la Filarmónica de Boca del Río, lo cual ha generado un crecimiento de la vida cultural de la región. Esta orquesta tiene tres ejes los cuales se compone de la Temporada de Conciertos Sinfónicos, la Temporada de Recitales de música de cámara y por último el programa de educación musical que tiene el nombre de “Orquestando Armonía” y este último eje es el que nos interesa rescatar de este proyecto, además de sus criterios técnicos y programa arquitectónico. Esto debido a que este proyecto de educación está enfocado en la educación musical infantil y juvenil, lo cual busca crear una fortaleza social en la comunidad.

Este proyecto busca ser un articulador de las dinámicas de la ciudad y, además, ser un detonador urbano para renovar la imagen urbana del municipio. Estos factores, que buscan ser hito y referente de un lugar, es parte del estudio que se quiere realizar para la investigación.

El proyecto de Foro Boca, nos interesa además de sus componentes programáticos, el estudio de los profesionales técnicos en acústica, isóptica y mecánica teatral. Estos componentes técnicos además del programa que posee para la filarmónica, como salones de ensayo para pianos, percusión y solistas, lo hacen un caso de estudio que combina grandes conceptos del marco teórico realizado para este trabajo.





Imagen 3.17 "Vista Externa del Proyecto"  
Navarro, J. (2017)

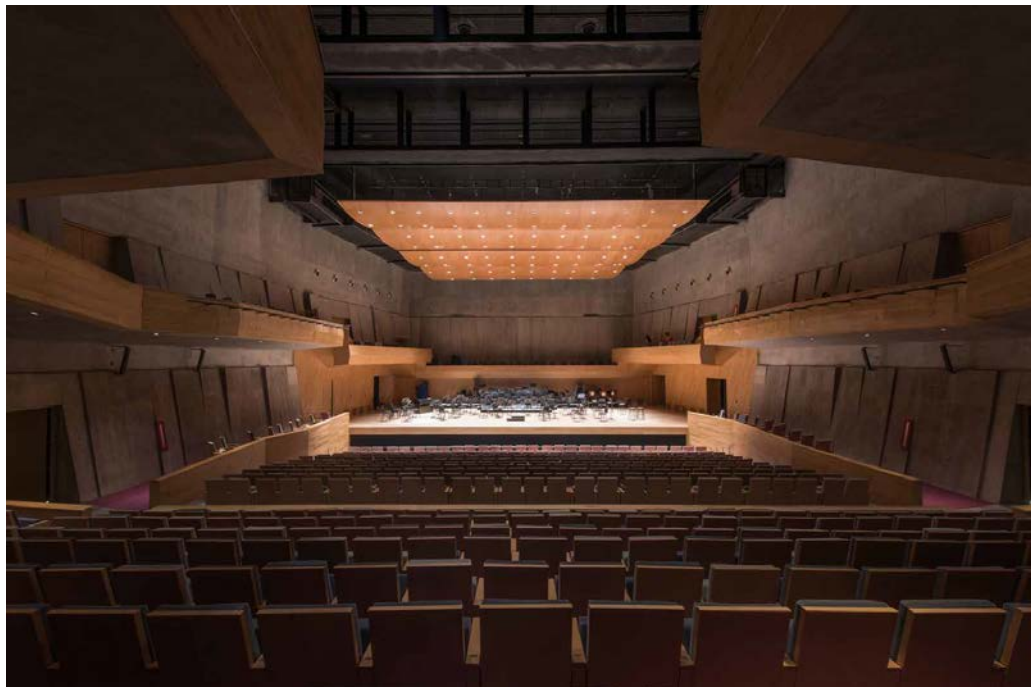


Imagen 3.18 "Vista Interna de la Sala de Conciertos"  
Navarro, J. (2017)



Imagen 3.19 "Vista de las circulaciones del Proyecto"  
Navarro, J. (2017)

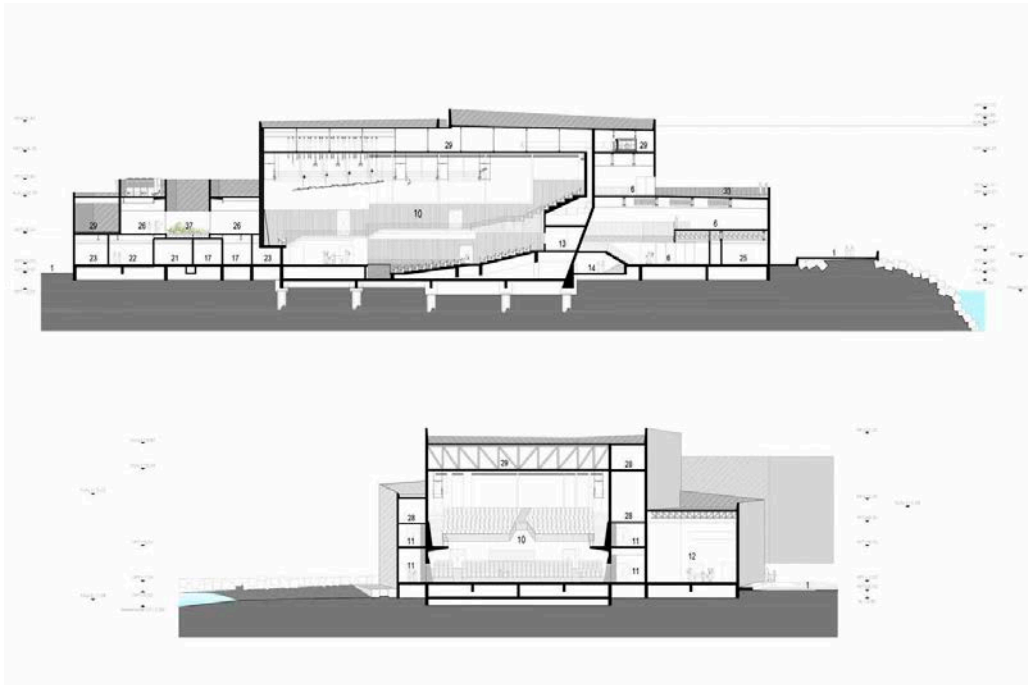


Imagen 3.20 "Planimetrías, Cortes en Sección del proyecto, Sala de Conciertos."  
Rojkind Arquitectos (2017)

## **Escuela de Música Tohogakuen. Nikken Sekkei. Tokio, Japón.**

La Escuela de Música Tohogakuen diseñada por Nikken Sekkei, en 2014, en Tokio es de los estudios de caso que nos puede brindar mayores pautas para el estudio y desarrollo de esta propuesta.

Este proyecto tiene aristas de estudios técnicos de alto interés y valor para la investigación del marco teórico, la acústica es tratada por Yoshihide Shiba, Ami Aoki y Nikken Sekkei, el Software por Tachibana & Sakamoto Laboratory, Instituto de Ciencia Industrial y la Universidad de Tokio. La simulación de ventilación e iluminación natural estuvo a cargo de Nikken Sekkei Digital Design Lab.

Todos estos componentes nos ayudan a comprender la serie de variables que se han venido desarrollando a lo largo del marco teórico y como, según las necesidades del profesor, el estudiante y la pedagogía se necesitan variables acústicas, de ventilación e iluminación.

De igual manera este proyecto nos muestra algo que se ha venido desarrollando en la línea de los estudios de caso, y es que, la organización programática es de vital importancia como un parámetro más del diseño acústico de las zonas de estudio. Además este proyecto es de gran valor debido a que se enfoca en una escuela musical como tal, lo que nos sirve de referencia directa para este proyecto.

Como dicen los arquitectos del proyecto “ A través de la exploración, se ha creado un lugar apropiado para el aprendizaje de la música, no en el estilo de una escuela tradicional.” (Nikken Sekkei, 2014). El proyecto brinda la posibilidad de que los pasillos sean espacios para la práctica de la música así como las aulas, todo siguiendo una línea de independencia acústica. Este edificio nos sirve también como objeto de estudio de materialidades debido a que, por utilizar vidrio como aislante acústico este posee otros requerimientos especiales para lograr la acústica adecuada en entornos de aprendizaje y práctica de la música.



Imagen 3.21 "Vista exterior del Proyecto"  
Noda, H. (2014)



Imagen 3.22 "Vista Interna de las salas de estudio"  
Noda, H. (2014)

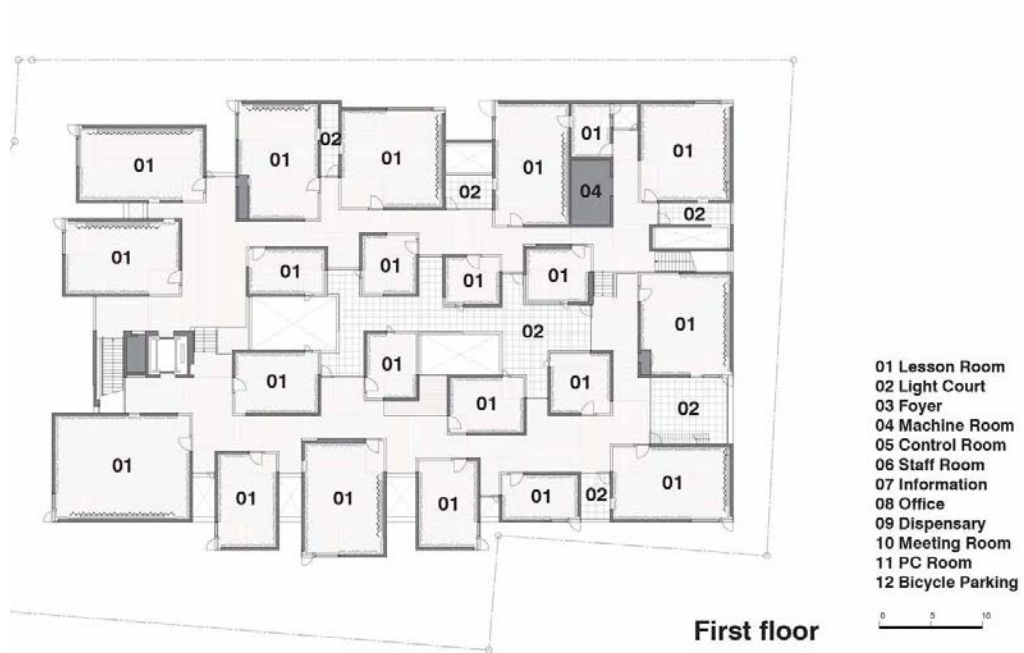


Imagen 3.23 "Planta de las salas de estudio del Proyecto"  
Nikken Sekkei (2014)



Imagen 3.24 "Corte del proyecto, vista de diferencias espaciales para diversos instrumentos."  
Nikken Sekkei (2014)

## Conclusiones de los Estudios de Caso

Los estudios de caso anteriormente presentados nos brindan cada uno diferentes conceptos y conclusiones según el marco teórico y la línea de la propuesta de investigación. Nos permite ver soluciones diferentes a problemas similares y qué, a través de respuestas espaciales logran albergar el binario del componente visual con el auditivo y en el último caso el de la pedagogía.

Extraemos las siguientes conclusiones de cada uno de estos de estudio:

### **Teatro Agora, UNStudio + B + M. Lelystad, Holanda.**

- Caleidoscopio como referente para la configuración acústica de la Sala de Conciertos.
- Programa arquitectónico como generador de independencias acústicas para las salas.
- Integración del Espacio Visual con el Espacio Auditivo mediante colores en la zona de circulación y en la Sala de Conciertos.
- Objeto estético como referente de una comunidad, para la rehabilitación de una zona.

### **Centro Katsuma. James Deanss & Associates. Geelong, Australia**

- Multifuncionalidad del espacio entorno a la acústica del espacio.
- Materiales de la sala de conciertos resistentes al tiempo y al alto tránsito.
- Manejo de la Iluminación en la Sala de Conciertos

### **Centro de Las Artes de Verín. Zoco Estudio. Ourense, España.**

- Programa y concepto arquitectónico a partir de la configuración de la zona.
- Raíz programática como componente de control acústico de espacios.
- Espacios de privacidad para los estudiantes.
- Separación de los componentes del programa para funciones independientes.



### **Centro Kodály. Építész Stúdió. Pécs, Hungría.**

- Binarario entre materiales, representación arquitectónica como concepto material.
- Estudio de la Sala de conciertos para el uso técnico-acústico.
- Concepto de pedagogía musical en el edificio.
- Materialidad y forma del material acústico como medio modelador de la luz.

### **Foro Boca. Rojkind Arquitectos. Veracruz, México**

- Criterios técnicos de Isóptica, acústica y materiales
- Programa arquitectónico para el estudio y practica de la música.
- Objeto arquitectónico como respuesta a la reactivación de un municipio.

### **Escuela de Música Tohogakuen. Nikken Sekkei. Tokio, Japón.**

- Pedagogía con espacios arquitectónicos que responden a las variables acústicas.
- Espacio diseñado a partir de la iluminación, ventilación, visuales, y acústica.
- Experiencia del edificio a través de un método de enseñanza.

Cada uno de estos proyectos nos brinda ejemplos de definiciones desarrolladas en el marco teórico, esto tanto en el Marco Teórico Técnico, en el Marco Teórico Pedagógico y en el Marco Teórico Arquitectónico. Esto quiere decir que la mezcla de estos nos brindan pautas que van guiando los parámetros de análisis en la creación del primer objetivo de esta investigación, con lo que, podemos generar variables para el diseño y la medición de las diversas necesidades del usuario y del espacio.





# Marco Metodológico

*Paradigma y Tipo de Investigación*

# Marco Metodológico

## Paradigma y Tipo de Investigación

Esta investigación está basada en el Paradigma Mixto de Investigación, esto quiere decir que es una mezcla entre el Paradigma Cualitativo y el Paradigma Cuantitativo. Esto quiere decir que se va a dividir en dos partes la investigación donde se brindan los datos Cuantitativos y se obtienen los resultados esto mientras se recaba la información de los datos Cualitativos, donde se empieza a triangular la información.

La razón de escoger este tipo de Paradigma surge de que el proyecto necesita del análisis de variables numéricas y de conclusiones técnicas espaciales que son solo posibles a través de una recolección de datos exhaustiva que responda a las necesidades acústicas y de materialidad con los cuales comprobar las necesidades espaciales acústicas de los usuarios, con un criterio técnico muy específico, a partir de esto, existe una variable de las necesidades de la comunidad y de los usuarios de la Escuela de Música de Santa Bárbara que son solo medibles a través de la recolección de datos cualitativos de profesionales de la música que viven el espacio y la música pero no poseen los conocimientos técnicos arquitectónicos para transmitir sus necesidades a parámetros de medición.

Para esto se utilizará como referencia el libro, “Metodología de la Investigación” Sexta Edición 2014 del Dr. Roberto Hernández Sampieri, Dr. Carlos Fernández Collado y la Dra. María del Pilar Baptista Lucio.

“Un factor adicional que ha detonado la necesidad de utilizar los métodos mixtos es la naturaleza compleja de la gran mayoría de los fenómenos o problemas de investigación abordados en las distintas ciencias. Éstos representan o están constituidos por dos realidades, una objetiva y la otra subjetiva” Hernández, R. , Fernández, C y Baptista, M. (2014) Esta es la razón principal para entender el porqué de la utilización de un enfoque mixto en la investigación, la realidad subjetiva y objetiva de un problema de investigación como el que se propone, indica que es necesario realizar análisis de variables en estos dos espectros de investigación, para desarrollar cada termino se explica a continuación qué es cada uno de estos enfoques y como se van a integrar en la investigación.

El enfoque Cuantitativo, “es secuencial y probatorio. Cada etapa precede a la siguiente y no podemos “brincar” o eludir pasos” Hernández, R. , Fernández, C y Baptista, M. (2014)

El enfoque Cualitativo “Se guía por áreas o temas significativos de investigación. En lugar de que la claridad sobre las preguntas de investigación e hipótesis preceda a la recolección y el análisis de los datos, los estudios cualitativos pueden desarrollar preguntas e hipótesis antes, durante o después de la recolección y el análisis de los datos.” Hernández, R. , Fernández, C y Baptista, M. (2014)

“El enfoque cualitativo busca principalmente la “dispersión o expansión” de los datos e información mientras que el enfoque cuantitativo pretende “acotar” intencionalmente la información” Hernández, R. , Fernández, C y Baptista, M. (2014)

“La meta de la investigación mixta no es reemplazar a la investigación cuantitativa ni a la investigación cualitativa, sino utilizar las fortalezas de ambos tipos de indagación, combinándolas y tratando de minimizar sus debilidades potenciales.” Hernández, R. (2014) Con esta definición de Roberto Hernández buscamos que clase de instrumentos se emplearan para la recolección de datos cualitativos y cuantitativos, cuáles son las prioridades en la recolección de datos y su secuencia y a partir de esto como asociar y combinar estos datos .

Para esto debemos de entender con qué marcos generales de referencia se trabaja en cada uno y con cual marco de referencia vamos a trabajar para esta investigación. El enfoque cuantitativo se basa en el Positivismo, Neopositivismo y pospositivismo y el Enfoque Cualitativo en la Fenomenología, constructivismo, naturalismo e interpretativismo. En el caso del enfoque Mixto, la filosofía que lo sustenta son: Eclecticismo metodológico, Pluralismo paradigmático, Aproximación iterativa y cíclica, Tendencia al equilibrio entre perspectivas.

El tipo de investigación Mixta que se va a realizar en esta investigación es el de Ejecución Concurrente, este consiste en que los métodos de los datos cuantitativos y cualitativos se recolecta y analizan en el mismo tiempo.

El diseño de la investigación basado en la Ejecución Concurrente, recaen en cuatro condiciones según Onwuegbuzie y Johnson, (2008) en el libro de Hernández, Fernández y Baptista:

1. Se recaban en paralelo y de forma separada datos cuantitativos y cualitativos.
2. Ni el análisis de los datos cuantitativos ni el análisis de los datos cualitativos se construye sobre la base del otro análisis.
3. Los resultados de ambos tipo de análisis no son consolidados en la fase de interpretación de cada método, sino hasta que ambos conjuntos de datos han sido recolectados y analizados de manera separada.
4. Después de la recolección de los datos e interpretación de resultados de los componentes Cuantitativos y Cualitativos, se establecen una o varias “metainferencias” que integran los hallazgos, inferencias y conclusiones de ambos métodos y su conexión o mezcla.

Además de este tipo de ejecución se plantea el Diseño de triangulación concurrente (DITRIAC). Donde, se confirman y corroboran los resultados para realizar una validación cruzada entre los datos cualitativos y cuantitativos, esto nos va a ayudar a entender los resultados de las diferentes etapas y además obtener mejores conclusiones de las siguientes etapas que se desarrollan como lo son el muestreo y la recolección de datos.

### **Definición de la Población y la Muestra:**

La definición de la muestra o muestreo, según Hernández, Fernández y Baptista, “es el acto de seleccionar un subconjunto de un conjunto mayor, universo o población de interés para recolectar datos a fin de responder a un planteamiento de un problema de investigación” esto quiere decir que además es necesario definir como se van a seleccionar los casos y los números de casos a incluir.

En una investigación mixta como la que se plantea para esta investigación se deben de considerar dos cuestiones:

- Los esquemas para elegir las muestras se han asociado con determinado enfoque , pero tales vínculos no siempre reflejan la práctica empírica Collins, (2010) y Guest, Bunce y Johnson, (2006)
- En diversas ocasiones se toman las decisiones de muestreo con base en los recursos disponibles, la oportunidad y el tiempo. Hernández, R. , Fernández, C y Baptista, M. (2014)

Esto quiere decir que el muestre para la investigación de la Escuela de Música de Santa Bárbara se ve bajo el espectro de los recursos disponible, la oportunidad y el tiempo, se tiene acceso a la directora actual de la Escuela de música y la disponibilidad de varios profesores, con los cuales se plantea brindarles un formulario donde respondan preguntas desde el ámbito teórico pedagógico, técnico arquitectónico desde la perspectiva de la música para así empezar a recolectar datos cualitativos, y así complementar a los datos cuantitativos de los criterios técnicos acústicos necesarios para la investigación.

Además se tiene el número finito de los 284 estudiantes actualmente matriculados de los cuales se debe de seleccionar una muestra que sea representativa pero que a la vez sea una muestra representativa de cada una de las áreas de la Escuela de música de Santa Bárbara, esto quiere decir que, la muestra debe de responder a los departamentos musicales en los que los estudiantes se encuentran según el número de cada instrumento.

“Lo adecuado metodológicamente es que el planteamiento nos dirija hacia cierto tipo de muestra y su tamaño. En la parte cuantitativa, las muestras pequeñas reducen nuestro poder para establecer inferencias estadísticas, entonces se limita el número de relaciones y diferencias significativas que pueden identificarse. En la fase cualitativa, una muestra inadecuada restringe el grado en que pueden generarse metainferencias apropiadas (basadas en la mezcla de resultados cuantitativos y cualitativos)” Hernández, R. , Fernández, C y Baptista, M. (2014)

Además para la investigación es importante recalcar que existen diferentes tipos de muestras, las de los estudiantes, la de los docentes y las del personal administrativo, además de muestreo de técnicos en el tema de la acústica, por ende se debe de tener claro como se entiende y maneja este tipo de muestreo, este Hernández, R. , Fernández, C y Baptista, M. (2014) lo definen como “Las estrategias multiniveles” Esto quiere decir que la investigación tiene valores de poblaciones distintas, pero que son estratos del mismo universo.

## **Métodos de Recolección y Análisis de Datos.**

La investigación debe de determinar qué tipos de datos cualitativos y cuantitativos deben de ser recolectados, aunque como Hernández, Fernández y Baptista, “lo sugieren los datos cualitativos no puede precisarse de antemano cuántos casos y datos se recabarán”.

Para la recolección de datos y análisis mixtos se debe de entender la combinación de estos como se explica a continuación que son los de mayor importancia para la investigación. Estos están divididos en puntos Cuantitativos, Cualitativos y Mixto, donde el Mixto es el que integra ambos procesos, sin embargo es de interés nombrar cada punto por separado y su integración por razones de orden metodológico y para entendimiento de cada parte tanto para el lector como para el investigador.

Datos y Análisis Cuantitativos:

- Predeterminados
- Medibles u observables
- Información numérica
- Resumidos en una matriz de datos numéricos
- Análisis Estadístico

**Datos y Análisis Mixtos:**

- **Tanto Predeterminados como emergentes**
- **Tanto medibles u observables como inferidos y extraídos de todo tipo de lenguaje.**
- **Formas múltiples de datos obtenidos de todas las posibilidades**
- **Resumido en matrices de datos numéricos y bases de datos audiovisuales y de texto, así como presentaciones combinadas.**
- **Análisis estadístico y de textos e imágenes (y combinados)**
- **Estos análisis estadísticos serán obtenidos de fuentes como el inec, así como de tablas generadas a partir de las encuestas realizadas, de igual manera los textos se realizarán de entrevistas de profesionales en los campos de la música y las imágenes a partir de fotografías en el sitio**

**Datos y Análisis Cualitativos:**

- Emergentes
- Inferidos y extraídos del lenguaje verbal, no verbal, visual y escrito de los participantes
- Información narrativa y visual
- Resumidos en bases de datos audiovisuales y de texto
- Interpretación de categorías, temas, patrones y vínculos.

