



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

Carrera de Arquitectura y Urbanismo

“ESTRATEGIAS DE CONFORT AUDITIVO
APLICADO AL DISEÑO GEOMETRICO
ACÚSTICO DE UNA SALA DE CONCIERTOS EN
TRUJILLO”

Tesis para optar el título profesional de:

ARQUITECTO

Autor:

Luis Miguel Fernandez Chuman

Asesor:

Mg. Lic. Roberto Octavio Chavez Olivos

Trujillo - Perú

2020

DEDICATORIA

A Dios

Porque siempre está conmigo, momentos malos y buenos, es dueño de mi vida y gracias a Él pude alcanzar mis metas.

A mis padres

Luis Fernández Vílchez y María Rosa Chumán Marquina por sus sabios consejos y todo el apoyo en este proceso de mi carrera.

AGRADECIMIENTO

A Dios todopoderoso, que por su grande amor y misericordia nos da la vida y me dio las fuerzas necesarias para poder culminar mis estudios, sus dádivas son nuevas cada día y eso me ayudó a vencer todas las dificultades y así llegar a la meta en esta carrera.

A mis padres que en todo momento estuvieron conmigo dándome ánimos y grandes consejos, me ayudaron a nunca rendirme.

A mis hermanos que siempre confiaron en mí, fueron un gran ejemplo y así seguí sus pasos.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Contenido

<u>DEDICATORIA</u>	ii
<u>AGRADECIMIENTO</u>	iii
<u>ÍNDICE DE CONTENIDOS</u>	iv
<u>ÍNDICE DE TABLAS</u>	vi
<u>ÍNDICE DE FIGURAS</u>	vii
<u>RESUMEN</u>	ix
<u>ABSTRACT</u>	x
CAPÍTULO 1.DESCRIPCIÓN Y CONTEXTO DEL PROBLEMA.....	11
1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	11
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	16
1.2.1 Problema general.....	16
1.3 MARCO TEORICO	17
1.3.1 Antecedentes	17
1.3.2 Bases Teóricas	23
1.3.3 Revisión normativa.....	31
1.4 OBJETIVOS	32
1.4.1 Objetivo general	32
CAPÍTULO 2.HIPÓTESIS	33
2.1 FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS GENERAL	33
2.2 VARIABLES	33
2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS	34
2.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	35
CAPÍTULO 3.MATERIALY MÉTODOS.....	36
3.1 TIPO DE DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	36
3.2 PRESENTACIÓN DE CASOS / MUESTRA	37
3.3 INSTRUMENTOS	44
CAPÍTULO 4.RESULTADOS	46
4.1 ESTUDIO DE CASOS ARQUITECTÓNICOS	46
4.2 LINEAMIENTOS DE DISEÑO	55
CAPÍTULO 5.PROPOSTA ARQUITECTÓNICA.....	60

5.1	DIMENSIONAMIENTO Y ENVERGADURA	60
5.2	PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA	62
5.3	DETERMINACIÓN DEL TERRENO	63
5.3.1	Metodología para determinar el terreno	63
5.3.2	Criterios técnicos de elección del terreno	63
5.3.4	Diseño de matriz de elección del terreno.....	67
5.3.5	Presentación de terrenos	69
5.3.6	Matriz final de elección de terreno	76
5.4	IDEA RECTORA Y LAS VARIABLES	78
5.4.1	Análisis del lugar	78
5.4.2	Premisas de diseño.....	82
5.5	PROYECTO ARQUITECTÓNICO	82
5.6	MEMORIA DESCRIPTIVA.....	82
5.6.1	Memoria de Arquitectura	82
5.6.2	Memoria Justificatoria	106
5.6.3	Memoria de Estructuras	120
5.6.4	Memoria de Instalaciones Sanitarias	122
5.6.5	Memoria de Instalaciones Eléctricas	124
	CONCLUSIONES.....	128
	RECOMENDACIONES	129
	REFERENCIAS	130
	ANEXOS.....	133

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N°01: CUADRO DE OPERALIZACIÓN DE VARIABLES.
TABLA N°02: LISTA DE RELACIÓN ENTRE CASOS CON LAS VARIABLES-
TABLA N°03: FICHA DE ANÁLISIS DE CASOS ARQUITECTÓNICOS.
TABLA N°04: FICHA DE ANÁLISIS DE CASO 01.
TABLA N°05: FICHA DE ANÁLISIS DE CASO 02.
TABLA N°06: FICHA DE ANÁLISIS DE CASO 03.
TABLA N°07: FICHA DE ANÁLISIS DE CASO 04.
TABLA N°08: FICHA DE ANÁLISIS DE CASO 05.
TABLA N°09: FICHA DE ANÁLISIS DE CASO 06.
TABLA N°10: FICHA DE RESULTADOS DE ANÁLISIS DE CASOS.
TABLA N°11: CUADRO COMPARATIVO DE LA CANTIDAD DE ESPECTADORES POR
CONCIERTO EN EL GRAN TEATRO NACIONAL DE LIMA.
TABLA N°12: MATRIZ DE PONDERACIÓN DE TERRENOS.
TABLA N°13: CUADRO DE PARÁMETROS DE TERRENO 01.
TABLA N°14: CUADRO DE PARÁMETROS DE TERRENO 02.
TABLA N°15: CUADRO DE PARÁMETROS DE TERRENO 03.
TABLA N°16: FICHA DE MATRIZ DE PONDERACIÓN DE TERRENOS.
TABLA N°17: CUADRO DE ACABADOS 01.
TABLA N°18: CUADRO DE ACABADOS 02.
TABLA N°19: CUADRO DE DOTACIÓN DE AGUA.
TABLA N°20: CUADRO DE CARGAS FIJAS.
TABLA N°21: CUADRO DE CARGAS MOVILES