Según Fakis, Hilliam, Stroneley & Townend, 2013 en el libro de Hernández, Fernández y Baptista, existe la posibilidad de hacer compatibles el análisis cuantitativo y cualitativo de datos recolectados para ser transformados a números o textos. Esto es de gran interés para la investigación debido a que el método de recolección de datos cualitativa y cuantitativa que más se va a utilizar es el que se puede transformar y variar entre enfoque estos son los Métodos que se pueden utilizar y que van a ser de gran aporte a la investigación:

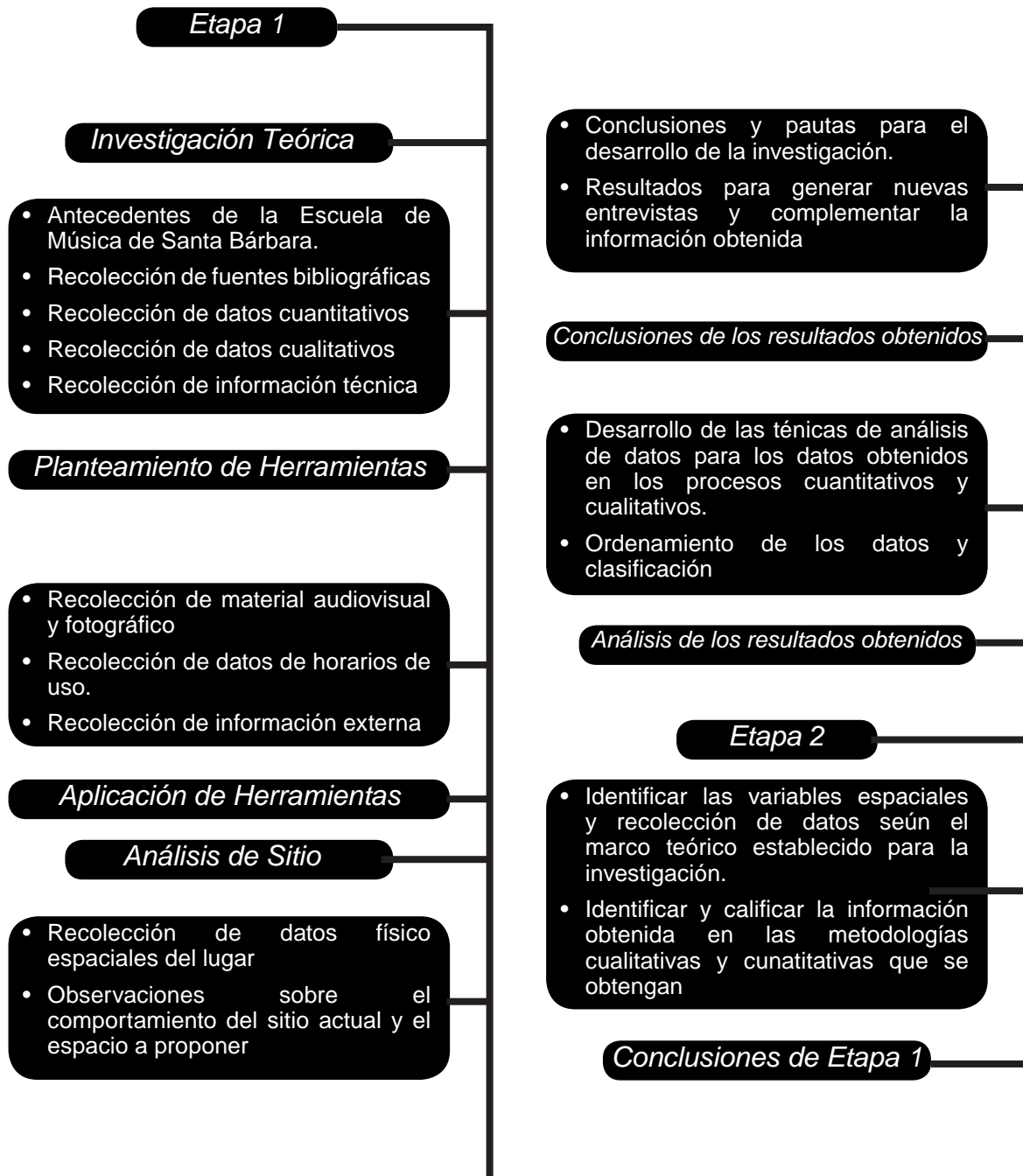
- **Encuestas, se realizarán encuestas sobre el tipo de espacios relacionados con la enseñanza musical y cuáles son de mayor beneficio tanto para los estudiantes como para los profesores**
- **Entrevistas semiestructuradas o no estructuradas, como la adjunta al documento realizada de la mano con una profesional en el campo de la enseñanza de la música**
- **Observación, a partir del estado actual de la escuela de música de Santa Bárbara y otros recintos que sean de ayuda para la investigación**
- **Registros históricos y documentos. Se analizarán documentos de la historia de la escuela de música así como el programa de estudio y el inventario suministrado por la Escuela.**

Como ya se ha explicado en esta unidad de la investigación, se procede a utilizar un método de investigación Mixta, que, realice su muestreo según el universo de la Escuela de Música de Santa Bárbara, y con el apoyo de profesores y profesionales externos a la institución pero que el número de muestra sea correlacional con el de la Escuela, así como la recolección de datos cuantitativos y cualitativos, con un énfasis en la recolección y análisis de datos a partir de encuestas y entrevistas.

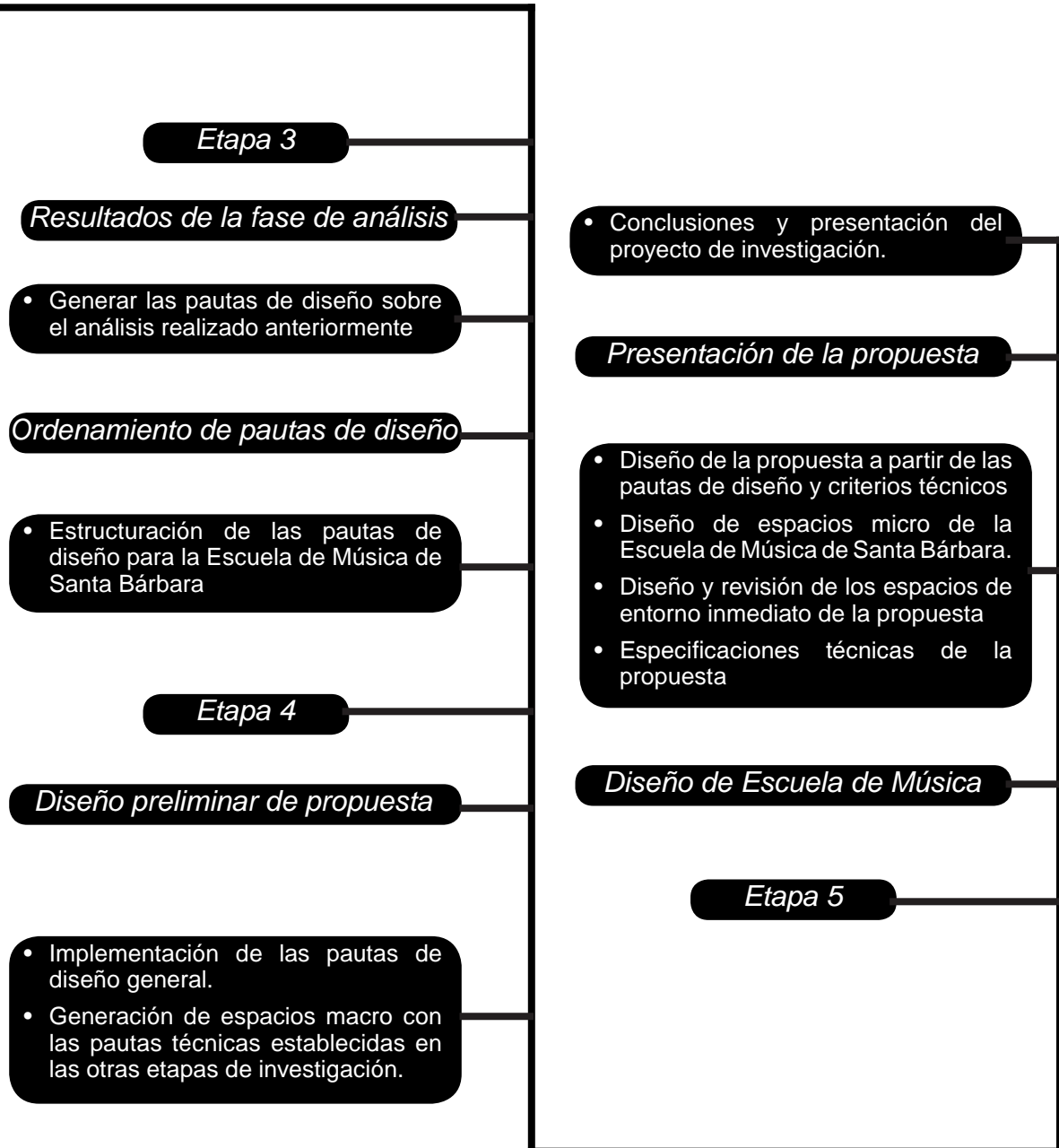


# Diagrama Metodológico

# Etapas de la Investigación



# Diagrama Metodológico



Villalobos Rodríguez, A. (2020) **Diagrama 3.1**

# Mapa Propuesta Conceptual

**VITAE IN MUSICA: Unidad pedagógica para el apoyo de la enseñanza de la música en la comunidad de Santa Bárbara de Heredia.**

**Problemática**

Necesidad de un espacio con las capacidades para la enseñanza de la música en la Escuela de Música de Santa Bárbara que responda espacialmente a metodologías de enseñanza musical específicas.

**Genera**

*¿Cómo se puede diseñar un espacio que cumpla las necesidades para la educación musical mediante métodos de enseñanza específicos que respondan espacialmente a estas necesidades en la Escuela de Música de Santa Bárbara?*

**Por medio de**

Factores Técnico-Espaciales y de Materialidad

Método Bolt

Mediciones RTmid

Mediante

Pruebas con el software Pachyderm

**Pedagogías de Enseñanza**

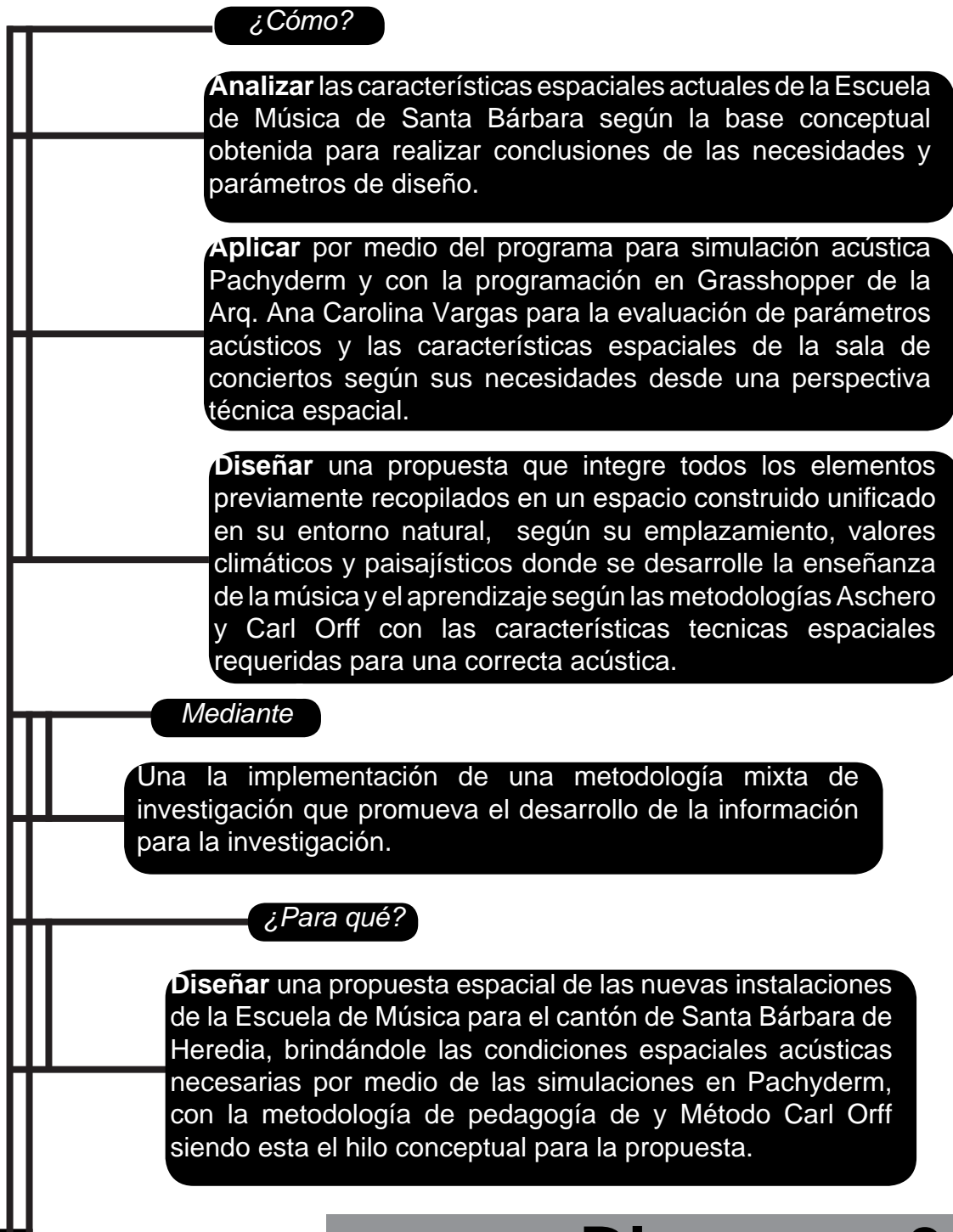
Método Aschero (Aschero, 2010)

Método Carl Orff (Jorquera, 2004) y (Larburu, 2015)

Con la ayuda de

Método Dalcroze (Almarche, 2012)

Método Willems (Musicorum, 2010)



6

# Análisis Espacial

*Evaluación del espacio y de variables*

# Análisis de Sitio

## Análisis Espacial

El análisis espacial busca comprender los factores que afectan el terreno seleccionado para la Escuela de Música de Santa Bárbara. Esto quiere decir que se integrarán en el análisis las características acústicas que afectan el espacio. Los puntos que se van a desarrollar se mencionan a continuación:

## Contexto de la Zona

El terreno seleccionado cumple con las características de cercanía, exposición y potencial de hito en la zona con lo que se muestra en el siguiente mapa, donde se diagraman las principales variables que afectan el terreno seleccionado. Esto quiere decir que para la investigación los efectos del ambiente son fundamentales para un diseño que responda a las necesidades de la escuela de música de Santa Bárbara.

Como se puede observar en el mapa de escala media, se ve las relaciones del terreno seleccionado y su cercanía al Estadio Municipal y a la próxima Casa de la Cultura, esto crea una zona de interés cultural y de reconocimiento espacial para la comunidad.

De igual manera se encuentra en calle principal que viene desde el cantón de San Joaquin, con la acotación de que en esta zona no hay tanto movimiento vial por lo que el ruido no es excesivo lo que beneficia el uso del espacio.

Se encuentra a 300 metros de la Iglesia y 400 de la ubicación actual, en este Mapa se diagraman los principales flujos peatonales y de vehículos que se relacionan directamente con el terreno.

 *Flujos peatonales principales*

 *Flujos vehiculares principales*

 *Puntos Principales*





ESTADIO

CASA DE LA CULTURA

TERRENO



PARQUE

IGLESIA

ESCUELA DE MÚSICA

Imagen 4.1 "Mapa Escala Media"  
Villalobos Rodríguez, A. (2019)

## Infraestructura y Paisaje

La infraestructura y Paisaje del sitio es de gran importancia para lograr comprender el entorno urbano en el que se va a desarrollar el proyecto, esto para saber como relacionarse con el entorno ya sea para proteger el proyecto de factores externos o para integrar estos factores.

A continuación se muestra un mapa con su respectivo levantamiento fotográfico para el análisis actual de la zona. Con esta información se plantea un análisis en un diagrama que muestre los puntos en los que se tiene mayor interés y de igual manera donde se generan factores que afectan el proyecto.

En el mapa 4.8 se muestran los números de cada una de las fotos adjuntas, con esto se plantea que el lector tenga un mejor entendimiento de la zona a intervenir y los elementos que se encuentran presentes en estos.

Como fotografía final se muestra la iglesia indicada en el mapa 4.1 donde se muestra el centro y que se hace la referencia a que el terreno a intervenir está a 300 metros.



Imagen 4.2 "Calle Secundaria del proyecto"  
Villalobos Rodríguez, A. (2019)



Imagen 4.3 "Mapa de referencias de infraestructura y paisaje, escala micro"  
Villalobos Rodríguez, A. (2019)



Imagen 4.4 "Esquina del proyecto con acceso actual al terreno."  
Villalobos Rodríguez, A. (2019)



Imagen 4.5 "Calle principal del proyecto, vista del muro del Estadio Municipal y acera de locales comerciales."  
Villalobos Rodríguez, A. (2019)



Imagen 4.6 "Casa de habitación en el terreno."  
Villalobos Rodríguez, A. (2019)



Imagen 4.7 "Locales comerciales en el terreno."  
Villalobos Rodríguez, A. (2019)



Imagen 4.8 "Vista desde la esquina del terreno del proyecto a calle principal."  
Villalobos Rodríguez, A. (2019)



Imagen 4.9 "Vista desde el terreno del proyecto a acceso principal."  
Villalobos Rodríguez, A. (2019)



Imagen 4.10 "Taller de muebles de madera."  
Villalobos Rodríguez, A. (2019)



Imagen 4.11 "Pizzería."  
Villalobos Rodríguez, A. (2019)

Con este levantamiento fotográfico realizamos el siguiente recuento de las variables que afectan al sitio directamente:

### **Locales Comerciales.**

Se comprenden de 4 locales comerciales dentro del terreno con una infraestructura de 18 años por lo que se contempla la demolición de estos para el proyecto debido a que el aprovechamiento cultural del proyecto plantea una mejora para la zona y para las actividades económicas a realizar.

### **Casa de Habitación.**

La casa de habitación presenta una infraestructura de 40 años por lo que sobre pasa la mitad de su vida útil por lo que se plantea de igual manera la demolición de esta para el uso completo del terreno.

### **Estadio Municipal.**

El estadio Municipal tiene contemplado una remodelación a mediano largo plazo para el beneficio de la comunidad por lo que es un eje de vital importancia en cuanto a brindar un centro de interés deportivo y cultural en esta zona, además de que el colegio de Santa Bárbara se encuentra a 250 metros de distancia del proyecto.

### **Calle Primaria.**

El tránsito de esta calle es moderado, sin embargo no es de alto tránsito debido a que el centro es donde se encuentran los flujos vehiculares de mayor contaminación sonora.

### **Calle Secundaria.**

Esta desarrolla un tránsito lento y poca fluidez debido a que no se encuentra en el centro, generando una zona sin contaminación sonora por vehículos.

### **Taller de Muebles.**

Se ubica en la calle secundaria, siendo el principal emisor de ruidos en el transcurso del día por lo que el programa arquitectónico es vital para mitigar los efectos de este comercio.

### **Pizzería.**

Esta tiene un horario nocturno y no genera contaminación sonora por lo que este se puede ver beneficiado por el proyecto como atractor de usuarios.





Imagen 4.12 "Vista de la Iglesia de Santa Bárbara, punto de referencia principal al proyecto a 300 metros de distancia."  
Villalobos Rodríguez, A. (2019)

# Planteamiento

## Análisis de Temporalidades y Zona de Intervención

La Escuela de Música de Santa Bárbara tiene un horario actual de martes y jueves de 6:00 pm a 9:30 pm y sábados de 8:30 am a 3:00 pm. Con la creación de un edificio que albergue diferentes funciones, este tendría temporalidades de funcionamiento en horario regular por lo que se realiza un análisis de las variables física anteriormente presentadas y como afectan estas en el día al lugar del anteproyecto.

Para esto se realizó una inspección en el sitio donde se documentaron los movimientos de diferentes usuarios, así como grabaciones en sitio que puedan afectar al funcionamiento óptimo del edificio.


## Herramientas

Para realizar este análisis se utilizan diversas herramientas para el entendimiento del comportamiento del sitio. Para el soleamiento se utilizaran dos herramientas, Ecotect 2011 para una proyección de sombras durante los 12 meses del año en las horas de 8:00am, 12 m.d y 4:00pm. Y la carta solar para generar los ángulos necesarios para cada fachada en cuanto a protección solar en esa cantidad de horas.

Para analizar los ruidos, se realizaron grabaciones a diversas horas en el mismo lugar para encontrar los principales focos de ruidos y como se relacionan con el lugar.

 *Flujos peatonales principales*

 *Flujos vehiculares principales*

 *Puntos de emisión de sonido*

 *Puntos de grabación*



Imagen 4.13 "Mapa de flujo vehicular y peatonal y de zonas de emisión y grabación de ruidos."  
Villalobos Rodríguez, A. (2019)

## Análisis Matutino

El análisis matutino se realiza a las 8:00 am para tener un control y correlación con el uso del software seleccionado para la comparación de horas con respecto a las sombras proyectadas.

Los principales elementos que se muestran a continuación son:

- Flujo de estudiantes.
- Flujo Vehicular.
- Uso del estadio Municipal.
- Taller de Muebles.

El flujo de estudiantes aumenta en horas de la mañana debido al ingreso a clases en el colegio de Santa Bárbara, de igual manera el flujo vehicular aumenta en sentido norte-sur. El estadio municipal tiene un flujo moderado de personas que hacen ejercicio alrededor de la plaza por lo que se genera un núcleo de deporte significativo de personas del cantón. El taller de muebles empieza sus operaciones en horas de la mañana por lo que se concentra un punto importante de ruidos en la zona durante estas horas.

Las principales conclusiones que se realizan de estas observaciones son la proyección y cuidado acústico en la zona sur del proyecto y la exposición del edificio como hito de la zona en el sentido oeste. Con el análisis de la carta solar y proyecciones de sombras se realizaran conclusiones programáticas que ayuden a controlar el soleamiento, así como zonas de almacenaje.

### *Simbología*



*Puntos de emisión de sonido*

—————  
*Flujos vehiculares principales*

—————  
*Flujos peatonales principales*



Imagen 4.14 "Mapa de flujo vehicular y peatonal y de zonas de emisión y grabación de ruidos, 8am."  
Villalobos Rodríguez, A. (2019)

## Análisis Medio día

El análisis de medio día se realiza para tener un control y correlación con el uso del software seleccionado para la comparación de horas con respecto a las sombras proyectadas en los diferentes meses.

Los principales elementos que se muestran a continuación son:

- Flujo de estudiantes.
- Flujo Vehicular.

El flujo de estudiantes decrece aunque se mantiene constante por el cambio de horarios sin embargo sigue siendo un flujo de exposición al proyecto y no un causante de ruidos, el flujo vehicular se regula en ambos sentidos manteniendo un movimiento bajo de vehículos.

El estadio municipal, así como el taller de muebles no tienen actividad a estas horas del día, los usuarios y actores que utilizan esta zona a estas horas realizan una relación de visibilidad al proyecto, debido a la salida y entrada del colegio se muestra esta como una oportunidad del diseño de plaza del proyecto que funcione como elemento integrador al proyecto y que le brinde exposición a la Escuela de Música de Santa Bárbara.

### *Simbología*

  
*Flujos vehiculares principales*

  
*Flujos peatonales principales*



Imagen 4.15 "Mapa de flujo vehicular y peatonal y de zonas de emisión de ruidos. 12md."  
Villalobos Rodríguez, A. (2019)

## Análisis Vespertino

El análisis vespertino se realiza a las 4:00 pm con lo que se mantiene el control y correlación con el uso del software de proyección de sombras.

Los principales elementos que se muestran a continuación son:

- Flujo de estudiantes.
- Flujo Vehicular.

El flujo de estudiantes aumenta en horas de la tarde por la salida de clases en el colegio de Santa Bárbara, el flujo vehicular aumenta en sentido sur-norte y se mantiene un movimiento constante en sentido norte-sur. El taller de muebles termina sus operaciones en horas de la tarde.

Con estas observaciones de movimiento de personas, ya sean movimientos peatonales o en vehículos automotor, se va generando un mapa de zonas con mayor cantidad de ruidos a diversas horas, lo que va generar un efecto en la composición del programa arquitectónico y como este se va a desarrollar, tanto en horas como en su posición en el terreno escogido. De igual manera los análisis de sombras que se presentan al final de este apartado, van a ser de gran importancia para la investigación debido a que los movimientos del sol generan en lugares específicos puntos de calor que pueden afectar el uso de recintos, así como a los instrumentos que se encuentren en estas. Se busca lograr un confort térmico y acústico en las áreas más importantes del proyecto.

### *Simbología*

  
*Flujos vehiculares principales*

  
*Flujos peatonales principales*





Imagen 4.16 "Mapa de flujo vehicular y peatonal y de zonas de emisión de ruidos , 4pm."  
Villalobos Rodríguez, A. (2019)

## Análisis Nocturno

El análisis nocturno se realiza a las 7:00 pm, estas observaciones se realizan con el propósito de comprender los movimientos en la zona, así como las dinámicas sociales que se producen en este lugar. Es de vital importancia comprender estos fenómenos y como van a ser afectador por el proyecto, la Escuela de Música de Santa Bárbara posee un horario nocturno, que por el lugar actual es necesario pero también por las implicaciones de horarios de profesores y estudiantes.

Los principales elementos que se muestran a continuación son:

- Flujo de estudiantes.
- Flujo Vehicular.

En horas de la noche suceden varios fenómenos que son de importancia para la investigación. La zona por no ser de carácter residencial debilita el flujo peatonal del lugar, por lo que se debe de realizar una intervención para generar espacios de confort y de seguridad a los usuarios del proyecto en horas de la noche.

El flujo vehicular se vuelve bajo en ambos sentidos, es de notar que hay servicio de autobuses que pasan por la zona por lo que se vuelve atractivo para personas que tenga que desplazarse al proyecto y tienen una opción de transporte público.

El terreno, por ser tan amplio, genera dinámicas donde en horas de la noche diversos grupos según las fechas del año, generar actividades dentro del lugar, generando problemas a los vecinos de la zona, por lo que una intervención en este lugar es de gran ayuda para mejorar las dinámicas del lugar.

### *Simbología*

  
*Flujos vehiculares principales*

  
*Flujos peatonales principales*

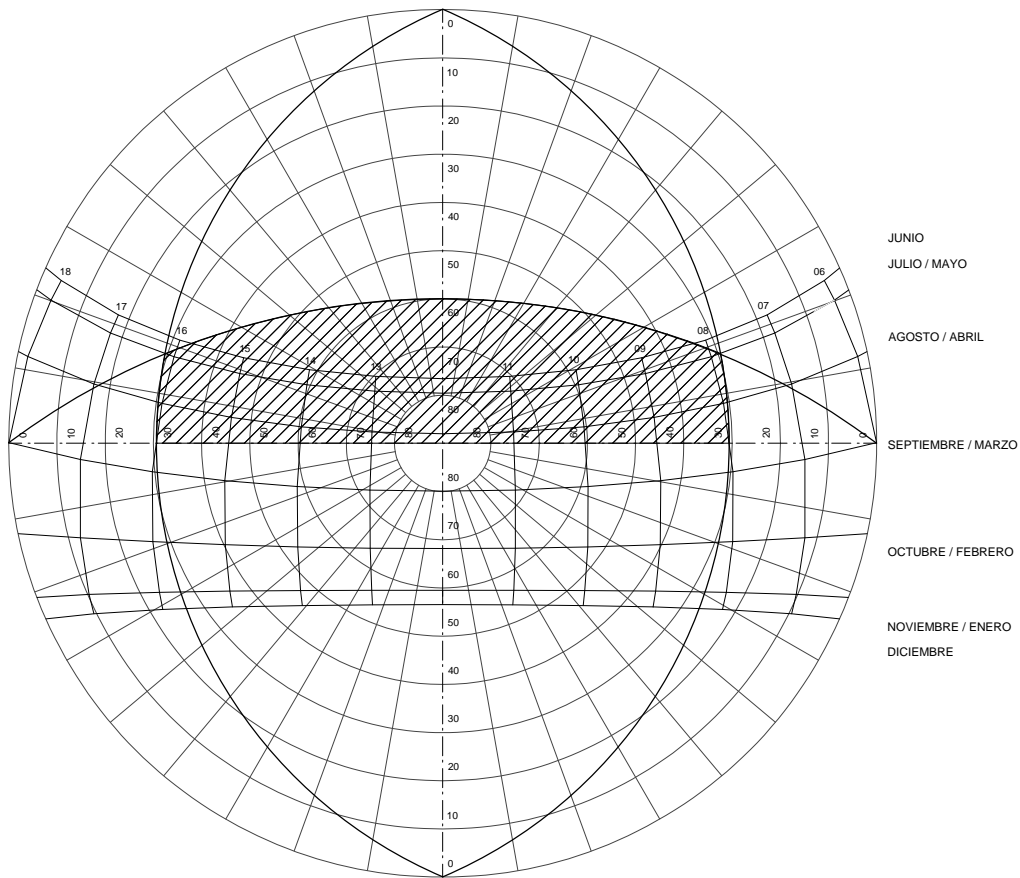


Imagen 4.17 "Mapa de flujo vehicular y de zonas de emisión de ruidos , 7pm."  
Villalobos Rodríguez, A. (2019)

## Carta Solar

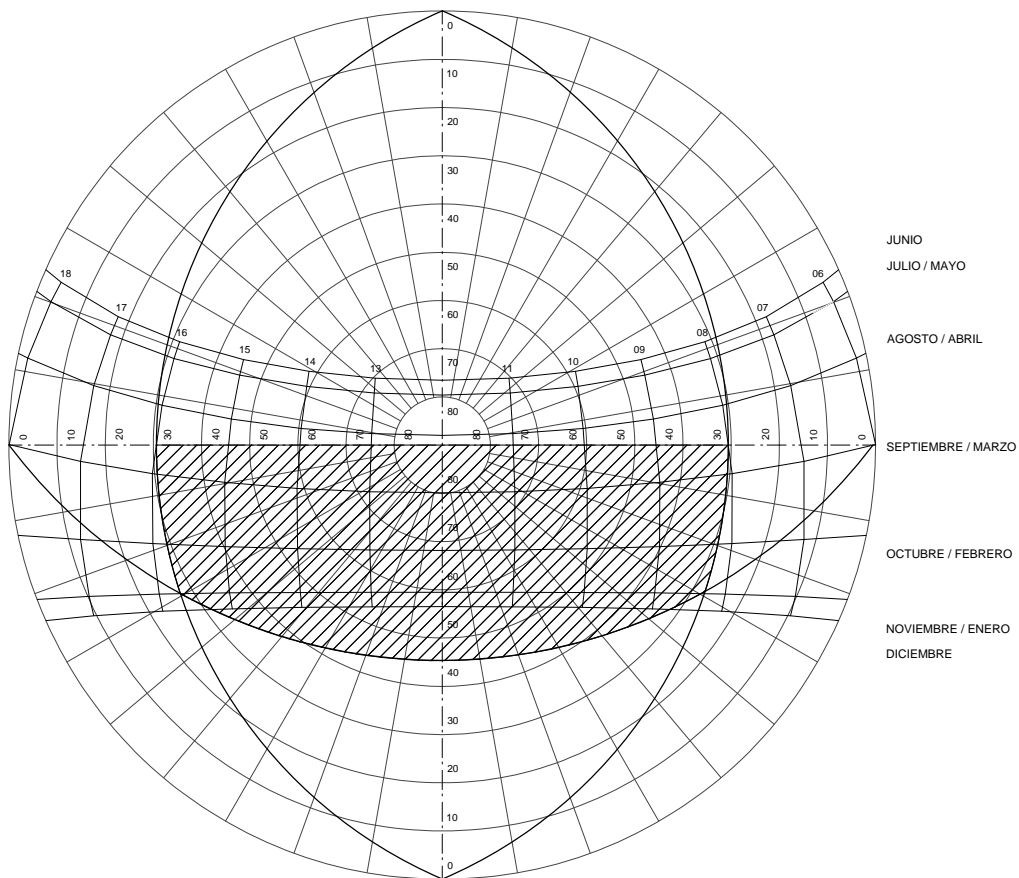
La carta solar se utilizará como medio para comprender la trayectoria del sol en el proyecto y como esta se desenvuelve en el día, esto con el fin de comprender los puntos de mayor índice de radiación solar, lo que va a generar pautas en el programa arquitectónico, esto debido a que el calor y la radiación directa son causantes de deterioro en los instrumentos musicales, además de que espacios con buen confort térmico son necesarios para el desarrollo de las buenas prácticas musicales.

Como se ha desarrollado en los puntos anteriores, se utiliza una simulación de la trayectoria solar en las horas analizadas y en diferentes meses del año, con esto se pueden organizar diversas maneras de tratamiento de sombras y espacios de manejo climático importantes para la investigación.



CARTA SOLAR ESTEREOGRAFICA LA  
 Imagen 4.18 "Carta Solar Estereográfica, Latitud Hemisferio Norte."  
 Ecotect (2019)

Como se muestra en ambas cartas solares, se busca que las aperturas se comporten de manera que exista sombra en un horario de 8:00 am a 4:00 pm. Las horas de la tarde se buscan métodos que permitan un confort en las zonas de enseñanza que son vitales con un funcionamiento óptimo a cualquier hora del día, por lo que tanto a nivel programático como con soluciones constructivas se plantea la solución a la temporalidad de 5:00 pm a 6:30 pm. Para poder tener una mayor comprensión de como se mueve el sol en el proyecto se realizó con la ayuda de la carta solar y con el software de Ecotect, proyecciones de las horas de uso del edificio.



CARTA SOLAR ESTEREOGRAFICA LA  
 Imagen 4.19 "Carta Solar Estereográfica, Latitud Hemisferio Norte."  
 Ecotect (2019)

## Proyección de Sombras

La proyección de las sombras con la ayuda de Ecotect nos permite tener una referencia y simulación con la que se puede comenzar a trabajar los puntos del programa arquitectónico que tienen una incidencia climática y con los que se relacionan variables de temperatura y protección.

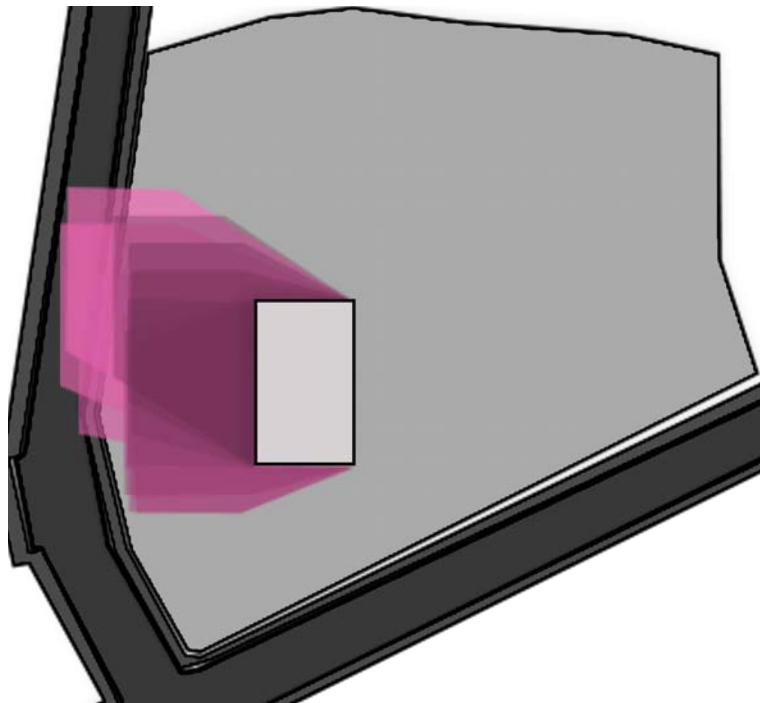
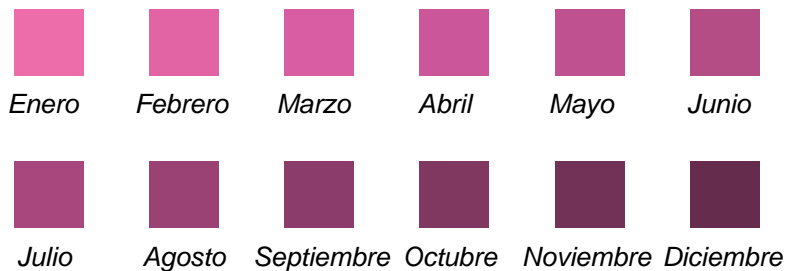


Imagen 4.20 "Proyección de sombras en los 12 meses del año, 8:00 am."  
Villalobos Rodríguez, A. (2019)

### Simbología



La proyección de las sombras en horas de la mañana nos permite ver como se comportan los ángulos del sol a las 8:00 am durante todo el año. Con esto es posible comenzar a posicionar elementos del programa que no se vean afectado por esta radiación y encontrar los espacios idóneos para recibir radiación de la mañana, así como definir las soluciones climáticas respectivas.

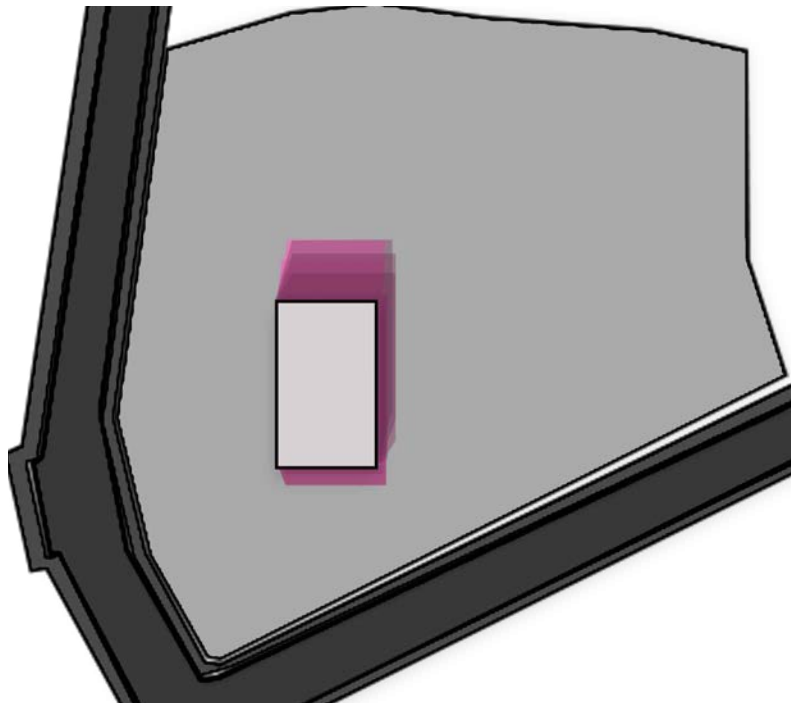


Imagen 4.21 "Proyección de sombras en los 12 meses del año, 12:00 m.d."  
Villalobos Rodríguez, A. (2019)

La proyección del medio día nos muestra como en estas horas la fachada sur es la que se ve afectada en mayor manera debido a la inclinación del hemisferio en el que se encuentra el proyecto. Esto junto con las variables sonoras analizadas anteriormente, brindan pautas de protección sonora y solar en la fachada sur, esto teniendo en cuenta que es una de las más expuestas a los usuarios como medio de presentación del proyecto en la comunidad por lo que es importante una solución estética y funcional que denote un hito en la comunidad.

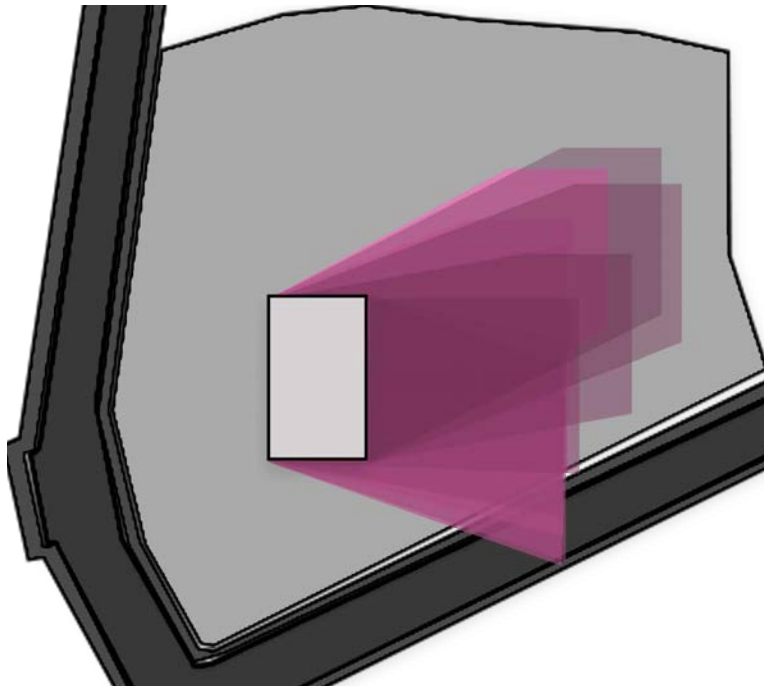


Imagen 4.22 "Proyección de sombras en los 12 meses del año, 4:00 pm."  
Villalobos Rodríguez, A. (2019)

La proyección de la tarde nos muestra como a las 4:00 pm durante todo el año cambia el ángulo de incidencia del sol, por lo que la protección solar de la fachada norte, sur y oeste son de vital importancia para un confort térmico ideal para el proyecto. Como ya se ha hablado es necesario que programáticamente las bodegas, aulas y espacios de práctica sean protegidos de cambios abruptos de temperaturas, así como a altas temperaturas.

Con las tres proyecciones y el uso de la carta solar se plantean los ángulos y las medidas con los que se trabajarán las fachadas norte y sur, así como las protecciones en las fachadas este y oeste. Es de vital importancia para un buen desarrollo de las ubicaciones principales del proyecto el manejo adecuado de la radiación solar con lo que busca un medio que beneficie al profesor y al estudiante para un espacio óptimo en la enseñanza musical, así como un cuidado de los instrumentos de la escuela de música.



## Síntesis

Con los análisis de temporalidades, soleamiento, flujos y usos del espacio antes realizados, podemos generar las siguientes conclusiones.

### *Frecuencia de Uso*

La frecuencia de uso de las inmediaciones del proyecto varían según el día y la hora, donde durante la semana el colegio es el causante del mayor movimiento peatonal. En horas de la tarde noche comienza el funcionamiento de la pizzería lo que genera un punto atractor para diversas personas del cantón. El lote del proyecto tiene una frecuencia de uso de personas que traspasan la propiedad con fines de realizar diversas actividades sin el permiso debido, con lo que el proyecto solucionaría este tipo de eventos.

### *Estado Físico*

Como se observó en las fotos del sitio, hay una faltante de espacio público y de mobiliario urbano, donde la fachada sur no presenta aceras. La fachada oeste cuenta con acera, jardinera y cordón de caño, por lo que es la zona ideal debido al movimiento peatonal para realizar una intervención de espacio público que invite al proyecto.

### *Relaciones del Entorno*

En cuanto a las relaciones del terreno con el entorno, tenemos como principal fuente de contaminación sonora el taller de muebles por lo que el tratamiento de la fachada sur es de vital importancia para el proyecto. Existe la relación de un mini super y una pizzería que sirven como atractor y zonas de apoyo para un proyecto en esta zona. El estadio municipal por su uso no genera un foco de ruido excesivo, y presenta la oportunidad de crear un centro cultural y de deporte en la zona.

### *Usuarios*

Existen dos tipos de usuarios principales de los cuales ambos son meta para el proyecto. Los estudiantes del colegio que frecuentan siempre la zona y las personas que van a hacer ejercicio al estadio municipal, los cuales son usuarios meta para el proyecto, permitiendo que la escuela de música tenga usuarios de diversas edades, desde jóvenes hasta adultos mayores.



# Guía General de Diseño

*Pautas para el Programa arquitectónico*

# Premisas Generadoras

**El espacio de aprendizaje debe de responder a las metodologías de enseñanza musical.**

Las pautas de las metodologías de enseñanza musical para el programa arquitectónico se presentan de la siguiente manera:

## Modelo Activo

Este es el modelo padre de todas las metodologías de enseñanza con las que se va a trabajar en la investigación. Las principales características de este modelo es que se basa en actividades creativas donde se impulsa el descubrimiento y experimentación de parte de los estudiantes para que estos aprendan de esa manera.

En el proyecto esto se va a conocer como el cuarto de la creatividad, donde se busca por medio de diferentes métodos lograr el trabajo en colaboración de los estudiantes fomentando la autoformación mediante los intereses y motivaciones particulares de los estudiantes. En todo el proyecto se va a generar el siguiente diagrama de cumplimiento de espacios.

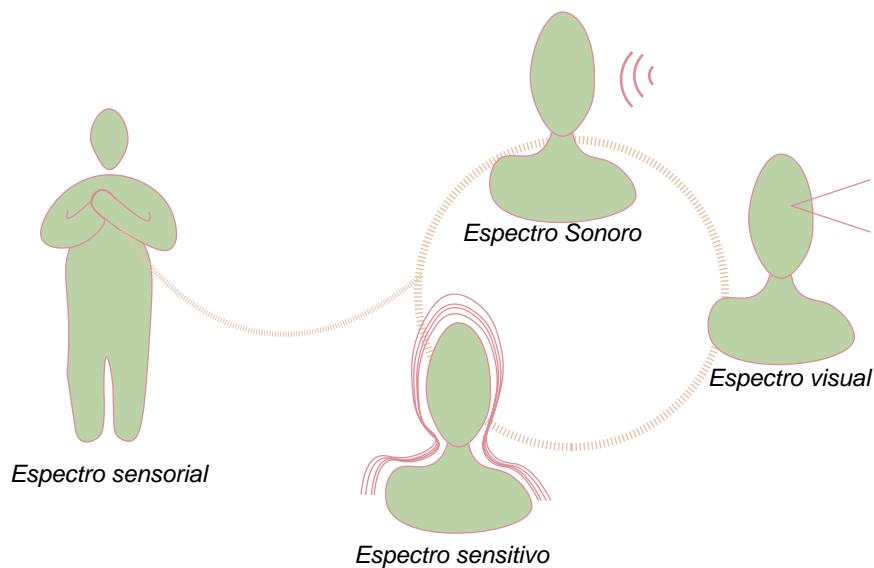
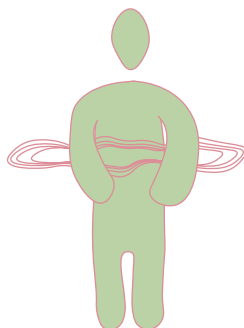


Imagen 5.1 "Espectros de uso en el modelo activo de enseñanza."  
Villalobos Rodríguez, A. (2019)

## Método Dalcroze

Este método de enseñanza busca a través del movimiento generar al estudiante una imagen mental del sonido. Esto mediante la coordinación entre la música y el movimiento. Esto busca crear un desarrollo del oído interno y así generar un equilibrio entre la mente y cuerpo.