ÍNDICE DE FIGURAS

- FIGURA N°01: GRAFICA DE ABSORCIÓN DE SONIDO.
FIGURA N°02: COEFICIENTE DE ABSORCIÓN DE MATERIALES UTILIZADOS HABITUALMENTE.
FIGURA N°03: DISPARO DE ENERGÍA EN EL INTERIOR DE UN MATERIAL POROSO PUESTO DELANTE DE UNA PARED RÍGIDA.
FIGURA N°04: MATERIALES ABSORBENTES EN BASE A LANA DE VIDRIO, LANA MINERAL, ESPUMA DE RESINA Y ESPUMA POLIETILENO.
FIGURA N°05: EJEMPLO DE ABSORCIÓN DE PERSONAS.
FIGURA N°06: REFLEJO SONORO EN CIELO RASO.
FIGURA N°07: GRAFICA DE REFLEXIÓN DE SONIDO EN PARED.
FIGURA N°08: GRAFICA COMPARATIVA ENTRE ABSORCIÓN REFLEXIÓN Y DIFUSIÓN.
FIGURA N°09: TIPOS DE MURO AISLANTE.
FIGURA N°10: SALA DE CONCIERTOS BING.
FIGURA N°11: GRAN SALA DE CONCIERTOS DE AMBAR.
FIGURA N°12: SALA DE CONCIERTOS PALANGA.
FIGURA N°13: CENTRO DE CULTURA Y ARTE DE GUANGXI.
FIGURA N°14: ORQUESTA SINFÓNICA NACIONAL DE RADIO POLACA
FIGURA N°15: HARPA CONCERT HALL AND CONFERENCE CENTER.
FIGURA N°16: ECUACIÓN DE POBLACIÓN PROYECTADA.
FIGURA N°17: UBICACIÓN DE TERRENO 01.
FIGURA N°18: VISTA DE TERRENO 01.
FIGURA N°19: CORTE TOPOGRÁFICO 01.
FIGURA N°20: UBICACIÓN DE TERRENO 02.
FIGURA N°21: VISTA DE TERRENO 02.
FIGURA N°22: CORTE TOPOGRÁFICO 02.
FIGURA N°23: UBICACIÓN DE TERRENO 03.
FIGURA N°24: VISTA DE TERRENO 03.
FIGURA N°25: CORTE TOPOGRÁFICO 03.
FIGURA N°26: DIRECTRIZ DE IMPACTO URBANO AMBIENTAL.
FIGURA N°27: VIENTOS PREDOMINANTES.
FIGURA N°28: MAPA DE RUIDOS.
FIGURA N°29: FLUJO DE VÍAS.
FIGURA N°30: FLUJO PEATONAL.
FIGURA N°31: JERARQUÍA DE ZONAS.
FIGURA N°32: ESTUDIO GEOMETRICO.
FIGURA N°33: ZONIFICACION PRIMER NIVEL.
FIGURA N°34: ZONIFICACION SEGUNDO NIVEL.
FIGURA N°35: ZONIFICACION TERCER NIVEL.
FIGURA N°36: ZONIFICACION CUARTO NIVEL.
FIGURA N°37: PROYECTO VUELO DE PÁJARO.
FIGURA N°38: FACHADA PRINCIPAL DE PROYECTO.
FIGURA N°39: FACHADA LATERAL IZQUIERDA DEL PROYECTO.

FIGURA N°40: FACHADA LATERAL DERECHA DEL PROYECTO.
FIGURA N°41: FACHADA POSTERIOR DEL PROYECTO.
FIGURA N°42: INGRESO PRINCIPAL DEL PROYECTO.
FIGURA N°43: INGRESO PRINCIPAL DEL PROYECTO.
FIGURA N°44: INGRESO POSTERIOR DEL PROYECTO.
FIGURA N°45: INGRESO POSTERIOR DEL PROYECTO.
FIGURA N°46: SALA DE ESTAR Y CAFETERÍA PARA ARTISTAS.
FIGURA N°47: CAFETERÍA PRINCIPAL.
FIGURA N°48: SALA DE ESPERA SEGUNDO NIVEL.
FIGURA N°49: FOYER DE AUDITORIOS.
FIGURA N°50: FOYER DE AUDITORIOS.
FIGURA N°51: FOYER DE AUDITORIOS.
FIGURA N°52: VISTA NOCTURNA DEL PROYECTO 01.
FIGURA N°53: VISTA NOCTURNA DEL PROYECTO 02.
FIGURA N°54: VISTA NOCTURNA DEL PROYECTO 03.
FIGURA N°55: VISTA NOCTURNA DEL PROYECTO 04.
FIGURA N°56: PALCO 01 DE AUDITORIO.
FIGURA N°57: PALCO 02 DE AUDITORIO.
FIGURA N°58: CIRCULACIÓN CENTRAL DE AUDITORIO.
FIGURA N°59: VISTA DEL ESCENARIO DE AUDITORIO.
FIGURA N°60: VISTA ENSAYO DE VOCES
FIGURA N°61: VISTA SALA DE ENSAYO.
FIGURA N°62: VISTA SALA DE ENSAYO.
FIGURA N°63: VISTA SALA DE ENSAYO.
FIGURA N°64: VISTA ENSAYO DE VOCES.
FIGURA N°65: VISTA ENSAYO DE VOCES.
FIGURA N°66: COLCHÓN DE ESTACIONAMIENTOS.
FIGURA N°67: CIRCULACIÓN EN ZONA ADMINISTRATIVA.
FIGURA N°68: CIRCULACIÓN DE AUDITORIOS.
FIGURA N°69: CIRCULACIÓN DE AUDITORIOS.
FIGURA N°70: CIRCULACIÓN DE CAMERINOS.
FIGURA N°71: CIRCULACIÓN DE CAMERINOS.
FIGURA N°72: PLANO DE ESCALERAS.
FIGURA N°73: DOTACIÓN DE APARATOS SANITARIOS.
FIGURA N°74: BAÑOS DE ADMINISTRACIÓN.
FIGURA N°75: DOTACIÓN DE APARATOS SANITARIOS.
FIGURA N°76: BAÑOS DE AUDITORIO 1.
FIGURA N°77: BAÑOS DE AUDITORIO 2.
FIGURA N°78: BAÑOS DE AUDITORIOS SEGUNDO NIVEL.
FIGURA N°79: GEOMETRÍA SALA 1.
FIGURA N°80: GEOMETRÍA SALA 2.
FIGURA N°81: DIMENSIONES DE ASIENTOS.
FIGURA N°82: PASILLO DE AUDITORIO 1
FIGURA N°83: ISOPTICA SALA 1.
FIGURA N°84: PASILLO DE AUDITORIO 2.
FIGURA N°85: ISOPTICA SALA 2.
FIGURA N°86: DIMENSIONES DE CISTERNA DE AGUA.

RESUMEN

El presente proyecto se realizó por la problemática identificada en la ciudad de Trujillo, la falta de edificaciones culturales, específicamente salas de concierto; esto fue reemplazado por lugares adaptados como bares, discotecas y peñas no aptas para reunir gente y disfrutar de una buena música ya que hay muchos factores que interrumpen el buen sonido como la bulla del exterior, reverberaciones, mala visión del escenario y muchas cosas más.

Por lo tanto se tomó en cuenta diseñar adecuadamente auditorios con una buena acústica interior donde se pueda disfrutar la música, utilizando estrategias de confort auditivo y un diseño geométrico acústico que pueda repartir el sonido y llegue con claridad a todos los espectadores desde la primera hasta la última fila, desde el emplazamiento del proyecto, distribución de ambientes que no se vean perturbados con la bulla, hasta la utilización de materiales en cada salón para que contribuya con este buen sonido que plantea esta tesis para el objeto arquitectónico.

ABSTRACT

This project was carried out due to the problem identified in the city of Trujillo, the lack of cultural buildings, specifically concert halls; This was replaced by adapted places such as bars, discos and clubs not suitable for gathering people and enjoying good music since there are many factors that interrupt the good sound such as the noise from the outside, reverberations, poor view of the stage and many more things.

Therefore, it was taken into account to adequately design auditors with good interior acoustics where music can be enjoyed, using strategies of auditory comfort and an acoustic geometric design that can distribute the sound and reach all the audience with clarity from the first to the last. last row, from the location of the project, distribution of environments that are not disturbed by the noise, to the use of materials in each room to contribute with this good sound that this thesis raises for the architectural object.

CAPÍTULO 1. DESCRIPCIÓN Y CONTEXTO DEL PROBLEMA

1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA

La música, en todo el mundo, toma un rol muy importante en la vida de las personas, con la finalidad de comunicar, podemos expresar ideas y sentimientos que genere algún tipo de reacción ya sea mala o buena. La mayoría de personas que asisten a conciertos cerrados, son lugares adaptados de teatros, peñas, auditorios y no cuentan con un diseño apto e idóneo para ser una Sala de Concierto donde disfruten de la buena música teniendo en cuenta Estrategias de confort auditivo aplicado al diseño geométrico, tanto que el sonido que se produce dentro de estos recintos no perjudique en las actividades exteriores, al mismo tiempo que la contaminación acústica producida de la calle no intervenga en las presentaciones artísticas del interior.

Sánchez (2014) sostiene que “El confort acústico es el nivel de ruido que se encuentra por debajo de los niveles legales que potencialmente causan daños a la salud, y que además ha de ser aceptado como comfortable por los trabajadores afectados” (p.32).

La importancia de utilizar estrategias de confort acústico es fundamental dentro de una sala de conciertos, porque de ello dependerá el óptimo funcionamiento, desarrollo de actividades y que no dañen la salud de los trabajadores dentro del recinto, separando la intensidad alta asimismo del ruido provocado del exterior.

Alsina, Claudi (2005). Comenta sobre “La forma tridimensional de la arquitectura no es el exterior de un sólido, sino la envoltura cóncava y convexa de un espacio; y a su vez el espacio no es el vacío, sino el lugar volumétrico en el que se desenvuelve toda una serie de actividades posibles y variadas”.

Cuando hablamos del diseño geométrico para una sala de conciertos nos referimos al espacio diseñado volumétricamente capaz de ayudar a distribuir el sonido de manera que se desarrollen los espectáculos de una mejor forma, que cada espectador recepcione la música de la mejor manera.

En España, según la encuesta de hábitos y prácticas culturales 2014 – 2015, nos dice que “Una de cada cuatro personas asistieron en el último año a conciertos de música actual, el 24,5% de la población investigada” además que “El 8,6% de la población asistió en el último año a un concierto de música clásica” (ver anexo 1). En América latina existen muchos cantantes y grupos de música que realizan conciertos al aire libre al no contar con una infraestructura adecuada para realizar un concierto, en México, según la Dirección general de estadística (2007) nos dice “En los últimos años se ha observado un incremento de asistentes a los espectáculos musicales en Sonora del 62.27% de 2005 a 2007, lo que indica una tendencia a aumentar en los próximos años”. Esto quiere decir que cada año seguirá aumentado más la asistencia a conciertos (ver anexo 2).

En Chile, García, M. (agosto, 2011) La fuerza de la música en vivo: análisis de datos estadísticos del área conciertos. *Observatorio Cultural*. Recuperado de <http://www.observatoriocultural.gob.cl/revista/3-articulo-2/3-la-fuerza-de-la-musica-en-vivo-analisis-de-datos-estadisticos-del-area-conciertos/>. “En 2010 se vendieron un millón doscientos mil entradas para espectáculos musicales. Las cifras coinciden con los datos de la encuesta del Consejo: aumento en quienes dicen haber asistido durante los últimos doce meses a un concierto con respecto a 2005 (de 27,5% a 29,3%) y aumento en la frecuencia con que lo hacen un 11,5% asegura haber ido a más de seis conciertos en el último año”. Esto quiere decir que también en este país

seguirá aumentado cada año las personas que asistirán a un espectáculo musical, a pesar que este estado cuenta con muchos locales abiertos y cerrados, no satisface la necesidad y por ende es necesario la construcción de más espacios como estos.

En el Perú existe una gran cantidad de conciertos realizados por artistas locales y internacionales, según el Comercio (2016) “en el 2016 se realizaron en el Perú 51 megaconciertos, calificación que reciben aquellos eventos que superan los 250 mil soles de taquilla”. Pero las presentaciones realizadas en ese año mayormente se hicieron en lugares abiertos como el Parque de la Exposición o el estadio Nacional, se realizaron también presentaciones en locales cerrados como en C.c. María Angola o en el Gran teatro Nacional que no cuentan con el local apropiado para realizar un concierto y donde alcanzó un máximo de aforo de 2,234 asistentes (ver anexo 3).