En el programa arquitectónico esto se va a ver reflejado en especial en las zonas de aprendizaje y solfeo donde se busca que el estudiante, ya con un poco de conocimiento e interés musical, posea las herramientas para conectar su cuerpo con la teoría y la práctica de la lectura y tiempos en la música. Para lograr esto se requiere una Burbuja Personal de Aprendizaje que sea efectiva y se traduce a los m2 en el espacio de solfeo.



*Burbuja Personal de Aprendizaje*

Imagen 5.2 "Burbuja Personal de Aprendizaje."  
Villalobos Rodríguez, A. (2019)

## Método Carl Orff

El método Orff busca generar una relación entre el movimiento corporal y el lenguaje verbal, para esto se utiliza el cuerpo como un instrumento de percusión, utilizando cuatro planos sonoros, pies, rodillas, palmas y dedos los cuáles pueden ser acompañados por un triángulo o tambor para guiar el ritmo. De igual manera que el método Dalcroze la burbuja personal de aprendizaje es de vital importancia. Este método es utilizado de igual manera en las aulas de solfeo.

## **Método Edgar Willems.**

Este método busca la relación de la estructuras musicales con las estructuras psicológicas del ser humano. Creando una relación entre ritmo, melodía y armonía con la sensorialidad, afectividad y racionalidad. Se busca que la música aumente la conciencia y profundidad de los componentes sensoriales, emotivos e intelectuales del ser.

De esta manera el programa arquitectónico busca espacios de práctica y aprendizaje que permitan la introspección teniendo espacios personales para el crecimiento del individuo, esto de la mano con la conectividad sensorial del espacio, la acústica y la relación visual con la naturaleza para un espacio de meditación musical.

## **Método Aschero**

El método Aschero consiste en la Numerofonía donde se busca una introducción al entendimiento musical para las personas desde una arista más amigable con las personas. Este método busca como integrar la comunidad mediante espacios que sean lúdicos, que permitan el juego, la interpretación y la composición de pequeños juegos musicales que insten a las personas a acercarse a la Escuela de Música de Santa Bárbara, a nivel de programa arquitectónico se plantea en dos partes del proyecto. El espacio de plaza, donde el juego y la colaboración sea la principal característica, y el espacio de juego interior, mencionado anteriormente como cuarto de la creatividad y zonas interiores del proyecto.

Estos espacios consisten en el juego musical del estudiante así como buscar la integración y el acercamiento a las personas a la música. Estos espacios van a consistir en instrumentos o formas que generen sonidos los cuáles sean interpretados y almacenados de manera que los siguientes usuarios puedan interpretar esta clase de melodías y crear nuevas por ellos mismos. Los doce componentes de este método son el escuchar, reconocer, experimentar, clasificar, jugar, fijar, graficar, crear, transmitir, integrar, sensibilizar y cambiar. Esto es lo que se busca con estos espacios que son manejados por la escala cromática, que permite una forma amigable de transmitir visual, sensorial y auditivamente a las demás personas.

## La forma y materialidad deben de responder a un estímulo visual y acústico del espacio de enseñanza y practica de la música.

La forma y materialidad de los espacios deben de responder a los espectros sensoriales que se buscan promover en la investigación, para esto se utilizará una herramienta en Rhinoceros y Grasshopper que permite calcular los 5 puntos de mayor importancia en cuanto a los parámetros acústicos del espacio a estudiar. De esta manera las propuestas del espacio de enseñanza responden al estímulo acústico correspondiente así como la combinación de estímulos visuales que promuevan una conexión entre en el espacio y el estudiante.

En el proyecto y programa arquitectónico existen 1 lugar específicos donde se verán estas variables:

- Sala de Recitales

Para lograr esto es necesario realizar los análisis según el instrumento y según la necesidad espacial requerida. Por lo que existen varias soluciones a implementar, ya sea en composición de volúmenes y materialidad o mediante la materialidad y la forma del espacio.

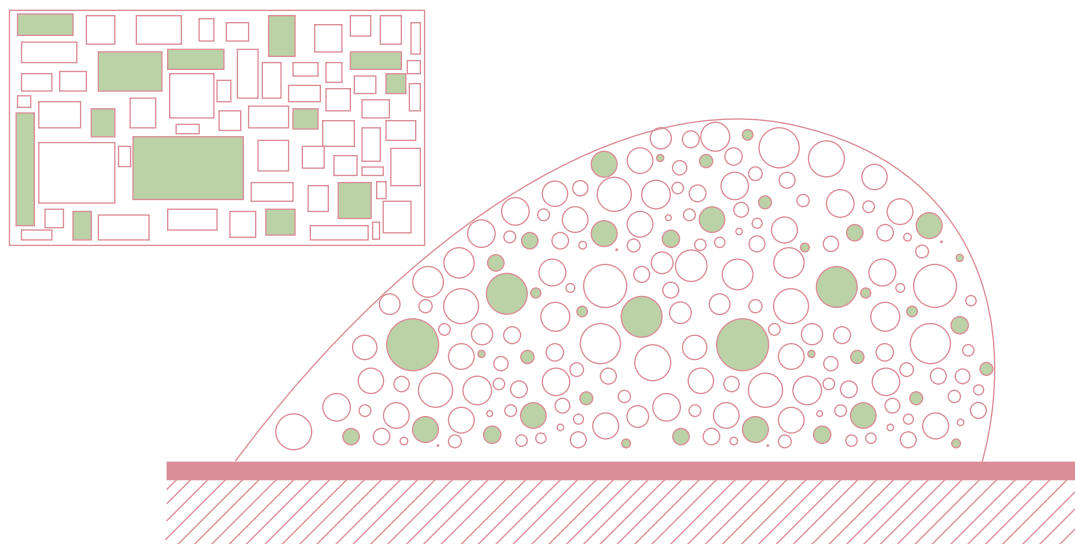


Imagen 5.3 "Ejemplo de composición diagramática de volúmenes y formas que ayudan al espacio visual y acústico."  
Villalobos Rodríguez, A. (2019)

## **La privacidad acústica como eje de concentración de cada espacio de enseñanza y aprendizaje.**

La privacidad acústica es de vital importancia en el tratamiento acústico de las diversas aulas, con esto se debe de realizar un orden programático donde se deben de abordar dos puntos, el material aislante, así como el tratamiento de ruido residual que se genere en las diferentes aulas. Las principales fuentes de sonido son los instrumentos de percusión y los de viento, por lo que se debe de generar una separación programática en caso de no tener un aislamiento total del ruido.

Además, como se ha tratado en los métodos de aprendizaje, el acercamiento Willems busca que exista una relación entre la música y el ser, por lo que espacios que estén asilados de otras partes del proyecto buscan incrementar estas actividades como islas de aislamiento sonoro para el estudiante.

De igual manera, por las condiciones de la Escuela de Música y aunque se sabe que existen sistemas de aislamiento acústico, se hace la acotación de que no siempre se cuenta con los recursos para realizar este tipo de aislamientos por lo que en el proyecto se buscará realizar esto de manera programática y con las recomendaciones acústicas necesarias en caso de contar con los recursos necesarios.

## **Inventario Actual de la Escuela de Música.**

Para poder tener un entendimiento de los requerimiento de las medidas programáticas de la Escuela de Música de Santa Bárbara, se tomaron las medidas actuales de la bodega, como ya se habló en capítulos anteriores se entrevistó a la encargada de bodega y de igual manera se realizaron entrevistas a la Directora de la Escuela y a profesores de la escuela. Esto con el fin de saber las necesidades actuales y el manejo del inventario, así como la relación del tamaño según ideales de almacenaje.

De igual manera se cuneta con el inventario el cual se puede observar en el siguiente diagrama.



*Instrumentos de Viento*



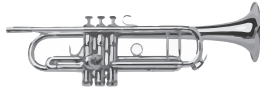
*Clarinete* x 9



*Corno Frances* x 1



*Flauta Traversa* x 2



*Trompeta* x 5



*Saxofón* x 4



*Trombón* x 3

*Instrumentos de Percusión*



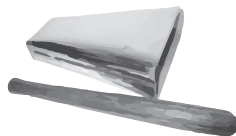
*Redoblante* x 5



*Timbal* x 2



*Conga* x 2



*Campana Salsa* x 3



*Batería* x 2

*Instrumentos de Cuerdas*



*Requinto x 6*



*Guitarra x 8*



*Bajo Electrico x 1*



*Guitarra Eléctrica x 1*



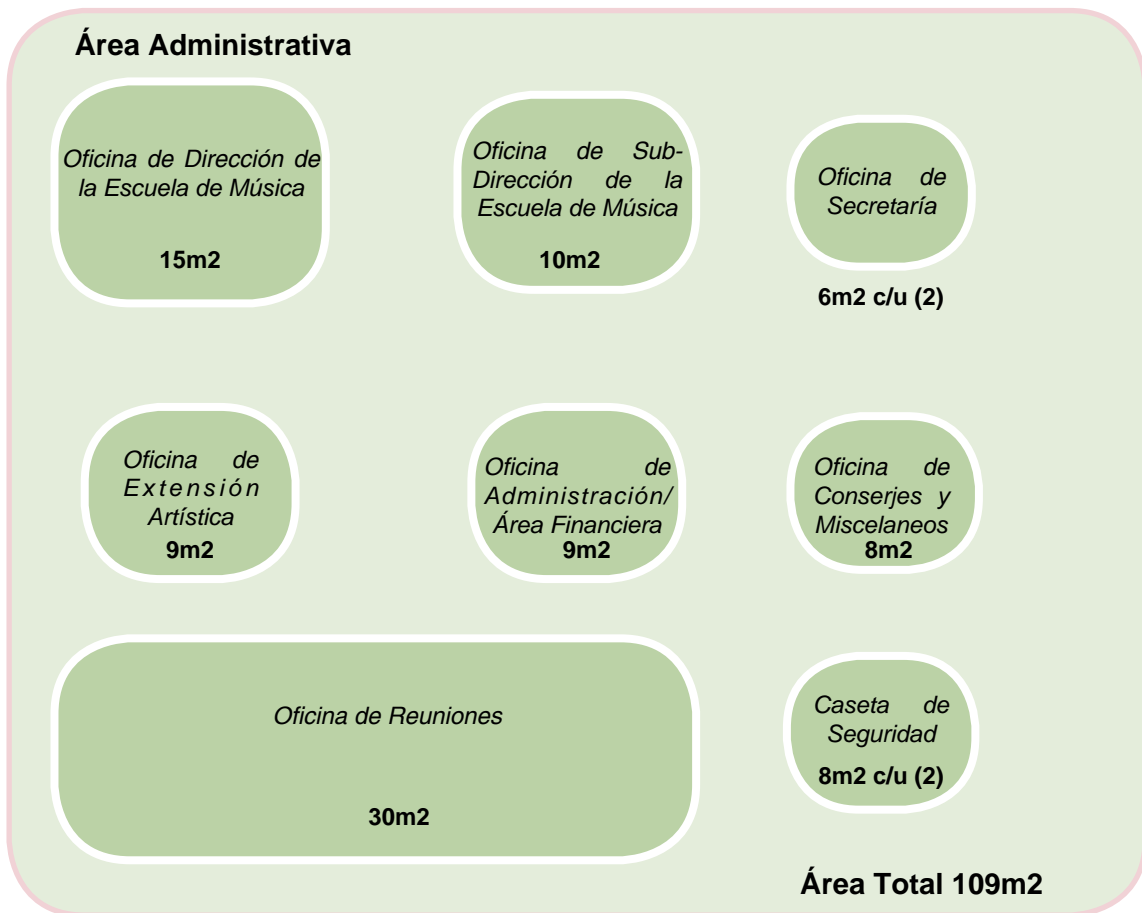
*Mandolina x 1*

Imagen 5.4 "Inventario de Instrumentos de Escuela de Música."  
Villalobos Rodríguez, A. (2019)

## Programa Arquitectónico.

El programa arquitectónico consta de dos partes, la cuantitativa donde se exponen los espacios y metros cuadrados. Y la diagramática donde se muestran las relaciones de estos espacios y como se comunican entre ellos, con esto se continúa a los diagramas en sitio con los que se generaran las pautas del proyecto. La lista de espacios y el metraje cuadrado que se muestra a continuación está realizado con las medidas recolectadas a través de la investigación así como con las medidas establecidas en el Reglamento de Construcciones de Costa Rica del INVU.

### Lista de Espacios



### Área Educativa

*Aulas de Solfeo*

**49m<sup>2</sup> c/u(2)**

*Aula de Estímulos  
Sensoriales  
Musicales*

**36m<sup>2</sup>**

*Aulas de Instrumentos  
de Viento*  
**15m<sup>2</sup> c/u(3)**

*Aulas de Instrumentos  
de Percusión*  
**28m<sup>2</sup> c/u (4)**

*Aulas de Instrumentos  
de Cuerdas*  
**12m<sup>2</sup> c/u (5)**

*Cubículos de  
Estudio*  
**10m<sup>2</sup> c/u (10)**

**Área Total 451m<sup>2</sup>**

### Sala de Conciertos

*Boletería*

**4m<sup>2</sup>**

**Área Total 554m<sup>2</sup>**

173

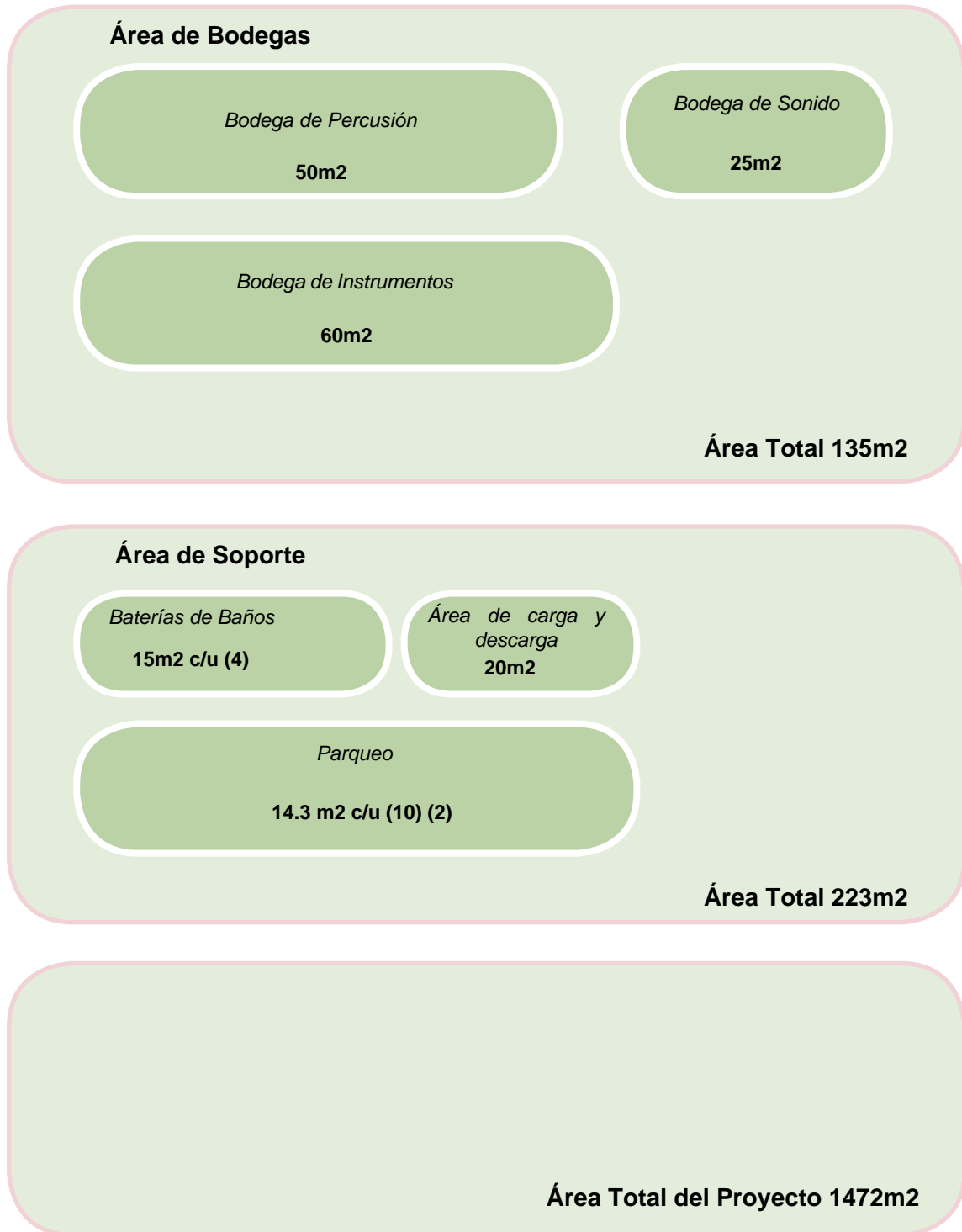


Imagen 5.5 "Medidas del programa arquitectónico."  
Villalobos Rodríguez, A. (2019)

## Programa Macro

La recolección de datos sobre medidas e información del análisis de sitio nos permite realizar una diagramación macro de como se comportan los espacios con una relación del lugar del proyecto y con volúmenes mostrar los tamaños de manera conceptual.

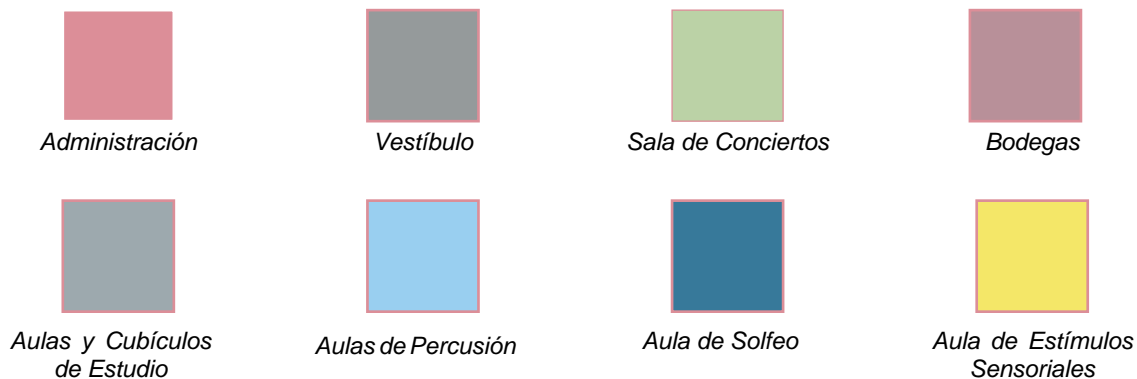
Se muestra el siguiente diagrama de relaciones del proyectos y como estos responden a grandes rasgos a variables climáticas y acústicas sin un emplazamiento directo para comprender las relaciones de espacios.

El área educativa que se conforma de las diferentes aulas buscan tener una apertura al norte debido a que es la mejor manera de iluminación en la zona de desarrollo del proyecto.

La sala de conciertos está ubicada al oeste con una protección acústica que de igual manera ayuda al control térmico del soleamiento del oeste. Además el tamaño que posee este aposento funciona como protector climático para la zona educativa. El vestíbulo está pensado como un espacio de silencio antes de la sala de conciertos.

El área de suministros esta organizada para tener una conexión directa con la calle principal por lo que el almacenaje o carga de instrumentos se facilita y se conecta con la zona de conciertos. Esta área de igual manera funciona como aislante acústico entre la sala de conciertos y la zona de aulas.

La Administración se encuentra en la facha sur, sirviendo de protección del soleamiento a las aulas de esta zona, de igual manera tiene la función de fachada principal de ingreso al proyecto.



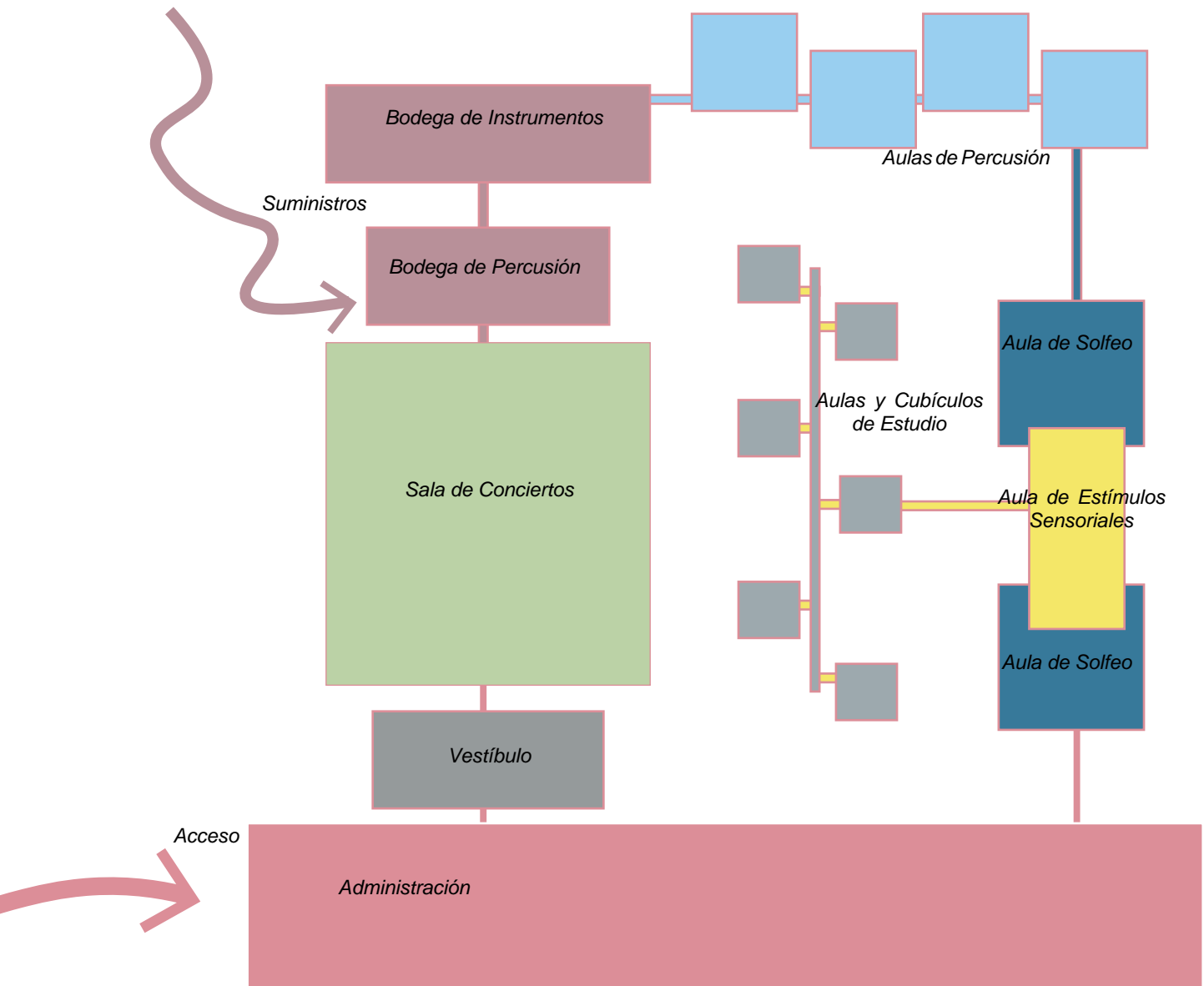


Imagen 5.6 "Relaciones programáticas."  
Villalobos Rodríguez, A. (2019)

## Programa Meso

El programa meso muestra como se empieza a emplazar los bloques del proyecto y como estos empiezan a responder directamente a las variables del terreno.