Según Mundo G (Marzo, 2018) afirmó que “más de 120,000 personas asistieron a conciertos en lo que va del 2018”. Que fueron megaconciertos realizados al aire libre como en el Jockey club, y parque de la exposición, teniendo como aforo máximo 30 000 asistentes en un solo concierto. En Arequipa existen 6 lugares donde se puedan realizar conciertos, pero no todos son cerrados. En todos los ambientes destinados para presentaciones artísticas no se nota unas Estrategias de confort acústico pasivo aplicado al diseño geométrico de una sala de Conciertos, para que se pueda realizar un buen show artístico.

Rodríguez, Y, &, Baldeón, W. (2018). “Evaluación del ruido y el confort acústico en la Biblioteca Agrícola Nacional. Medicina y seguridad del trabajo”. Recuperado de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0465-546X2018000100017. Asegura que “Las molestias producidas por el ruido varían en función de las características de las personas como la edad, sexo, motivación, estatus

social, costumbres culturales; el tipo de actividad, los periodos de trabajo o descanso, el grado de dificultad de las tareas, grado de concentración, la importancia de la comunicación entre los trabajadores y; los parámetros que definen el ruido como la intensidad, la frecuencia, la duración y tipo de ruido”. En nuestro País, los ambientes destinados para realizar conciertos no están aptos al no contar con este tipo de estrategias acústicas pasivas, el sonido del exterior ingresa y produce molestias ya sea internas como externar.

Todo este problema es más notorio en la Provincia de Trujillo, haciendo un estudio empírico sobre la realidad, nos damos cuenta que en Trujillo no existe un ambiente con Estrategias de confort acústico pasivo aplicado al diseño geométrico de una sala de Conciertos, para que se pueda realizar un buen show artístico, sólo existen algunos locales utilizados para esta función como es el caso del teatro municipal que solo cuenta con un máximo de aforo para 408 personas, no está acústicamente adecuado y a pesar de su remodelación en el 2014, según RPP NOTICIAS, informó que “el pasado año 2017 clausuraron al teatro por pésimas condiciones estructurales, las vigas de madera apolilladas, el yeso empezó a ceder. Además, la humedad producto de la filtración del agua y el constante uso del escenario incrementan el riesgo”. Otro lugar donde se desarrollar conciertos es en la Concha Acústica, que tiene forma de un anfiteatro, no tiene el aforo necesario e inadecuado diseño geométrico para una sala de conciertos. El teatro UPAO, es un moderno edificio con capacidad para 1,200 espectadores, al ser una infraestructura nueva se acerca a un buen lugar óptimo para presentaciones de conciertos, pero la cantidad de butacas aún es muy poca.

Tarrazona (2011) nos afirma que “La geometría será tal que ayude a difundir y repartir el sonido en las partes necesarias. Ello se consigue mediante superficies inclinadas (como puede ser el caso de antepechos), onduladas (como puede ser el caso del techo), la forma del escenario, la forma del patio de butacas, etc”. El diseño geométrico en una sala de conciertos es necesario para poder llevar a cabo que el sonido llegue de una manera agradable a todos los rincones del recinto, diseñando deformaciones en las paredes y techos.

En Trujillo, se realizó una encuesta a Apdayc, para ver la cantidad de espectadores que asistieron en este año en algunas presentaciones que optaron por hacerlo al aire libre, y la mayor fue de 10 000 y 13 000 espectadores y la menor fue de 250 asistentes en el Teatro Municipal, al no contar con capacidad y un diseño geométrico para mejorar la acústica los artistas optan por presentar al aire libre.

No existe una sala de conciertos como tal, pero si algunos lugares adaptados como peñas o teatros tales como: TEATRO MUNICIPAL que tiene una capacidad de 400 personas, esta edificación ya es un poco antigua y fue remodelada con anterioridad; mayormente es usado para obras teatrales, ballet y presentaciones sinfónicas.

También está el coliseo GRAN CHIMÚ con una capacidad de 7000 espectadores donde es usado con frecuencia para distintos deportes y disciplinas, baile, danzas y una que otra presentación de bandas y orquestas de música, pero el lugar no está adaptado acústicamente. Asimismo el TEATRO UPAO que puede albergar hasta 1200 personas, que tiene presentaciones artísticas como teatro, musicales, ceremonias, conferencias y recientemente comenzó a presentar servicios para artistas musicales y se podría que es la infraestructura más cercana a parecerse a una sala de

concierto en Trujillo, al ser una edificación moderna, usa nuevas técnicas para ayudar a la acústica del lugar.

En resumen haciendo un análisis de algunos locales, nos damos cuenta que no tienen el funcionamiento adecuado, no aptos para este tipo de presentaciones, en ese caso los artistas solo se podrán presentar en lugares abiertos, ya que no existe un local lo suficientemente grande con espacios de por lo menos 2500 personas, ni con estrategias de confort acústico aplicado al diseño geométrico. Por ende es necesario la construcción de un espacio con estas características para suplir las necesidades de la población.

Si no se lograría construir una sala de conciertos en Trujillo, en el futuro, no se podría disfrutar de una buena música, asimismo que tendríamos que viajar fuera de la Región, ya que los artistas llegarían a Lima hacer sus presentaciones al tener locales con mayor capacidad en nuestra localidad.

En conclusión, no existe una sala de conciertos y lo que se requiere es lograr un espacio adecuado para presentaciones musicales de artistas nacionales e internacionales con una capacidad para un aproximado de 2500 personas, diseñado de manera óptima para las funciones orquestales, sin perturbar la tranquilidad de los vecinos, ni ser molestados con el ruido exterior producido por la contaminación sonora del ambiente.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1 Problema general

¿De qué manera las estrategias de confort auditivo influyen en el diseño geométrico acústico de una sala de conciertos en Trujillo?

1.3 MARCO TEORICO

1.3.1 Antecedentes

Acevedo, V. (2009) en su tesis “*Evaluación del acondicionamiento acústico y recomendaciones de diseño para las salas de clases en la facultad de Ciencias Físicas y matemáticas de la Universidad de Chile*” de la Universidad de Chile.

Esta tesis enfocó su estudio en el mejoramiento de aulas y de la acústica, analizando el ruido del exterior, el tráfico, ruido de pasillos, de calefacción y de la geometría poco adecuada, mejorándolas a través de un buen diseño geométrico y distribución de materiales absorbentes en paredes y superficies, de tal manera que no conduzca reverberaciones y eco.

El desarrollo de la presente tesis no ayudará como guía para el diseño de una sala de conciertos en Trujillo, ya que los autores nos explican cómo es que se propaga el sonido dentro de un recinto y donde es que podría ir los materiales aislantes y resonantes para el acondicionamiento acústico, así como diseñar algo geoméricamente irregular, tomando estas pautas ayudará en nuestro diseño.

Rodríguez, Y, &, Baldeón, W. (2018) en su artículo “Evaluación del ruido y el confort acústico en la Biblioteca Agrícola Nacional”.

En la presente tesis nos ayudará a diseñar una sala de conciertos ya que los autores nos hablan sobre los factores que afectan el confort acústico, las molestias provocadas por el ruido cambian según las personas ya sea por la edad, sexo, costumbres, tipo de actividad a realizar, concentración.

En este caso la presente tesis nos ayudará en el diseño de la sala de conciertos, como desarrollar ambientes para cada tipo de usuario, aumentando o disminuyendo el ruido

en cada zona de la sala de conciertos como en los camerinos, antesala, escenario, área de butacas.

Sánchez, I. (2012) en su tesis “*Acondicionamiento acústico del comedor del colegio público Sant Pere Apóstol. L’Alqueria de las Comtessa*” de la universidad politécnica de Valencia.

La presente tesis hace referencia a la necesidad de confort acústico en el comedor del colegio Sant Pere Apóstol, ya que al ser el espacio rectangular hace que la energía acústica reflejada tarde mucho en extinguirse, las nuevas palabras que van saliendo se pierden con el sonido anterior generando una mala inteligibilidad que conlleva a un mal confort acústico.

Esta tesis nos será de mucha ayuda para poder desarrollar una sala de conciertos en Trujillo, a través de un estudio del lugar basado en la norma ISO 3382, para permitir que el sonido producido en el interior se pueda extinguir rápidamente sin mezclarse con el nuevo que se produzca y así generar un buen confort acústico apto para una sala de conciertos.

Cardenas, S. y Gálvez, K. (2010) en su tesis “*Diseño acústico de un salón de clases*” del Instituto Politécnico Nacional.

La presente tesis hace referencia al rediseño de salones de clases del edificio 4 de Esime Zacatenco, ya que al ser espacios contiguos son afectados por el ruido de estos, y también del pasadizo y esto provoca que las palabras del profesor no se escuchen, al igual que compañeros al momento de exponer. Entonces plantea una serie de soluciones que podrían contribuir en el diseño de sala de conciertos como los sistemas de paneles perforados para un mejor confort acústico.

Esta tesis será de mucha ayuda al momento de diseñar una sala de conciertos en Trujillo ya que nos plantea una serie de soluciones para mejorar el confort acústico dentro de una sala, como sistema de paneles perforados, utilización de materiales absorbentes y sistema de paneles rígidos.

Cruz, V. (2014) en su tesis de titulación “*Evaluación acústica del teatro y sala de cine casa de la cultura Ecuatoriana “Benjamín Carrión”. Núcleo Loja*” de la universidad Técnica particular de Loja.

La autora de esta tesis, en su investigación, contribuirá muchísimo en el diseño de una sala de conciertos en Trujillo ya que hace referencia al uso de un techo equipotencial, que son planos entre sí inclinados, que lleva las primeras reflexiones de sonido hacia los receptores para un agradable sonido y este techo hace referencia a la forma de un abanico.

Esta Tesis citada nos ayudará bastante en el diseño geométrico de la sala de conciertos en Trujillo, dando una forma de abanico en nuestro recinto que ayudará a una distribución uniforme del sonido dando un confort acústica al recinto.

González, C. (2010) en su tesis “*Acondicionamiento acústico salas de clases colegio Emprender Osorno*” de la universidad Austral de Chile.

Esta tesis nos servirá en el diseño de la sala de conciertos en Trujillo, el autor nos habla sobre el volumen emplazada y orientado al entorno para ayudar a controlar el ruido exterior, dependiendo la ubicación del terreno, exponiendo una parte del volumen con zonas que no necesariamente necesitan acústica.

La presente tesis contribuirá mucho en nuestro diseño de la sala de conciertos en Trujillo, diseñando un exterior geométrico exponiendo algunas caras con menor

función acústica para recibir el ruido externo, como el tránsito vehicular o dependiendo el uso de algunas edificaciones cercanas.

Tarrazona, L. (2011) en su tesis *“Acondicionamiento acústico de un auditorio existente en Valencia”* de la Universidad Politecnica de Valencia.

La presente hace un énfasis en el uso de un diseño geométrico y tipologías de salas, estudiando las características de cada una de estas y abalando la importancia del diseño geométrico en un auditorio y la utilización de materiales acústicos que ayudan al confort.

La tesis será de gran ayuda para el diseño de una sala de conciertos, ya que un auditorio es similar al proyecto planteado en esta investigación, ayudando a diseñar geoméricamente deformaciones en las cubiertas y muros asimismo como la colocación de materiales acústicos que ayuden al confort acústico.

Galicia, C. y Tellez, J. (2016) en su tesis *“Diseño acústico de un estudio de grabación”* del Instituto Politécnico Nacional.

Esta investigación está basado en el aislamiento acústico en un estudio de grabación en México, ya que el sonido donde se está grabando no debe ingresar ruido del exterior al igual que salir del salón, los autores están proponiendo cuñas anecoicas y trampas acústicas para tener un buen sonido.

Esta investigación no ayudará mucho para el diseño de una sala de conciertos ya que nos habla sobre aislar el sonido para obtener un mejor confort térmico sin molestar el exterior y el interior con el ruido utilizando cuñas anecoicas y trampas acústicas para atrapar el sonido y evitar las reverberaciones.