Por lineamientos tanto climáticos como por recomendación del reglamento de construcciones se busca la colocación de las aulas con una iluminación proveniente del norte. De igual manera se busca que el orden programático realice la función de aislante acústico mediante separaciones de aire que se les mencionara como bloques acústicos de aire. Con esto se busca una protección sonora con estos vacíos y del soleamiento mediante las sombras que se proyectan.

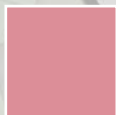
Por la ubicación del terreno se genera una rotación de ciertos componentes del programa, se tiene el bloque de parqueos que responde a la calle principal, sin embargo la principal razón de la colocación de este es el área de carga y descarga de instrumentos por lo que la sala de conciertos y las bodegas se encuentran cerca del bloque de estacionamientos.

La sala de conciertos es de los espacios con mayor relevancia volumétrica, por lo que el aislamiento acústico y su tamaño son de utilidad para proteger otras partes del programa del soleamiento del oeste. Se plantea este espacio como un lugar escultórico que sea hito y de relevancia en el paisaje del cantón.

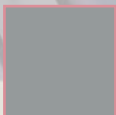
La Administración se organiza en la fachada sur para brindar el espacio de recibimiento tanto de la Sala de Conciertos, como de espacios de control y de manejo del proyecto.

### Simbología

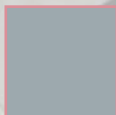
#### Flujos vehiculares principales



Administración



Vestíbulo



Aulas y Cubículos de Estudio



Aulas de Percusión



Sala de Conciertos



Aula de Solfeo



Bodegas



Aula de Estímulos Sensoriales





Imagen 5.7 "Relaciones programáticas en el terreno."  
Villalobos Rodríguez, A. (2019)

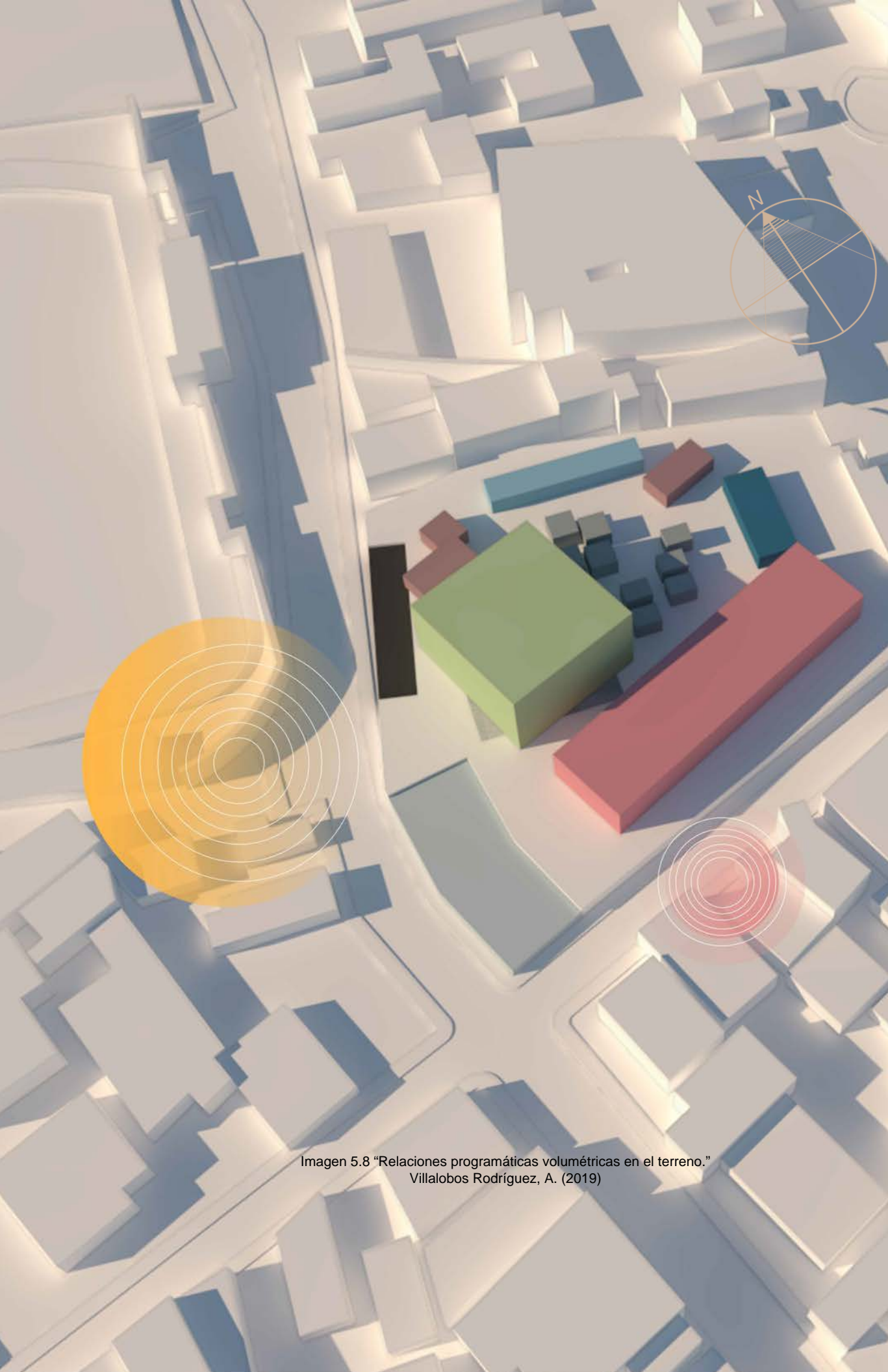


Imagen 5.8 "Relaciones programáticas volumétricas en el terreno."  
Villalobos Rodríguez, A. (2019)



## Programa Micro

Con la organización diagramática se avanza a la expresión tridimensional de la zonificación de relaciones de los espacios diagramáticos para continuar con la organización de volúmenes y espacios con las medidas correspondientes.

En los diagramas anteriores se muestra como las alturas y volúmenes protegen del soleamiento así como de los ruidos que afectan del sitio.

Imagen 5.9 "Medidas volumétricas en el terreno."  
Villalobos Rodríguez, A. (2019)



# Propuesta de Diseño

*Propuesta de Diseño de la Escuela de  
Música de Santa Bárbara de Heredia.*

# Propuesta de Diseño

La propuesta de diseño para la escuela de música de Santa Bárbara es la respuesta que integra todas las variables teóricas, técnicas y de diseño que se han visto en esta investigación. Su configuración, la cual se explica en el apartado del programa arquitectónico, junto con los criterios técnicos vistos en el marco teórico, vienen a generar una arquitectura de los sentidos que se expresa visualmente mediante materiales que respondan al alto tránsito, a una estética de fácil cuidado, y que principalmente ayuden a la acústica de los espacios de enseñanza musical.

En este apartado se mostrará la parte formal de la propuesta, así como los resultados de los cálculos realizados en la herramienta digital de Pachyderm y de Grasshopper para la sala de recitales.

El proyecto busca integrar la zona central con un bosque que mantenga y potencie las especies en la zona, esta zona boscosa tiene un valor estético y visual de integrar las visuales internas del proyecto, así como un valor de aislamiento acústico que mantenga las alas del proyecto aisladas de una mejor manera.

Se explicarán los niveles del proyecto así como las diferentes estrategias realizadas para lograr un confort y calidad acústica en diversos recintos.



Imagen 6.1 Planta de Sitio.  
Villalobos Rodríguez, A. (2020)

## Primer Nivel

El primer nivel del proyecto consiste en el núcleo administrativo, aulas de solfeo, aulas de percusión, bosque central, área de comidas, bodegas, vestíbulo, sala de recitales, parqueos, accesos peatonales y vehiculares.

En la zona inferior se puede observar la numeración por espacios, el proyecto busca mediante su acceso peatonal atraer a las diversas poblaciones de la zona, esto incluye espacios de descanso y de socialización que permiten un acercamiento directo a la comunidad.

El proyecto, como se observó en la ubicación, se encuentra elevado a 2m de altura aprovechando el desnivel actual del terreno, con lo que busca ser un punto de atención y de reconocimiento en la calle principal del cantón.

La zona administrativa esta separada por un conjunto de puertas, que en caso de ser necesario por eventos públicos se cierran y mantienen una separación de la zona educativa de la zona administrativa y de presentaciones. De igual manera el área de comidas posee un sistema similar de puertas que evitan que se filtre el sonido de la zona social de comidas a la zona de estudio, por lo que hay dos filtros que regulan el acceso hasta las aulas.

Los núcleos verticales están dispuestos de manera que uno sirva directamente a la zona educativa y el otro a las zonas sociales y con apoyo a las aulas de solfeo.

El proyecto busca generar ambientes tanto para los visitantes a la sala de recitales así como al cuerpo estudiantil y a las personas que utilicen la sala de presentaciones.

- |                            |                       |
|----------------------------|-----------------------|
| ① Acceso                   | ⑧ Bodega de percusión |
| ② Vestíbulo                | ⑨ Bodega general      |
| ③ Sala de recitales        | ⑩ Parqueos            |
| ④ Área administrativa      | ⑪ Aulas de percusión  |
| ⑤ Zona de carga y descarga | ⑫ Aulas de solfeo     |
| ⑥ Bosque Central           | ⑬ Área de comidas     |
| ⑦ Núcleos Verticales       | ⑭ Núcleo de Baños     |





Imagen 6.2 Planta del Primer nivel.  
Villalobos Rodríguez, A. (2020)





Imagen 6.3 Acceso Principal.  
Villalobos Rodríguez, A. (2020)



Imagen 6.4 Fachada Lateral  
Villalobos Rodríguez, A. (2020)



190



Imagen 6.5 Fachada Lateral  
Villalobos Rodríguez, A. (2020)





Imagen 6.6 Acceso Secundario  
Villalobos Rodríguez, A. (2020)



El acceso principal (Ver imagen 6.3) muestra el juego de volúmenes en la fachada principal, esta busca ser dinámica en cuanto al acceso al proyecto así como contrastar con el volumen de la sala de recitales. Los espacios de escaleras son volúmenes que permiten espacios de reunión para las personas en la zona exterior. La vegetación cumple un papel principal de ir invitando e integrando el sitio hacia adentro del proyecto.

La fachada lateral (Ver imagen 6.4) está ligada con la zona de calle secundaria, la cual posee mayor conexión a la zona residencial del cantón por lo que los espacios de espera, son de mayor calidez para los usuarios, de igual manera estos buscan por medio de la vegetación, rescatar las especies nativas. De igual manera como se puede observar en la imagen, los materiales también responden a los estados del clima, realizando un constante juego de integración e interacción con el sitio.

La fachada lateral rompe con el volumen mediante una apertura de luz natural que separa la zona administrativa de la zona educativa ( Ver imagen 6.5), esta apertura también señala el lugar común del núcleo de baños. Es de suma importancia la integración y el acople que se realiza mediante el núcleo vertical de escaleras y de elevador y como este “abrazo” al volumen principal, esto se realiza mediante una estructura metálica y de vidrio que contiene el espacio de escaleras, que se realiza en madera y metal para asemejar los componentes de algunos instrumentos musicales.

El acceso secundario (Ver imagen 6.6) es una integración de un espacio social que busca recibir a los estudiantes que vienen desde el colegio que se encuentra cercano al proyecto. Este acceso se complementa como una extensión de la zona de rampa, por lo que además de servir como conexión a la ley 7600, genera del espacio social al acceso principal un juego de volúmenes y de recorridos para los usuarios.



Imagen 6.7 Lobby  
Villalobos Rodríguez, A. (2020)



Imagen 6.8 Comedor  
Villalobos Rodríguez, A (2020)



Imagen 6.9 Espacios de espera a clases y vista al Bosque central  
Villalobos Rodríguez, A (2020)



Imagen 6.10 Espacio de presentaciones en Bosque Central  
Villalobos Rodríguez, A. (2020)



Imagen 6.11 Recorrido en espacio de Bosque Central  
Villalobos Rodríguez, A. (2020)

El lobby del proyecto, se compone en de momentos, la llegada (ver imagen 6.7) y la salida (Ver imágenes 6.12 y 6.13). Esto significa que la experiencia del usuario debe de sentirse distinta al ingresar, en este caso, dos circulaciones marcadas y un espacio de espera para la sala de conciertos. En contra parte de al salir, el ventanal y la altura del espacio muestran la ciudad, el exterior y un enmarque del cantón con una apertura de liberación.

La zona del comedor (Ver imagen 6.8) se compone por un espacio que además funciona como lugar para que los estudiantes y profesores puedan estudiar y hacer labores que no requieran las aulas de estudio. La visual a la zona central es de vital importancia en todo el proyecto.

El espacio de espera para las zonas de aulas (Ver imagen 6.9) se componen de un mobiliario que sea funcional pero no se mayor comodidad para un espacio de socialización, de esta manera evitar aglomeraciones en estos espacios donde se generaría ruido fuera de las aulas, de igual manera este mobiliario permite que se utilice en cualquier eje por lo que se puede apreciar tanto las aulas como la zona central.

El bosque central es el pulmón del proyecto (Ver imagen 6.10 y 6.11), este espacio es multifuncional, su principal propósito es brindar un aislamiento acústico en la zona central que logre separar ambos volúmenes, además de esto genera espacios visuales desde cualquier zona de circulación del proyecto y desde las aulas en el último nivel, lo que crea una conexión con la naturaleza.

Este espacio además permite realizar diversas actividades educativas al aire libre, así como presentaciones en la zona que permite que se disfrute de música alrededor del recorrido. Es de suma importancia que este espacio permite una zona de espera para las madres y padres de familia mientras se desarrollan las clases, así como estancias sociales y de practica de la música.

Las aulas de solfeo (Ver imagen 6.14) basadas en la implementación de la metodología Carl Orff, busca implementar el moviliario y las superficies para que estas sirvan como cajas de resonancia que se integren a la enseñanza musical, utilizando el cuerpo como instrumento. En los cortes (Ver imagen 6.16) se puede observar como se genera una separación estructural que busca un confort acústico entre espacios de enseñanza.



Imagen 6.12 Lobby  
Villalobos Rodríguez, A. (2020)

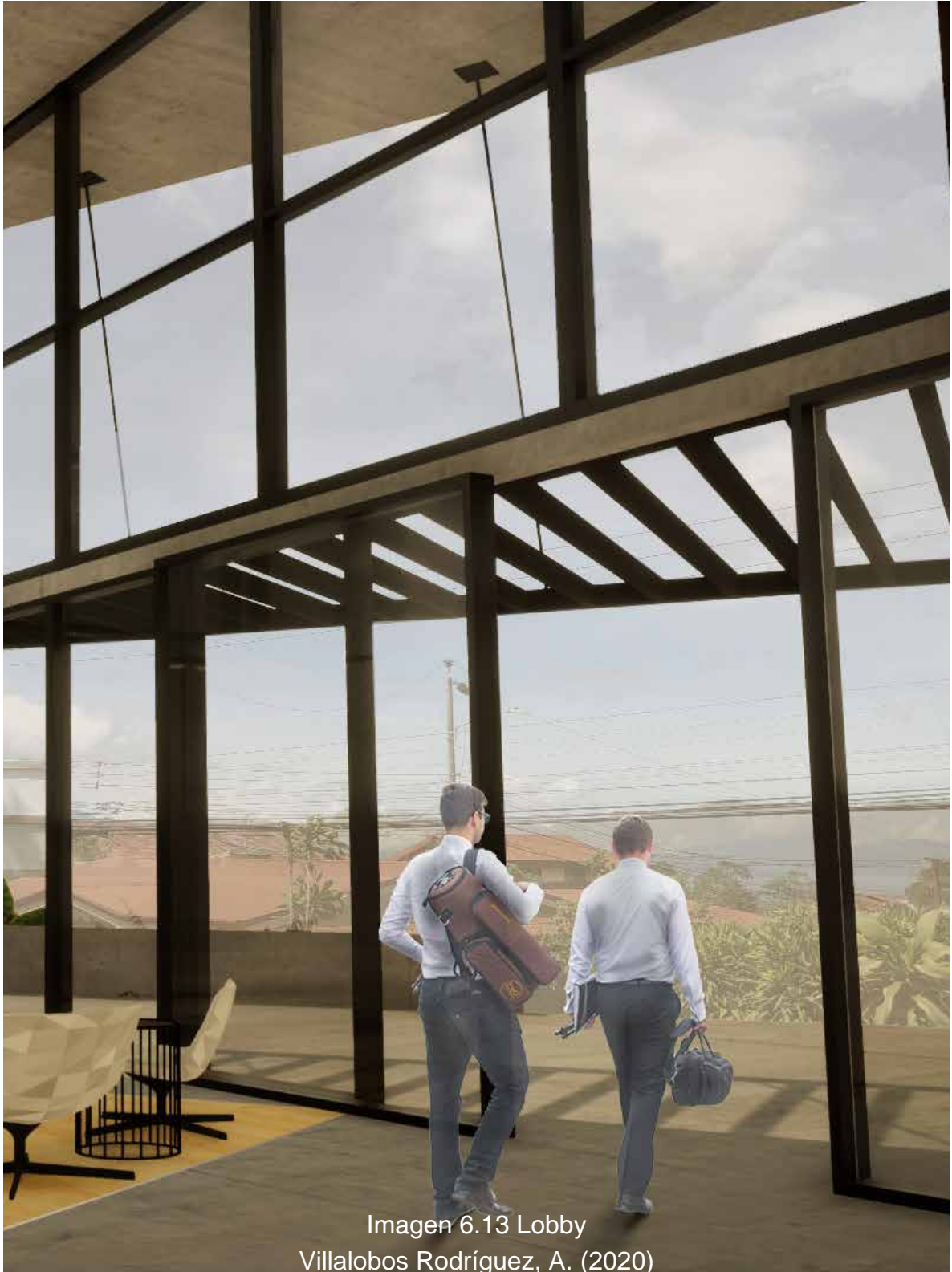


Imagen 6.13 Lobby  
Villalobos Rodríguez, A. (2020)



Imagen 6.14 Aulas de Solfeo  
Villalobos Rodríguez, A. (2020)



Imagen 6.15 Aulas de Percusión  
Villalobos Rodríguez, A. (2020)





Imagen 6.16 Corte de Aulas de Solfeo  
Villalobos Rodríguez, A. (2020)



Imagen 6.17 Sala de Recitales  
Villalobos Rodríguez, A. (2020)



Imagen 6.18 Corte de Sala de Recitales  
Villalobos Rodríguez, A. (2020)

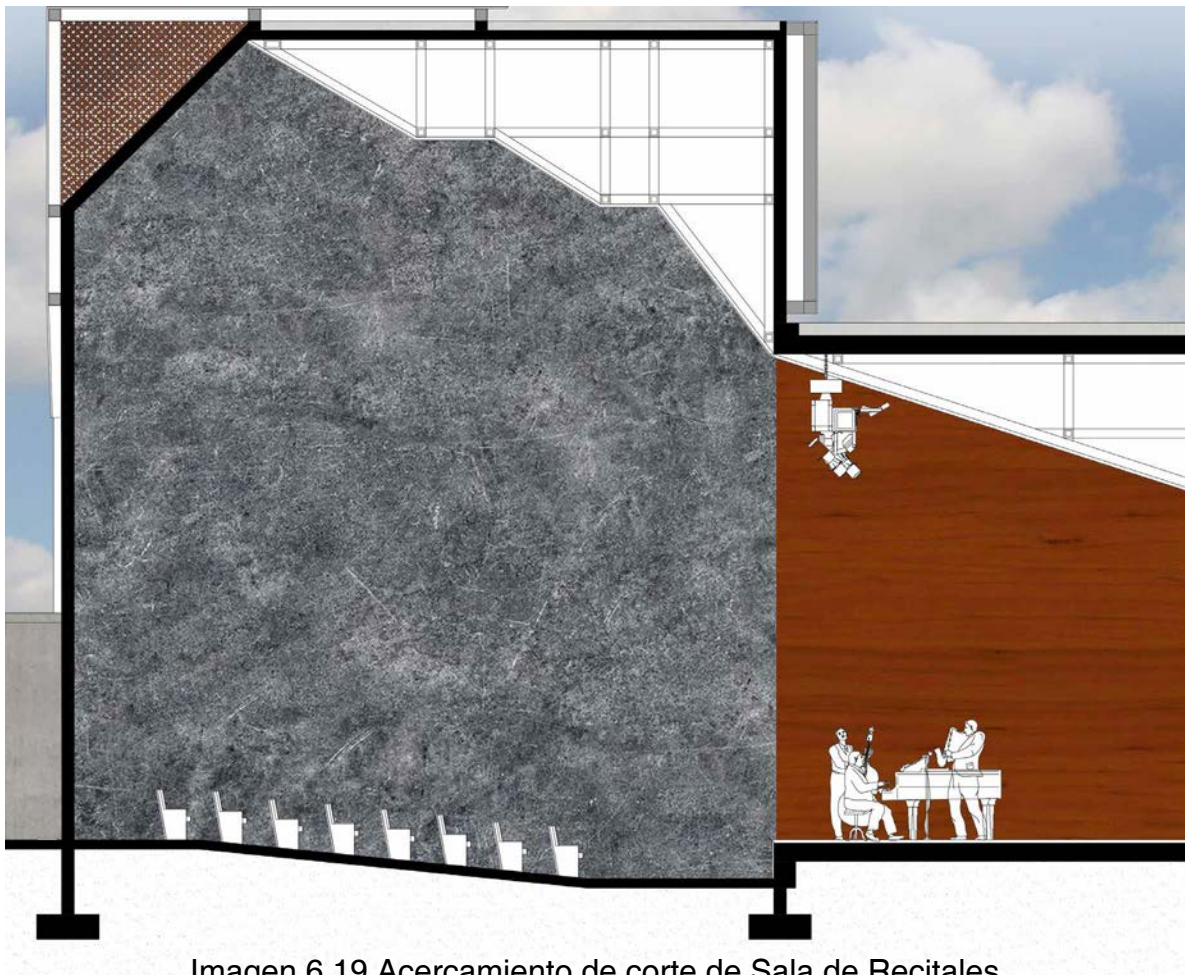


Imagen 6.19 Acercamiento de corte de Sala de Recitales  
Villalobos Rodríguez, A. (2020)