Sánchez, O. (2014) en su tesis *“Diseño arquitectónico de un conservatorio de música, basado en un diseño acústico, en cuanto al control de ruido, para permitir*

el confort acústico en el desarrollo de las actividades” de la Universidad Privada de Norte.

En esta tesis el autor expone acerca de los lineamientos orientados hacia un diseño acústico proponiendo una solución arquitectónica para un conservatorio de música utilizando sistemas de aislamiento acústico la una buena optimización de la acústica en el recinto teniendo en cuenta el tamaño, la cantidad de personas, y el emplazamiento, ubicando de una manera estratégica para proteger las fachadas.

Esta tesis será de gran ayuda para poder diseñar una sala de conciertos en Trujillo, ya que aparte de hablar de materiales para aislar el sonido, nos muestra otro lado, que es saber el aforo necesario y el emplazamiento de la edificación para poderla proteger las fachadas de los ruidos externos.

Montañez, P. (2012) en su tesis *“Diseño acústico de un recinto para conciertos”* del Instituto Politécnico Nacional.

Esta tesis es fundamental para orientarnos en el diseño de una sala de conciertos en Trujillo, ya que nos habla sobre las forma de techo, que es la mayor superficie que puede transmitir el sonido al modificar su volumen utilizando placas reflectoras para dirigir el sonido a la audiencia, asimismo como la forma del piso, que nos induce sobre la línea de visión que no solo mejora la percepción visual sino que también de la auditiva.

Esta tesis nos ayudará muchísimo al momento de diseñar geométricamente nuestra sala de conciertos ya que nos habla sobre la importancia de diseñar el techo y el piso de una manera no tradicional ayudando con la acústica del lugar para que las personas disfruten de un buen concierto.

Acedo, R. (2011) en su tesis *“Propuesta arquitectónica para sala de conciertos en el sector Norte de Hermosillo, Sonora”* de la Universidad de Sonora.

La autora de esta tesis nos habla acerca la ubicación de los músicos dentro del escenario para una mejor transmisión del sonido, hace referencia de agudo a grave formando una forma semiesférica, donde adelante se encuentra el director, nos ayudará en el diseño geométrico del escenario de acuerdo al sonido producido por estos.

Esta tesis será de gran ayuda al momento de diseñar el escenario dentro de la sala de conciertos en Trujillo, ya que nos habla de la ubicación específica ordenado de agudo a grave dando una forma de espacio semicircular que nos ayudaría a plasmarlo de esa forma geométrica para una mejor acústica dentro del recinto.

Pacheco, T. (2016) en su tesis *“Rediseño integral del auditorio Alfonso correa Rodas de la facultad de arquitectura y urbanismo (FAU)”* de la Universidad de Guayaquil Facultad de Arquitectura y Urbanismo.

El autor de esta tesis nos ayudará a diseñar una sala de conciertos en Trujillo, porque el autor hace referencia al uso de materiales como en el piso, paredes y techo ayudando a la forma geométrica deformando los espacios para reducir las reverberaciones y eco en todo el recinto para una calidad de sonido agradable para todas las personas que asistan.

Esta tesis nos será de gran ayuda aportando un gran conocimiento a la utilización de materiales como paneles perforados, piso de moquetas de lana ayudando a deformar el espacio geométrico de tal manera que ayude a la acúsica del lugar para reducir el eco y las reverberaciones producidas por los conciertos realizados en diseño de una sala de conciertos en Trujillo.

1.3.2 Bases Teóricas

1.3.2.1 Acústica Arquitectónica

Llinares, Llopis, Sancho (2011) nos habla que la acústica arquitectónica abarca 3 grandes principios y que se desarrollan independientemente que son: Aislamiento acústico, Acondicionamiento acústico y acústica Urbanística.

Por un lado tenemos el estudio de proteger las edificaciones contra las vibraciones y ruidos lo cual es denominado aislamiento, luego tenemos las intervenciones que le hacen a los recintos habitables para que los oyentes tengan una mejor calidad acústica en su interior utilizando diferentes métodos y materiales a lo cual lo denominan acondicionamiento.

a) Sonido

Giani (2012) nos dice que el sonido puede interpretarse como perturbación que va en forma de onda sonora y esto hace que se produzcan vibraciones de presión y partículas que puede percibir las personas, en cambio Carrión (2006) define esta palabra como sensación auditiva que produce las vibraciones mecánicas que viaja a través de un medio elástico y denso.

b) Ruido

El ruido viene a ser una mezcla o alboroto confuso del sonido que no tiene ni ritmo y armonía, Giani (2012) lo denomina al ruido como espectro continuo, siendo un aleatorio conjunto de sonidos en la que hay muchas frecuencias muy próximas entre sí.

1.3.2.2 Confort Acústico

Ya hemos hablado de conceptos del sonido y del ruido, ahora el confort acústico es una condición psicofísica en la que una persona se encuentra sometida en un campo sonoro, estando ahí puede sentir bienestar y no le perturba el sonido.

Carrión (2006) nos habla sobre la dificultad de la interpretación musical dentro de una edificación y que no existe formulas exactas de la cual garanticen una calidad acústica y que para eso se debe tener en cuenta una serie de procedimientos dentro del recinto para poder obtener este ansiado confort auditivo.

1.3.2.2.1 Acondicionamiento Acústico

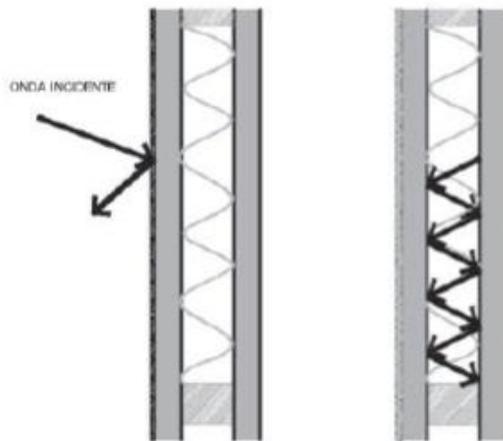
Llinares, Llopis, Sancho (2011) afirma que el acondicionamiento acústico es ayudar que en una sala pueda tener la mejor calidad acústica emitida, que viene definida por diferentes parámetros según sea el tipo de mensaje sonoro, mensaje oral, palabra hablada, ya que en lo musical es muy distinto cada mensaje, la calidad va a variar en la clase de música.