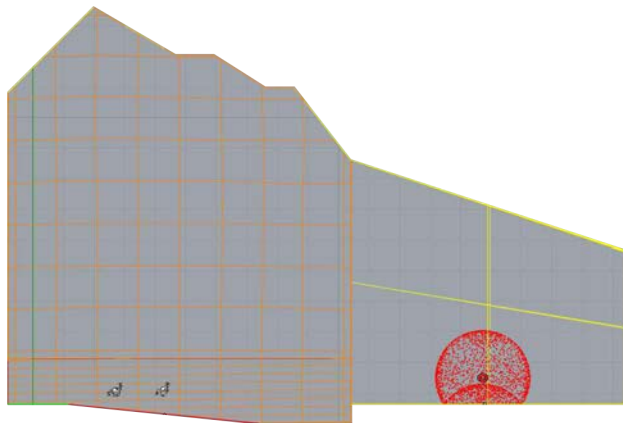


Imagen 6.20 Corte de expansión de ondas sonoras fase inicial, Pachyderm Acoustics  
Villalobos Rodríguez, A. (2020)

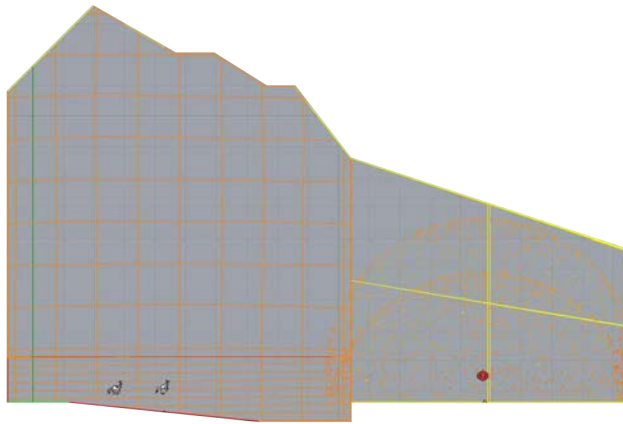


Imagen 6.21 Corte de expansión de ondas sonoras fase media, Pachyderm Acoustics  
Villalobos Rodríguez, A. (2020)

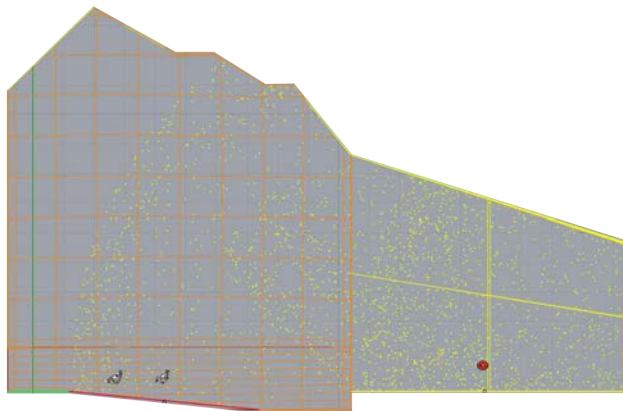


Imagen 6.22 Corte de expansión de ondas sonoras fase final, Pachyderm Acoustics  
Villalobos Rodríguez, A. (2020)

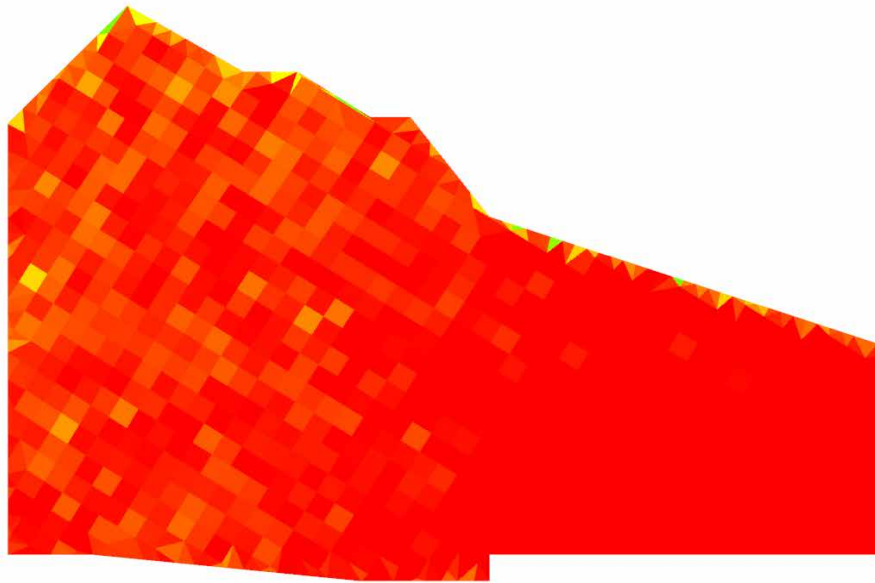


Imagen 6.23 Corte de resultados de evaluación en Pachyderm Acoustics  
Villalobos Rodríguez, A. (2020)

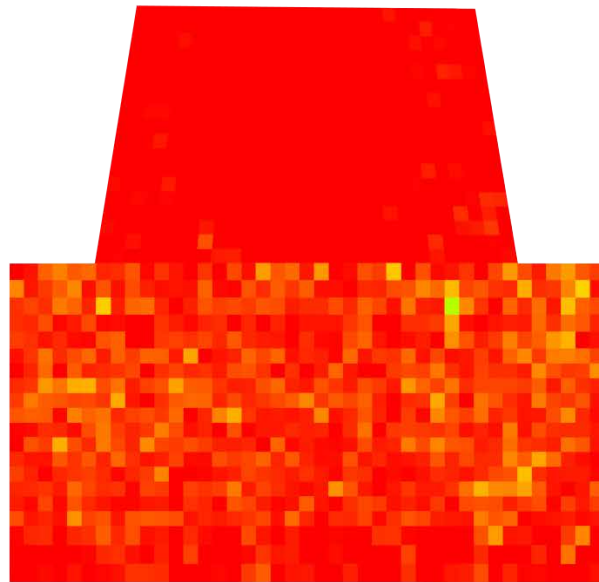


Imagen 6.24 Planta de resultados de evaluación en Pachyderm Acoustics  
Villalobos Rodríguez, A. (2020)

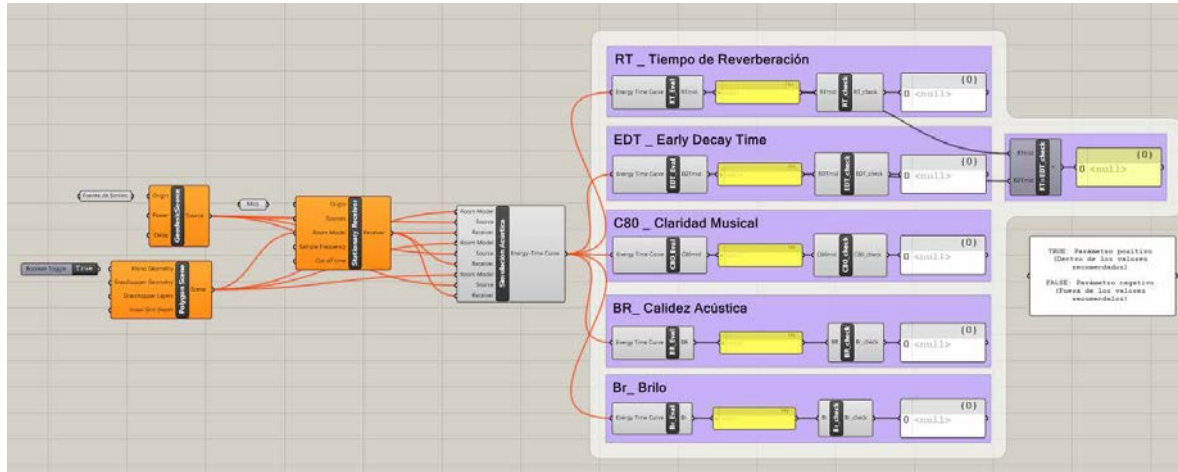


Imagen 6.25 Programación en Grasshopper realizada por la Arq. Ana Carolina Vargas  
 Villalobos Rodríguez, A. (2020)

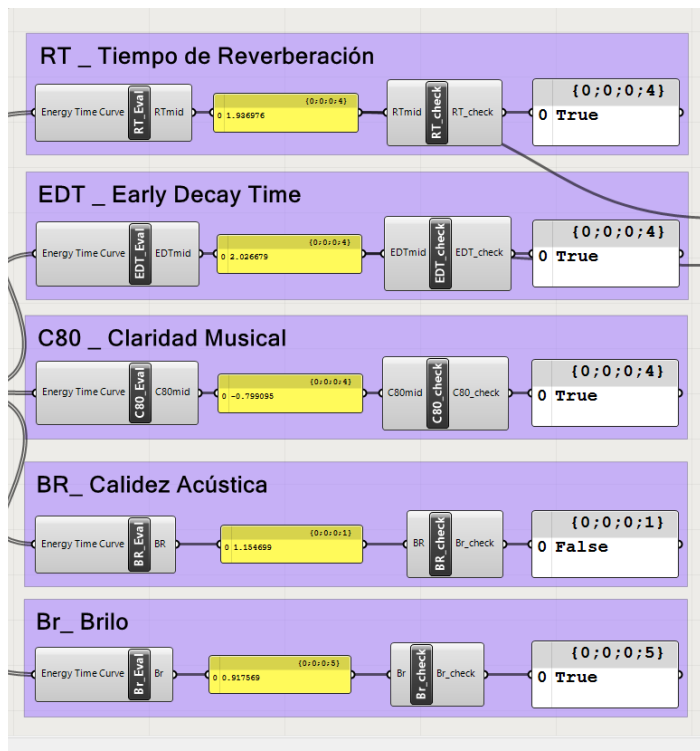


Imagen 6.26 Resultados preliminares de programación en Grasshopper realizada por la Arq. Ana Carolina Vargas  
 Villalobos Rodríguez, A. (2020)

La sala de recitales (Ver imagen 6.17 e Imágenes 6.18 y 6.19) son el resultado de la programación y análisis que se realizó tanto en Pachyderm Acoustics como en Grasshopper. El resultado de la forma en corte busca tener una arquitectura que sea de fácil acceso para la creación mediante fondos públicos, buscando formas austeras pero que respondan de manera visual y acústica para un óptimo funcionamiento.

Se realizaron una serie de pruebas que fueron moldeando la forma ideal para la sala de recitales, mediante la retroalimentación de los diversos resultados. En las imágenes 6.20, 6.21 y 6.22 se puede observar como se comportan las partículas en el recinto desde el punto inicial del sonido. En las imágenes 6.23 y 6.24 se observa el resultado de estas partículas en cuanto al comportamiento la simbología y lo que representan estos colores es que se busca la mayor uniformidad en cuanto a los colores puede observar una uniformidad en cuanto a rojos, anaranjados y amarillos, con pocos verdes, por lo que se puede observar una uniformidad de los sonidos los cuáles se traducirán en Grasshopper.

Una vez realizadas las pruebas en Pachyderm, estos se conectan a Grasshopper para obtener resultados numéricos que se puedan comparar con los ideales de cada variable, que se puede observar en la imagen 6.26 con resultados preliminares, los resultados finales fueron los siguientes:

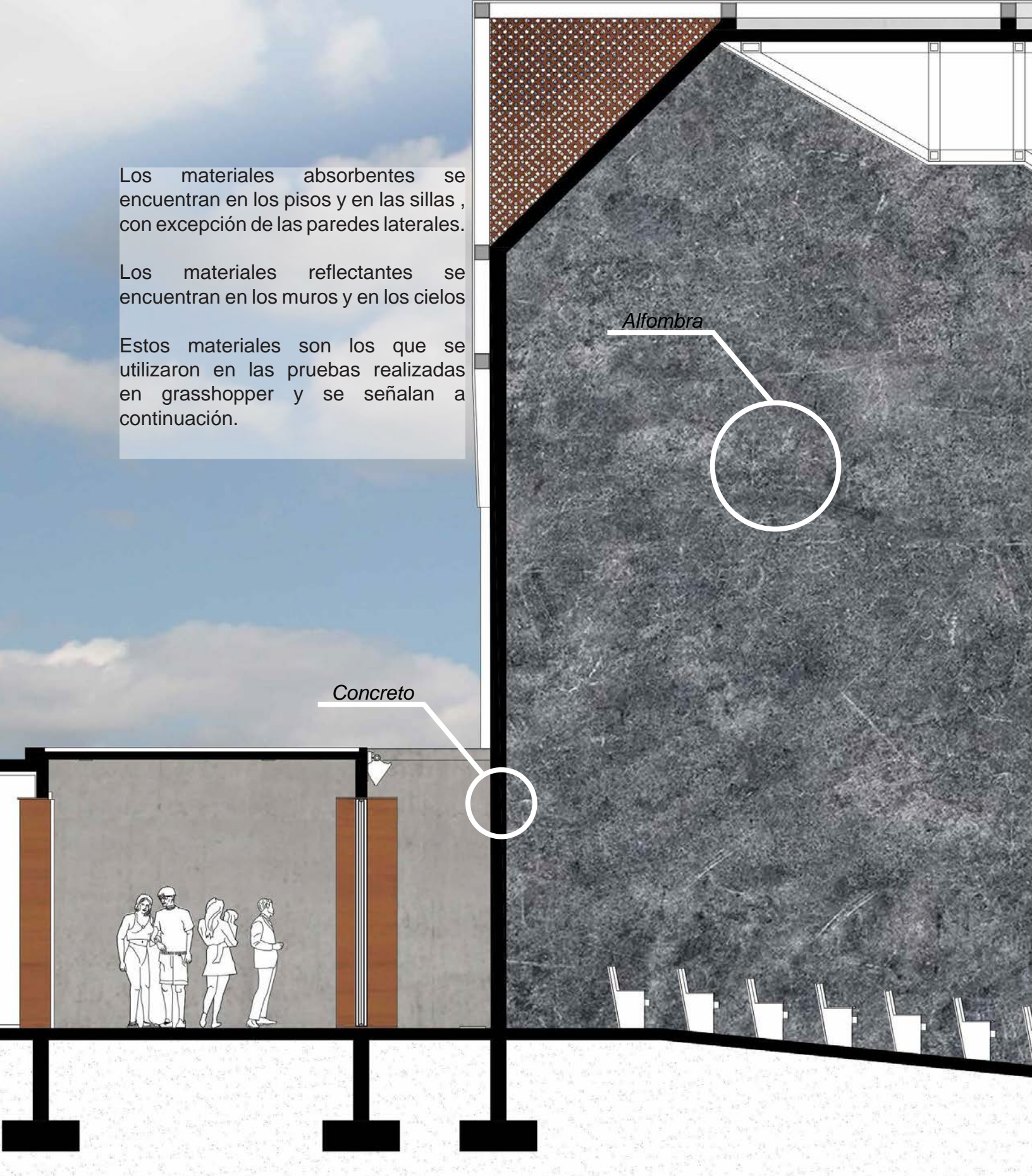
- RT\_Tiempo de Reverberación  
 $1,59s < RT < 2,07s$   
**RT=1,74s**
- EDT\_Early Decay Time  
 $1,59s < RT < 2,07s$   
**RT=2,00s**
- C80\_Claridad Musical  
 $-2,00 \text{ dB} < C80 < 2 \text{ dB}$   
**C80= -0,77 dB**
- Br\_Calidez Acústica  
 $1,10s < BR < 1,45s$   
**BR= 1,26s**
- Br\_Brillo  
 $Br > 0,87$   
**Br=0,94**

Por lo que se puede observar como todos los parámetros con la selección de materiales cumplen con los criterios para un espacio óptimo de sala de recitales.

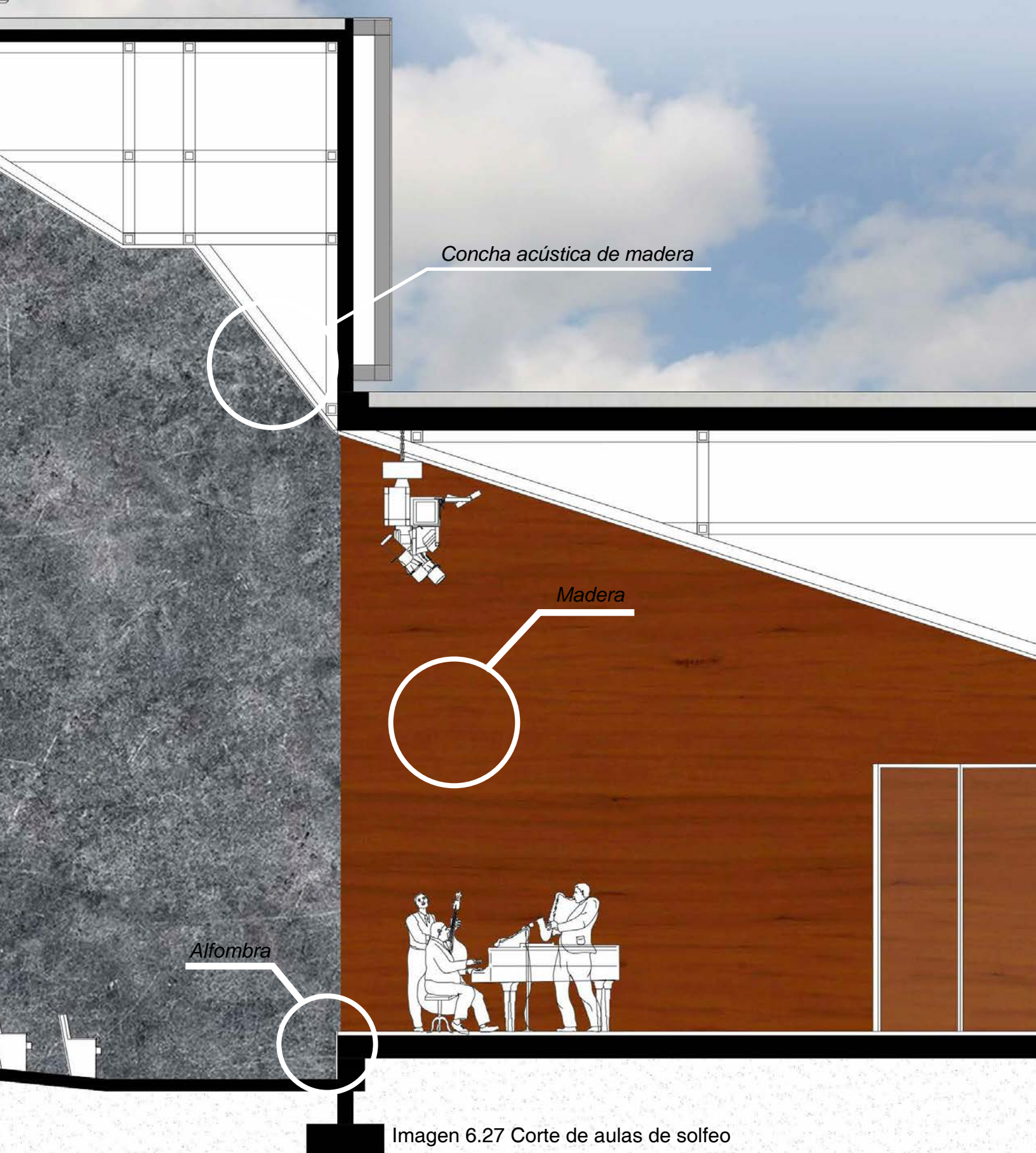
Los materiales absorbentes se encuentran en los pisos y en las sillas , con excepción de las paredes laterales.

Los materiales reflectantes se encuentran en los muros y en los cielos

Estos materiales son los que se utilizaron en las pruebas realizadas en grasshopper y se señalan a continuación.







Concha acústica de madera

Madera

Alfombra

Imagen 6.27 Corte de aulas de solfeo  
Villalobos Rodríguez, A. (2020)



Imagen 6.28 Acceso al lobby de sala de recitales  
Villalobos Rodríguez, A. (2020)



Imagen 6.29 Acceso al lobby de sala de recitales de noche  
Villalobos Rodríguez, A. (2020)

Uno de los principales espacios del proyecto es la sala de recitales, sin embargo este espacio posee dos interpretaciones, la del alumno o músico y la del visitante, el apreciador, para los agentes externo o los escuchas, se plantea este lugar que integra materialidad, visuales, luces y sensorialidad tanto táctil como auditiva.

Como se aprecia en las imágenes 6.28 y 6.29, el espacio está condicionado por una entrada de luz la cual se aprecia desde el volumen de sala de conciertos donde este se “divide”. Esta entrada de luz hace que el espacio sea temporal según la hora del día por lo que se generan diversos ambientes y tonalidades donde la mayor diferencia se encuentra en la noche, donde la iluminación demarca los materiales externos, por lo que esta condición visual y de entrada de luz se comporta como una obra que se aprecia cada vez que se utiliza el espacio.

La interacción auditiva se genera desde el acceso, el lobby principal en la entrada posee una doble altura, este se contrasta por un acceso al lobby de la sala de recitales por un acceso de un solo nivel el cuál en comparación se vuelve bajo para dar una sensación de acogimiento e intimidad. Esta intimidad sensorial se une cuando se cierran las puertas generando un espacio hermético entre el lobby principal y la sala de recitales. Se aprecia como un “silencio” absoluto, donde se hace una pausa entre la ciudad y el espacio de apreciación musical.

Como se pudo observar en la imagen 6.27 y como se observara en la imagen 6.30 al cruzar este espacio, la sala de recitales vuelve a retomar este espacio de doble altura pero en una dimensión que guía por la concha acústica hacia el escenario, por lo que se vuelve otro respiro para el usuario que es el receptor musical.