Todos los lugares que emitan algún mensaje sonoro llevan en sí una cadena de comunicación compuesta por el emisor, canal de Transmisión y el receptor. El mensaje se va trasladar por estos tres medios y tiene que llegar al receptor, un sonido acústicamente limpio y con calidad. Por otro lado Giani (2012) nos habla de una ambientación, acondicionamiento o acustización del interior de un recinto protegiendo sus seis caras que conforman para producir una mejor calidad de audio para el receptor.

a) **Absorción del Sonido**

Para Carrión (2006) la reducción de la energía sonora en una edificación, es muy importante para una calidad acústica, dicha reducción es debido a la absorción producida por el público y las sillas, el aire, materiales rígidos construidos en el techo y paredes no porosos como el concreto, superficies susceptibles al ingreso de vibraciones como ventanas y puertas, y también por materiales absorbentes debidamente colocado en puntos estratégicos en modo de revestimiento del lugar. Giani (2012) hace un hincapié y nos dice que un factor muy e importante es tamaño del recinto, cuando tenemos un volumen muy grande es necesario el aire que posee.

Figura N°01: Gráfica de Absorción del sonido.



Fuente: Acústica Arquitectónica – Alejandro L. Giani

- **Absorción de Materiales utilizados en paredes y techo**

Carrión (2006) nos habla de la utilización de materiales convencionales como el concreto y con porosidad nula por lo general solo ayudan con algo mínimo en la absorción del sonido.

Figura N°02: Coeficiente de absorción de materiales utilizados habitualmente.

FRECUENCIA (Hz)	125	250	500	1.000	2.000	4.000
Hormigón macizo	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04
Bloques de hormigón pintados	0,10	0,05	0,06	0,07	0,09	0,08
Ladrillo revestido con yeso	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04

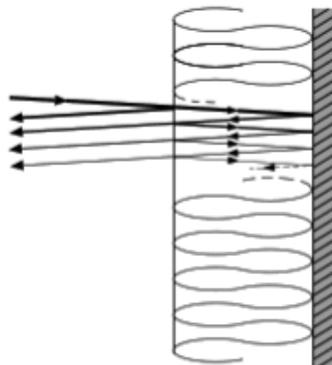
Fuente: Libro *Diseño Acústico de Espacios Arquitectónicos* – Antoni Carrión Isber

En el cuadro observamos que los materiales comúnmente utilizados en la construcción no ayudan a una buena absorción del sonido, dando pase a las reverberaciones.

- **Materiales Absorbentes**

Carrión (2006) afirma que la absorción de las ondas sonoras va depender de los diferentes materiales utilizados en las construcciones y que estos ayudarán a la obtención de los tiempos de reverberación más adecuado a la función de la edificación, para la prevención o eliminación de ecos y en la reducción de del nivel reverberante en espacios ruidosos.

Figura N°03: Disparo de energía, en el interior de un material poroso puesto delante de una pared rígida.

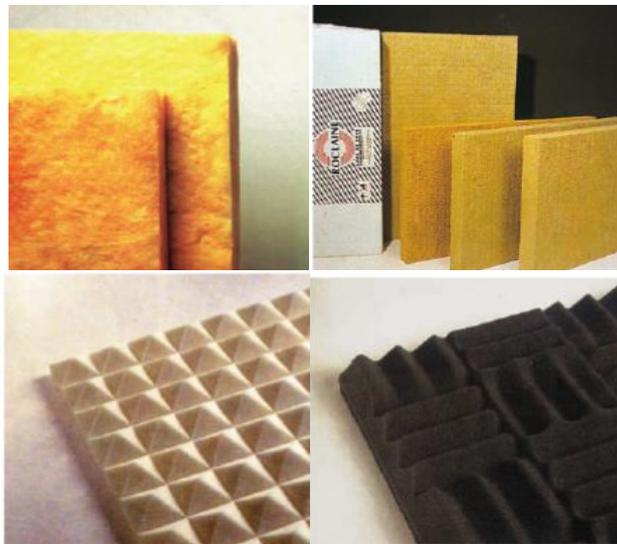


Fuente: Libro *Diseño Acústico de Espacios Arquitectónicos* – Antoni Carrión Isber

La energía reflejada es muy poca por la ayuda del material acústico, donde los rayos son interceptados; luego vuelve a rebotar en la pared y al salir nuevamente tiene que atravesar el material poroso para poder salir.

Los materiales absorbentes más utilizados son: Lana de vidrio, Lana mineral, espuma a base de resina y espuma de poliuretano.

Figura N°04: Materiales absorbentes en base a Lana de vidrio, lana mineral, espuma de resina y espuma poliuretano.



Fuente: Libro Diseño Acústico de Espacios Arquitectónicos – Antoni Carrión Isber

- **Absorción del público y las sillas**

Parte fundamental dentro de una sala de conciertos son las personas desde su vestimenta y los asientos, esto también influye como parte del acondicionamiento Carrión (2006) afirma que la absorción producida por el público está relacionada principalmente al tipo de ropa que usan, si es grueso o delgada puede tener mayor absorción.

Figura N°05: Ejemplo de absorción de personas.

FRECUENCIA (Hz)	125	250	500	1.000	2.000	4.000
Persona de pie con abrigo	0,17	0,41	0,91	1,30	1,43	1,47
Persona de pie sin abrigo	0,12	0,24	0,59	0,98	1,13	1,12
Músico sentado con instrumento	0,60	0,95	1,06	1,08	1,08	1,08