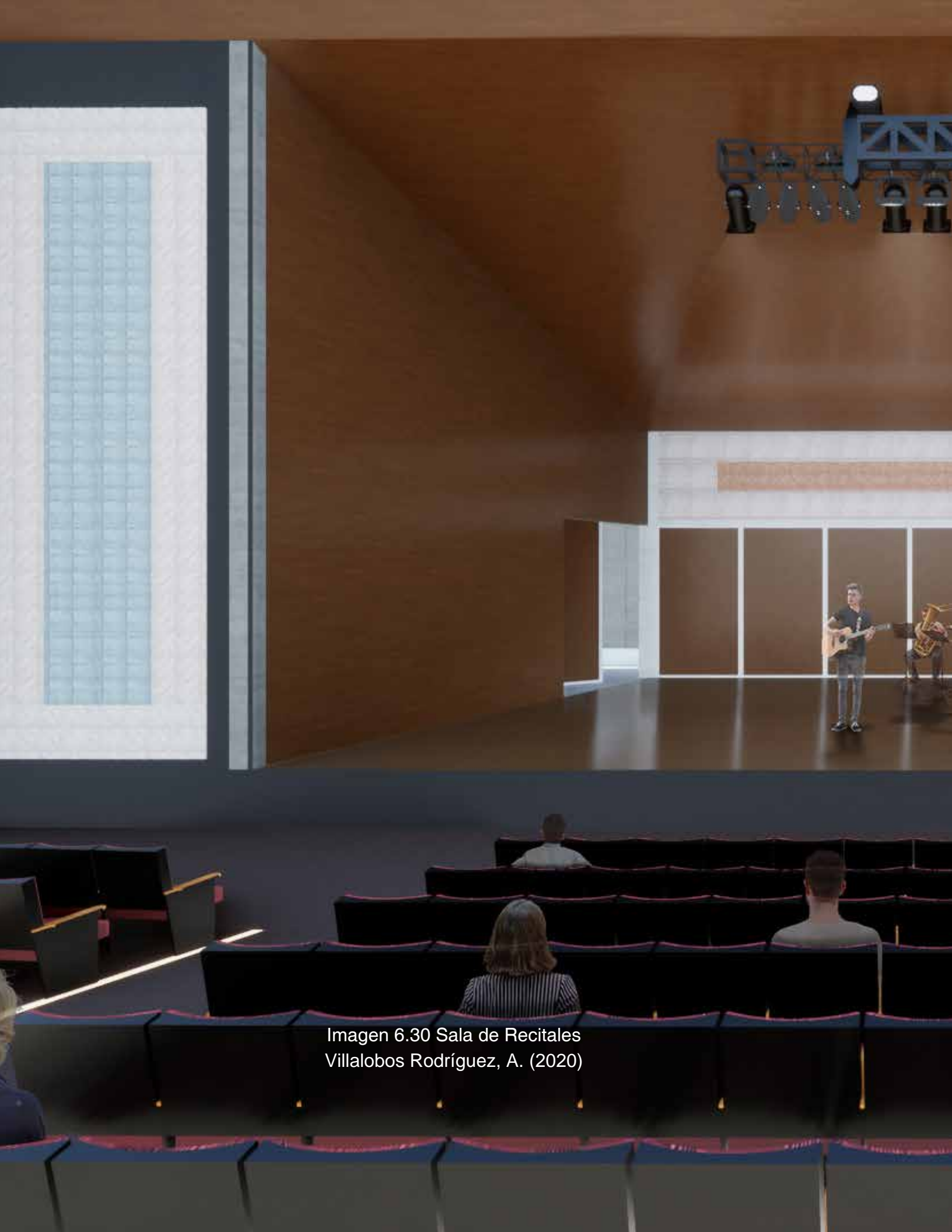


Imagen 6.30 Sala de Recitales  
Villalobos Rodríguez, A. (2020)



214

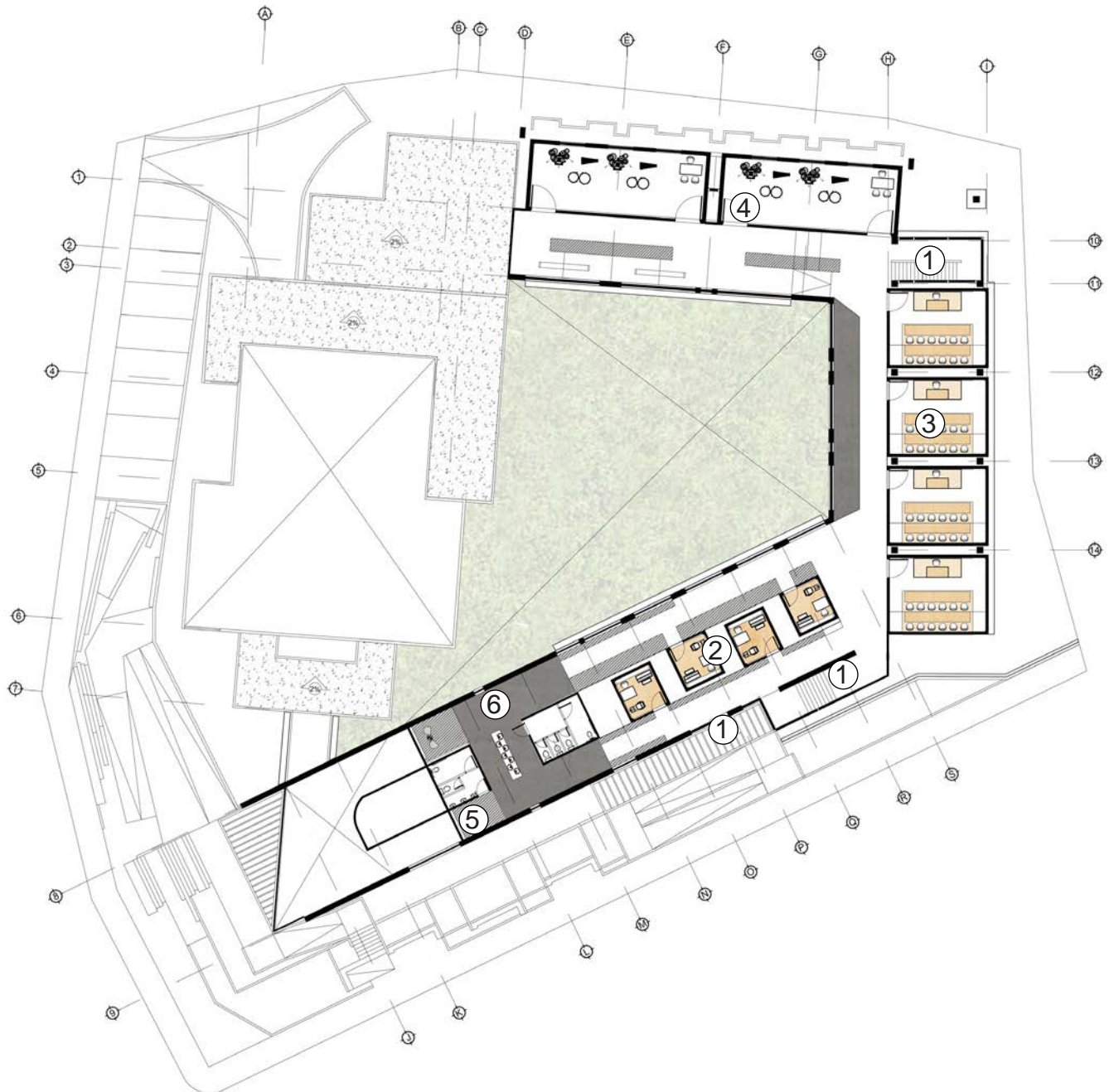


Imagen 6.31 Planta Segundo Nivel  
Villalobos Rodríguez, A. (2020)

El segundo nivel se compone por las aulas de solfeo, los espacios de ensayos para ensambles y las aulas de estudio y piano.

Estos espacios se caracterizan por poseer la separación estructural necesaria para alcanzar un mejor confort acústico entre los diversos espacios, tanto a nivel de planta como en cortes.

En las zonas de circulación, como en el primer nivel se encuentran texturas que buscan “interrumpir” los sonidos externos para una mejor experiencia de los usuarios de igual manera, se toma en cuenta una circulación de instrumentos de gran tamaño que deban de ser trasladados en cualquier parte del proyecto por lo que hay zonas “lisas” en las cuales se pueden transportar sin el riesgo de ser dañados o de desafinarlos por vibración.

En la zona final de núcleos de baños se encuentran salas de espera pequeñas que sean de soporte para los padres de familia que deban de esperar, estos se encuentran lejos de las áreas de práctica o aulas para no interrumpir con ruidos.

- ① Núcleos Verticales
- ② Aulas de piano y estudio
- ③ Aulas de solfeo
- ④ Aulas de ensayos y ensambles
- ⑤ Áreas de espera
- ⑥ Núcleo de baños

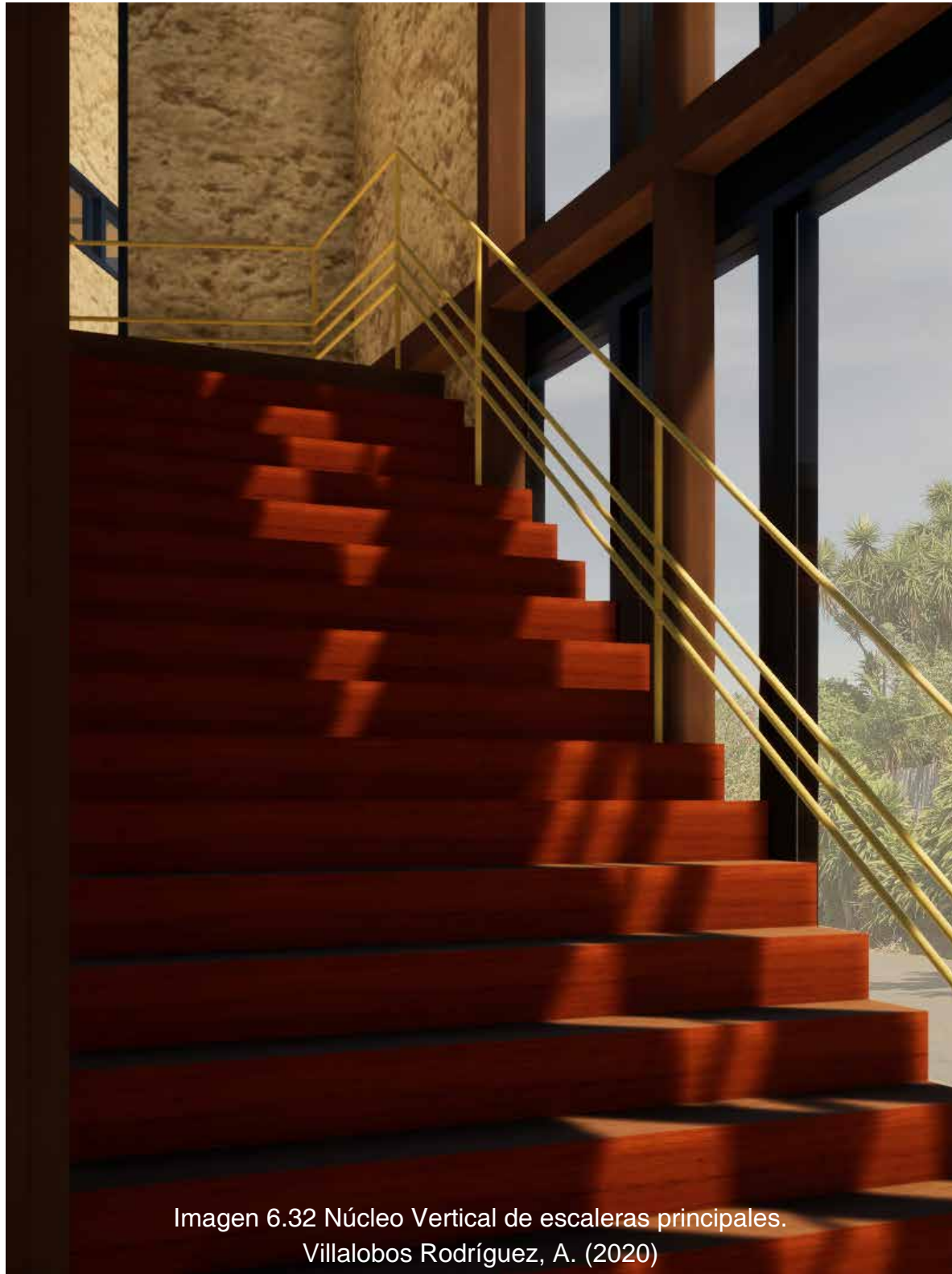


Imagen 6.32 Núcleo Vertical de escaleras principales.  
Villalobos Rodríguez, A. (2020)



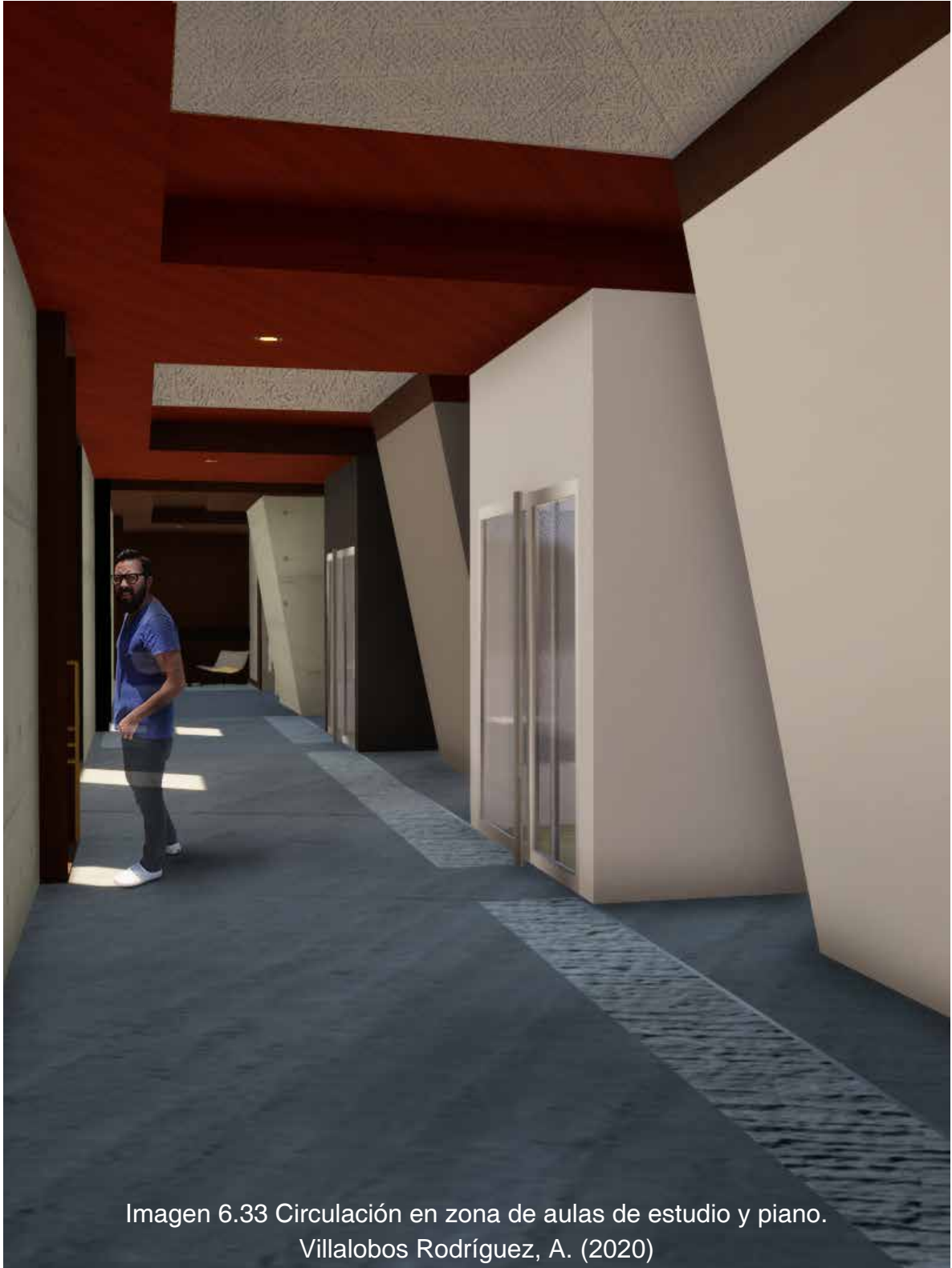


Imagen 6.33 Circulación en zona de aulas de estudio y piano.  
Villalobos Rodríguez, A. (2020)



Imagen 6.34 Aulas de estudio y piano  
Villalobos Rodríguez, A. (2020)

Las aulas de estudio y piano (Ver imagen 6.34), poseen las características de que estas se encuentran separadas unas de otras tanto a nivel estructural como a nivel de cielos, estas aulas poseen esquinas redondeadas para evitar ecos y de igual forma paredes inclinadas que eviten paralelismos. Todas las aulas poseen un espejo en el cuál los estudiantes pueden observar su técnica y postura, un escritorio de estudio y para el profesor. Otra característica de estas aulas es que en su configuración programática se encuentran con accesos inversos



Imagen 6.35 Aulas de instrumentos de cuerdas  
Villalobos Rodríguez, A. (2020)

Las aulas de instrumentos de cuerda (Ver image 6.35) poseen la misma separación estructural que se trabaja en los espacios de estudio, sin embargo poseen mayor grosor de pared para frecuencias altas, además estos espacios por ubicarse en el tercer piso tiene acceso visual al bosque central, la iluminación en estas aulas y en las demás se compone de estructuras en LED que se encuentran en el perímetro buscando una uniformidad lumínica.

Como se puede observar en la imagen 6.36 del corte de las aulas de estudio y piano, se encuentran separadas completamente de la estructura, esto con el propósito de evitar filtraciones de sonido a las otras aulas por medio de techos o pisos. Esto asegura un confort acústico y una mejor calidad de apreciación de los instrumentos en las aulas de estudio. Es de vital importancia saber que la hermeticidad, concepto tratado en el marco teórico, es necesario para cumplir estos criterios de confort acústico por lo que las instalaciones de aire acondicionado y ventanería tienen que ser hechas con gran cuidado y detalle para evitar filtraciones de sonido.

Como se puede observar en las aulas de percusión y ensayo (ver imagen 6.37) estas tienen la posibilidad de albergar gran cantidad de instrumentos de percusión debido a la gran variedad que existe y que su traslado debería de ser el mínimo en espacios de enseñanza, de igual manera la iluminación natural de las aulas de percusión es indirecta por entradas en la zona inferior.

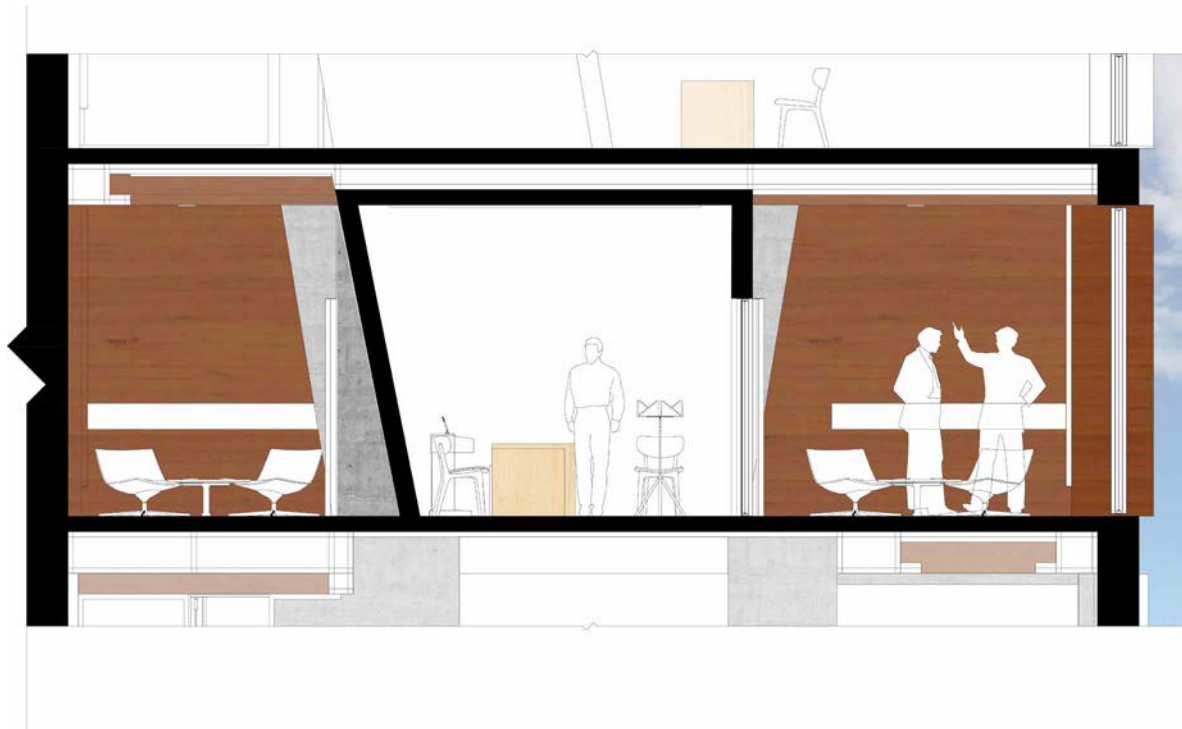


Imagen 6.36 Corte de aulas de estudio y piano  
Villalobos Rodríguez, A. (2020)

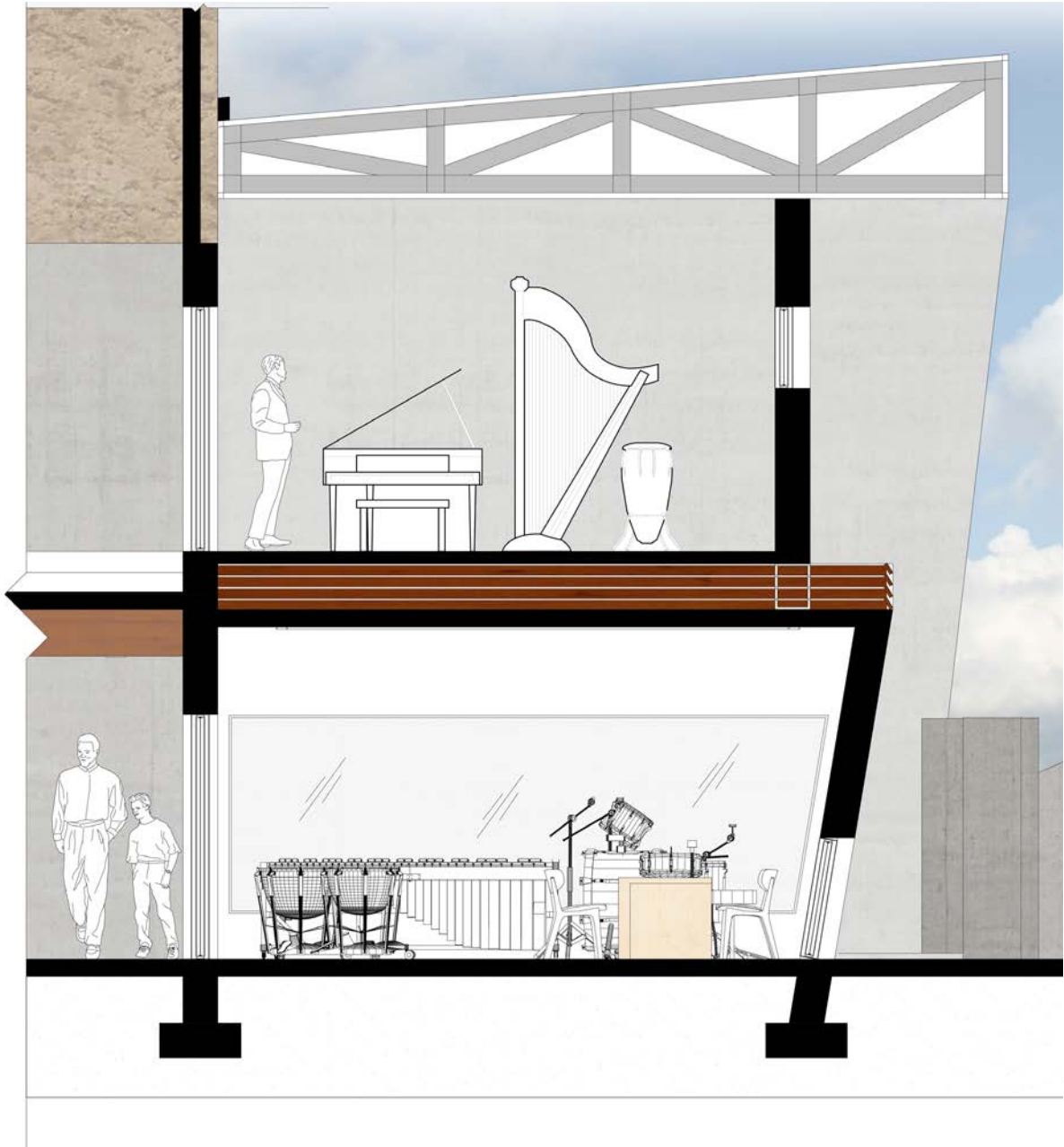


Imagen 6.37 Corte de aulas de percusión y de ensayo  
Villalobos Rodríguez, A. (2020)

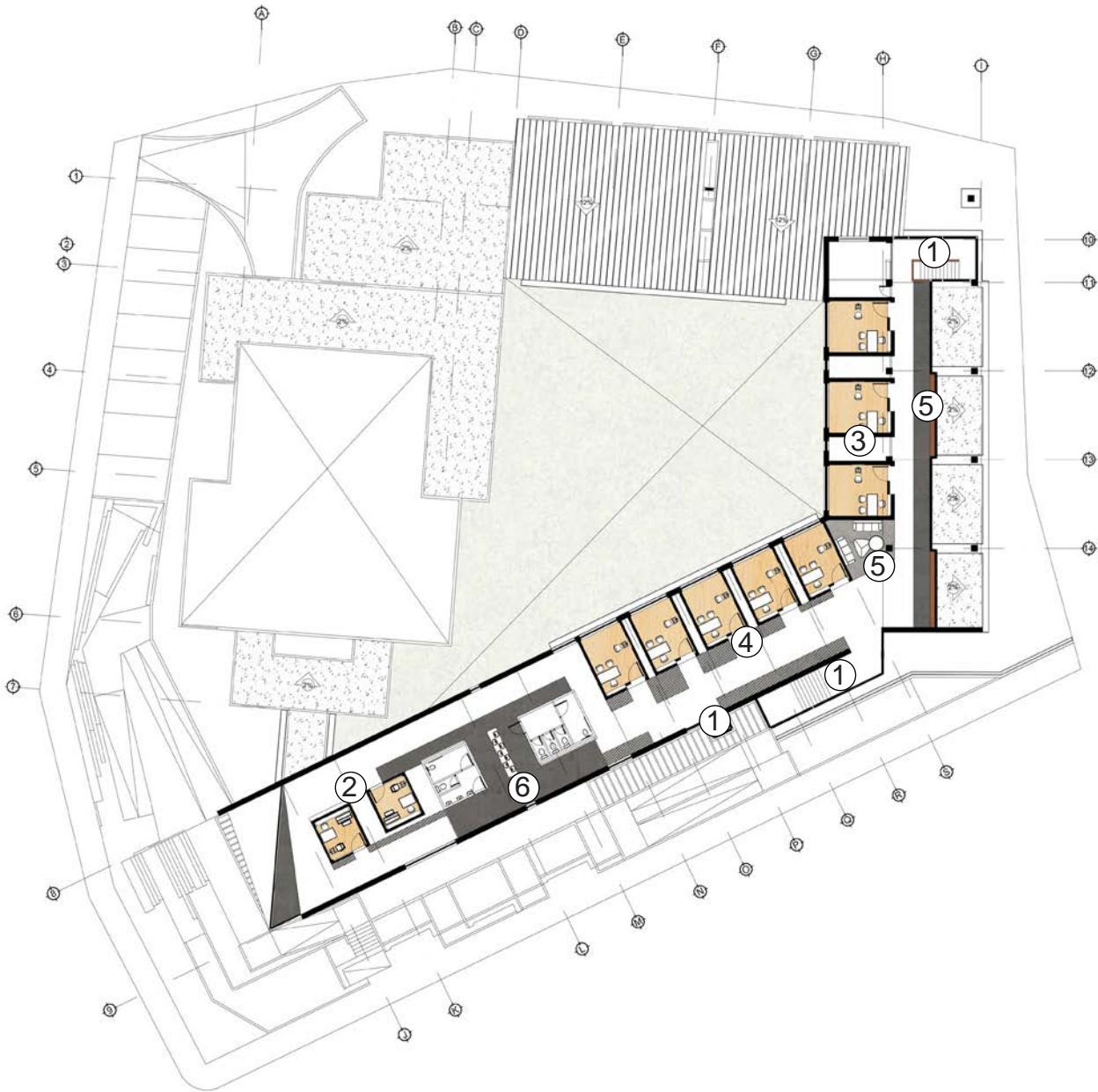


Imagen 6.38 Planta Tercer Nivel  
Villalobos Rodríguez, A. (2020)

El tercer nivel se compone por las aulas de instrumentos de vientos, instrumentos de cuerdas, dos aulas de piano y estudio, y el núcleo de baños. La principal característica en estas aulas es el aumento del grosor de paredes en las aulas de instrumentos de viento por sus altas frecuencias, así como un aumento no tan significativo en las aulas de instrumentos de cuerdas. Estas aulas se encuentran con vista hacia el bosque central.

Se encuentran espacios de espera que además permiten el ingreso de diferentes fuentes de luz natural. Además de un espacio de espera dedicado para estudiantes y padres de familia (Ver imagen 6.40).

Las zonas de circulación poseen tratamientos tanto a nivel de pisos como en cielos (Ver imagen 6.39). de igual forma el acabado externo en las aulas es distinto, para diferenciar cada nivel del proyecto a un nivel visual-sensorial. Dotando de mayor calidez a este nivel.

La separación estructural como se observa en planta es de igual manera realizada a nivel de corte y cielos (Ver imágenes 6.41 y 6.44). Donde estos espacios además de servir como pautas de confort acústico son espacios en los cuales se dispondrán las instalaciones mecánicas y eléctricas de cada recinto.

De igual manera que en las otras aulas del proyecto, cada una posee su mobiliario de estudio y de profesor, así como su espacio con atril, espejo y silla para la práctica de los estudiantes (Ver imágenes 6.42 y 6.43). Estas aulas por sus características son de mayor tamaño que las de estudio por las diferentes frecuencias que se utilizan en estos.

- ① Núcleos Verticales
- ② Aulas de piano y estudio
- ③ Aulas de instrumentos de viento
- ④ Aulas de instrumentos de cuerda
- ⑤ Áreas de espera
- ⑥ Núcleo de baños



Imagen 6.39 Circulación en aulas de instrumentos de cuerdas  
Villalobos Rodríguez, A. (2020)



Imagen 6.40 Espacio de espera y circulación en aulas de instrumentos de viento  
Villalobos Rodríguez, A. (2020)





Imagen 6.41 Corte de aulas de instrumentos de cuerdas  
Villalobos Rodríguez, A. (2020)



Imagen 6.42 Aulas de instrumentos de viento  
Villalobos Rodríguez, A. (2020)



Imagen 6.43 Aulas de instrumentos de cuerdas  
Villalobos Rodríguez, A. (2020)



Imagen 6.44 Corte de aulas de instrumentos de viento  
Villalobos Rodríguez, A. (2020)



# Conclusiones

---

# Conclusiones

1. La problemática de la falta de espacios de enseñanza musical, enfocada desde una solución integral de metodologías de enseñanza, promueve la posibilidad de espacios enriquecedores para los estudiantes y profesores, mejorando las dinámicas de una escuela de música. Se analizaron las características espaciales actuales de la Escuela de Música de Santa Bárbara para realizar conclusiones de las necesidades y parámetros de diseño, dando importancia a espacios específicos para la enseñanza de cada instrumento.

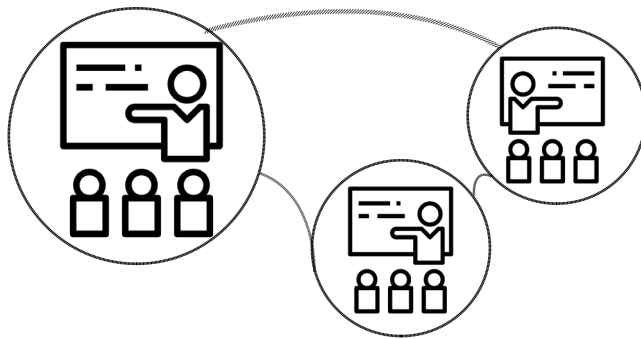


Diagrama 4.1 Análisis de espacios específicos para enseñanza musical.  
Villalobos Rodríguez, A. (2020)

2. Se aplicó el plug-in de simulación acústica Pachyderm junto a la programación de evaluación acústica de salas de recitales para obtener las cualidades acústicas correctas. Esto mediante materiales de fácil acceso y forma accesible para una institución pública. Se vuelve un atractor para que diversas agrupaciones quieran hacer uso del espacio de la Sala de Conciertos debido a su funcionalidad y espacio acústico para la práctica de la música.

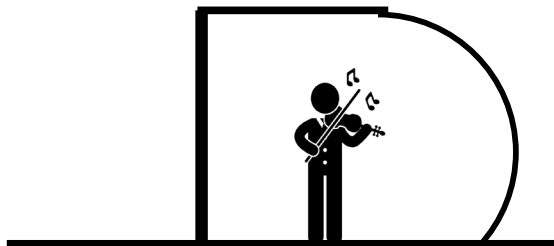


Diagrama 4.2 El uso de herramientas virtuales para obtener cualidades acústicas correctas.  
Villalobos Rodríguez, A. (2020)

3. Se Diseña una propuesta que integre las simulaciones acústicas, los análisis espaciales y de materiales previamente recopilados en un anteproyecto arquitectónico unificado en su entorno natural, que lo exalte, lo respete y lo integre como parte vital del proyecto.

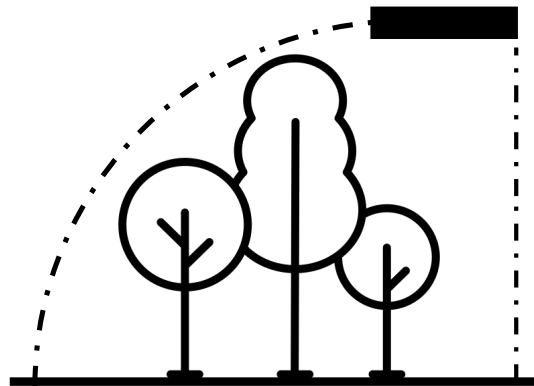


Diagrama 4.3 Espacios de integración natural y como factor de control acústico.  
Villalobos Rodríguez, A. (2020)

4. La integración del proyecto con la naturaleza, genera un pulmón en todo el proyecto, donde además de ser un atractivo visual, se vuelve un elemento más de desarrollo para los usuarios del proyecto, los materiales que responden a un estímulo visual y auditivo que fomenten la educación musical, el juego de texturas y de luces, buscan generar una arquitectura integral de los sentidos.

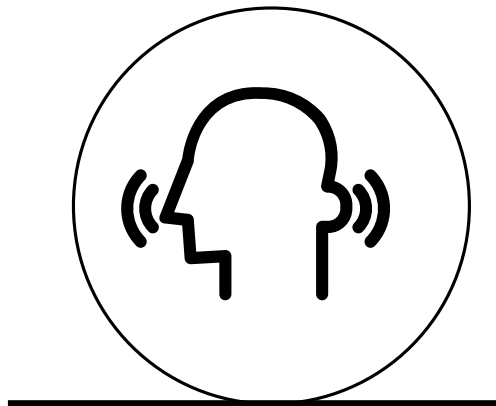


Diagrama 4.4 Generar una arquitectura integral de los sentidos.  
Villalobos Rodríguez, A. (2020)

5. El proyecto posee la posibilidad de cerrar ciertas áreas para que funcione como solo sala de conciertos o como escuela en su totalidad, brindándole diversas posibilidades en varios usos en el día. Importancia de la accesibilidad para la comunidad de Santa Bárbara, con una funcionalidad para 440 personas al mismo tiempo y la posibilidad de distintos usos horarios. Se plantea el proyecto con la accesibilidad a todos los espacios, para que no se generen discriminaciones a diversos grupos de la población.

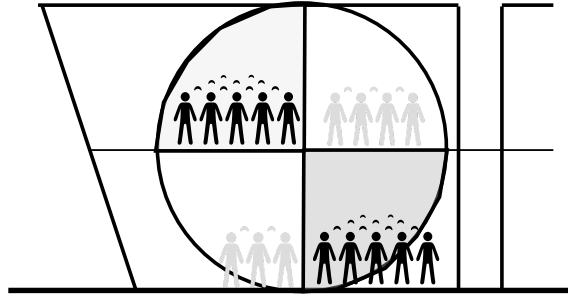


Diagrama 4.5 Amplitud de funcionamiento.  
Villalobos Rodríguez, A. (2020)

6. Importancia de los espacios de almacenamiento que, aunque parezcan meramente funcionales, son vitales para un correcto funcionamiento de una escuela y espacio de presentaciones. Los instrumentos son objetos de cuidado y de requerimientos específicos, por las dinámicas de las escuelas estudiadas, los instrumentos de percusión no poseen el correcto almacenamiento y pueden verse afectados y sufrir daños si no tienen su correcto almacenamiento por lo que por su tamaño es de vital importancia tener un espacio específico para este tipo de instrumentos.

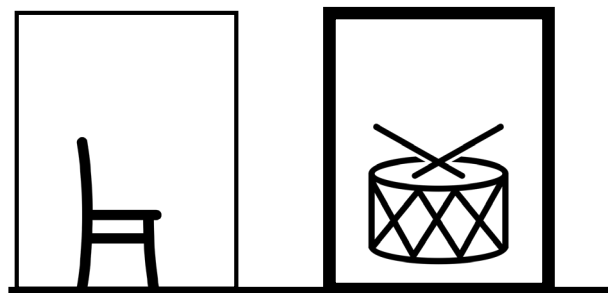


Diagrama 4.6 Espacios de correcto almacenamiento.  
Villalobos Rodríguez, A. (2020)



7. La importancia del uso de herramientas virtuales para el diseño acústico con un impacto directo en la forma y la materialidad, así como los estímulos sonoros con el uso de materiales funcionales para una institución pública y de alto tránsito. Lo cual permite tener espacios que sean óptimos para la enseñanza y presentación musical.

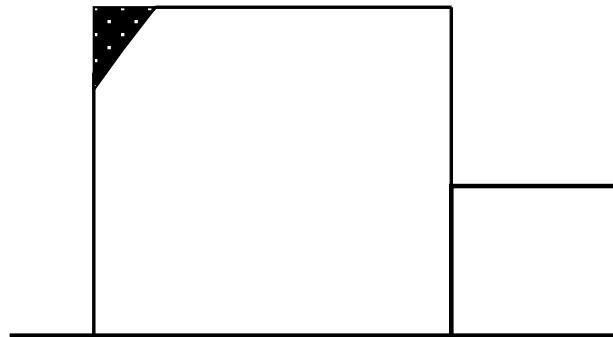


Diagrama 4.7 Creación de Sala de recitales que responda específicamente a las necesidades de la escuela de música.  
Villalobos Rodríguez, A. (2020)

8. El generar respuesta específicas implica que no se vea como un proyecto aislado, y que se vuelve un vitalizador urbano que mejora a nivel municipal y hace crecer el índice de desarrollo del cantón de Santa Bárbara, y fomenta un centro cultural y deportivo en la zona que se complementan. Un proyecto de esta magnitud, busca dignificar el espacio de enseñanza y de práctica de la música, donde cada espacio esté pensado en cuanto a su uso con respecto a los demás y las diversas intimidades acústicas y visuales.



Diagrama 4.8 Crecimiento Cultural y regional.  
Villalobos Rodríguez, A. (2020)

# Anexos

Anexo de la encuesta a realizar a los diferentes docentes del área musical, esta encuesta está realizada junto con la ayuda de la graduada de la Universidad nacional en *Música con Énfasis en la Enseñanza y la Interpretación del Canto*, Tamara Redondo Rodríguez.

3/9/2019

Encuesta sobre Metodologías de Enseñanza Musical

## Encuesta sobre Metodologías de Enseñanza Musical

El presente formulario es parte del proyecto de graduación para optar por el grado de licenciatura en arquitectura en la Universidad de Costa Rica, el proyecto es una Unidad Académica en Santa Bárbara que responda a las necesidades de enseñanza según metodologías específicas en pro de los estudiantes.

**1. Nombre**

---

**2. ¿Qué instrumento enseña?**

---

**3. ¿Qué forma de enseñanza o metodología emplea en sus clases?**

---

---

---

---

---

**4. Según su experiencia, ¿Cuáles son las necesidades de espacio y acústica para la enseñanza de su instrumento?**

---

---

---

---

---

**5. ¿Cuál es el tamaño ideal para una sala de aprendizaje de su instrumento? ¿Por qué?**

---

---

---

3/9/2019

Encuesta sobre Metodologías de Enseñanza Musical

6. **¿Cuál es la materialidad ideal para el piso de un espacio de aprendizaje de su instrumento? ¿Por qué?**

---

---

---

---

---

7. **¿Cuál es la materialidad ideal para las paredes de un espacio de aprendizaje de su instrumento? ¿Por qué?**

---

---

---

---

---

8. **¿Cuál es la materialidad ideal para los cielos de un espacio de aprendizaje de su instrumento? ¿Por qué?**

---

---

---

---

---

9. **¿Cuáles son los colores ideales de un espacio de aprendizaje de su instrumento? ¿Por qué?**

---

---

---

---

---

10. **¿Ve necesario el uso de ventanas? ¿Por qué? De ser así ¿Dónde?**

---

---

---

---

---

3/9/2019

Encuesta sobre Metodologías de Enseñanza Musical

11. **¿Ve necesario el uso de luz natural, directa o indirecta? ¿Por qué?**

---

---

---

---

---

12. **¿Cuáles son las necesidades del mobiliario e implementos de enseñanza?**

---

---

---

---

---

13. **¿Cuáles instrumentos y cuanta cantidad son necesarios para dar una clase de su instrumento?**

---

---

---

---

---

14. **En su experiencia, ¿Cómo debería de ser un salón de ensayo para un conjunto? Especifique el tipo de agrupación.**

---

---

---

---

---

15. **¿Qué sugerencias tendría para un espacio de la enseñanza de las artes musicales?**

---

---

---

---

---

3/9/2019

Encuesta sobre Metodologías de Enseñanza Musical

16. **¿Qué necesidades tiene un lugar de conciertos del instrumento o ensamble? Especifique el tipo de ensamble y tipo de repertorio y/o estilo musical.**

---

---

---

---

---

17. **¿Cree necesario espacios con diferencias acústicas para instrumentos de cuerda, instrumentos de viento y canto? ¿Por qué?**

---

---

---

---

---

18. **¿Cree necesario espacios con diferencias acústicas para instrumentos específicos? De ser así especifique cuáles.**

---

---

---

---

---

---

Con la tecnología de  
 Google Forms

# Referencias Bibliográficas

- Aschero, Sergio (2010) Numerofonía de Aschero, Marco Teórico. Theoretical Mark Sitio Web: <https://es.scribd.com/document/7887666/Marco-Teorico-Numerofonia>
- Beyst, Stefan (2003) Musical space and its inhabitants: an inquiry into three kinds of audible space. Sitio Web: <http://d-sites.net/english/musicalspace.htm>
- Burris-Meyer, Harold y Goodfriend, Lewis (1958) Acoustic for the Architect. Reinhold Publishing Corporation. Nueva York.
- Capella, Juli (2009) Seating Together. Arquitectura de auditorios en el siglo XXI. Figueras International Seating. Barelona.
- Carrión Isbert, Antoni (1998) Diseño Acústico de Espacios Arquitectónicos. Editorial de la Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona, España.
- Casares Soto, Noelia (2014) Influencia de la música en la comunicación de personas con parálisis cerebral.
- Chavarría Fernández, Johanna (2013) Complejo de Exploración Artística. Barrio la California, San José, Costa Rica.
- Copland, Aaron (1989) What to listen for in Music. Signet Classic, Nueva York.
- Escuela de Música de Santa Bárbara (Octubre 29, 2018) Nuestra historia. 2019, de Escuela de Música de Santa Bárbara. Sitio web: [https://www.facebook.com/pg/escuelamusicasantabarbara/about/?ref=page\\_internal](https://www.facebook.com/pg/escuelamusicasantabarbara/about/?ref=page_internal)
- González Batanero, Juan (2017) Música y espacio II: El espacio como parámetro musical en los siglos XX y XXI. 10 de febrero de 2019, de Prisma Sitio web: [http://www.sulponticello.com/musica-y-espacio-ii-el-espacio-como-parametro-musical-en-los-siglos-xx-y-xxi/#.XIQf\\_ChKiUn](http://www.sulponticello.com/musica-y-espacio-ii-el-espacio-como-parametro-musical-en-los-siglos-xx-y-xxi/#.XIQf_ChKiUn)
- Hernández Pridybailo, Victor (2013) El Espacio es Música. Modelo arquitectónico experimental para aplicar en la propuesta del proyecto Centro de Arte y Cultura de la Universidad Nacional en la Región Brunca.

- Hernández Sampieri, Roberto, Fernández Collado, Carlos y Baptista Lucio, Pilar (2014) Metodología de la Investigación. Mcgraw-Hill. México. Sexta Edición.
- Incae. (2016) Costa Rica Propone. 2019, de INCAE. Sitio web: <https://www.costaricaproponer.go.cr/>
- Koolhaas, Rem (2000) Mutaciones. ACTAR. Barcelona
- LaBelle, Brandom (2010) Acoustic Territories. Sound Culture and Everyday Life The Continuum International Publishing Group Inc. Nueva York.
- López Montero, Vilmer (2010) Nuevo Diseño de las Instalaciones para la Escuela de Artes Musicales de la Universidad de Costa Rica.
- McMullan, Randall (1998) Environmental Science in Building. Fourth Edition. Macmillan Press. London
- Merleau-Ponty, Maurice (2010) Lo visible y lo invisible. Nueva Visión. Buenos Aires.
- Montilla López, Pedro (1999) El cerebro y la música. Córdoba: Universidad de Córdoba.
- Ong, Walter Jackson (1987) Oralidad y escritura. Tecnologías de la palabra. Fondo de Cultura Económica. México.
- Pallasmaa, Juhani (2012) La mano que piensa. Editorial Gustavo Gili. Barcelona.
- Pallasmaa, Juhani (2006) Los ojos de la piel. La arquitectura y los sentidos. Segunda Edición. Editorial Gustavo Gili. Barcelona
- Pound, Erza (1987) El ABC de la lectura. Ediciones y Talleres de Escritura. Madrid.
- Robles Araya, Eliel (2016) Sede para la Formación y Difusión Artística. Instalaciones para la Sede del Sistema Nacional de Educación Musical (SINEM) en la ciudad de Oreamuno de Cartago.
- Rojas Lorz, Mónica (2013) Re-conceptualización espacial de Conservatorio Castella Fabrica de Sueños.