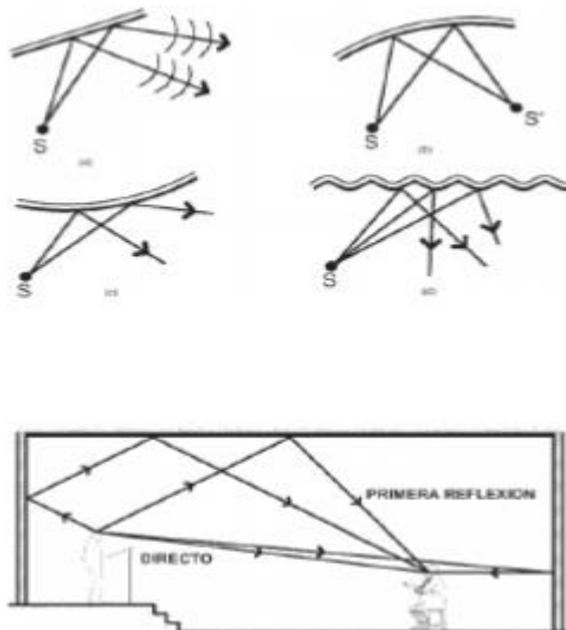
Fuente: Libro Diseño Acústico de Espacios Arquitectónicos – Antoni Carrión Isber

Las sillas tapizadas son la que generan una mayor absorción de energía.

b) Reflexión del Sonido

Carión (2006) nos dice que las reflexiones son distintas en salas destinadas a la palabra que para una sala de conciertos. Nos habla que para las salas de concierto que las reflexiones útiles que llegan receptor deben ser de 80 metros, dentro de estos las reflexiones útiles contribuyen al aumento de claridad musical, para esto se debe de tener en cuenta las superficies reflejantes.

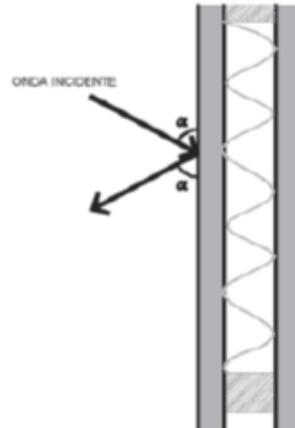
Figura N°06: Reflejo sonoro en cielo raso.



Fuente: Acústica Arquitectónica – Alejandro L. Giani

Las reflexiones dependerán de las superficies donde choquen las ondas, mientras las reflexiones sean más dispersas el sonido será más limpio y habrá una menor reverberación en el lugar.

Figura N°07: Gráfica de reflexión del sonido en pared.

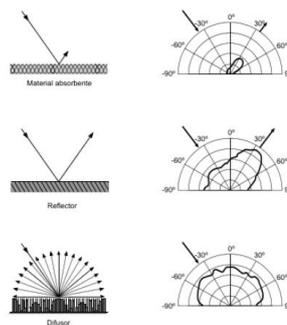


Fuente: Acústica Arquitectónica – Alejandro L. Giani

c) Difusión del Sonido

Carrión (2006) nos dice que para lograr esta difusión en una sala, se debe colocar elementos especialmente diseñados para dispersar de una manera uniforme y en diferentes direcciones la energía sonora. Esto es muy distinto a los puntos anteriores porque no se requiere absorber el sonido ni reflexionar, sino tratar de conseguir absorber y devolver los sonidos esparcidos por todas direcciones.

Figura N°08: Gráfica comparativa entre absorción, reflexión y difusor.



Fuente: Libro Diseño Acústico de Espacios Arquitectónicos – Antoni Carrión Isber

En la imagen podemos observar que en caso del absorbente la energía reflejada es mínima, en el elemento reflecto al ser liso la energía es mucho mayor y en el difusor la energía es levada y dividida en diferentes direcciones de manera uniforme.

1.3.2.2 Aislamiento Acústico

Según Giani (2012) es aislamiento es la relación que existe entre edificaciones, el contacto que existe con el exterior el ruido emitido, desde y hacia los ambientes a proteger, con lo cual se utilizará revestimientos y procesos constructivos diferentes para aislar los ruidos.

Figura N°09: Tipos de muro aislante.



Fuente: página Acreditaciones Silensis – www.silensis.es

En la siguiente imagen se muestra 3 tipos de muros para aislar el ruido, en la primera observamos un solo muro pesado, en el segundo podemos ver doble muro con bandas elásticas inferior y superior para cortar el ingreso del sonido y en medio de estos dos muros un material absorbente y por último nos damos cuenta de un muro pesado un material absorbente y luego muro delgado con bandas elásticas.

1.3.3 Revisión normativa

Norma A.010 Condiciones Generales de diseño – Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE):

La primera norma del capítulo III de Arquitectura establece criterios mínimos de diseño que deben estar presentes en las edificaciones con el fin de que las personas estén seguras; las que se aplican en el proyecto son: Retiros normativos, zonificación, secciones viales, accesos, circulaciones verticales y horizontales, vanos y puertas de evacuación.

Norma A.100 Recreación y Deportes - Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE):

Esta norma establece las condiciones de habitabilidad que deben tener las edificaciones, en este caso Sala de conciertos se encuentra dentro de esta norma y para este proyecto se tomará en cuenta: cálculo de ocupantes dentro de la edificación, seguridad y evacuación, circulaciones, medidas mínimas entre butacas, isoptica, cálculo de servicios higiénicos, estacionamientos.

Norma A.120 Accesibilidad Universal en Edificaciones - Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE):

La doceava norma del capítulo III de Arquitectura nos da pautas sobre la correcta forma de diseñar espacios para que toda persona pueda ingresar a la edificación y en este proyecto se tomó en cuenta los siguientes puntos: cálculo de pasos y contrapasos, ingresos y circulaciones, diseño de rampas, ascensores, mobiliario, estacionamientos.

Secretaría de Desarrollo social (SEDESOL) – Educación y Cultura

Se tomó en cuenta esta norma internacional, con la ayuda de su sistema normativo de equipamiento tomamos en cuenta: radio de influencia, que nos ayudó con la envergadura de nuestro proyecto, dotaciones y componentes arquitectónicos.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo general

Determinar de qué manera las estrategias de confort auditivo influye en el diseño geométrico acústico de una sala de conciertos en Trujillo.

CAPÍTULO 2. HIPÓTESIS

2.1 FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS GENERAL

Las estrategias de confort auditivo influyen en el diseño geométrico acústico de una sala de conciertos en Trujillo.

2.2 VARIABLES

VARIABLE INDEPENDIENTE:

- Estrategias de confort auditivo.

VARIABLE DEPENDIENTE:

- Diseño geométrico acústico.

TIPO DE INVESTIGACION

- Cualitativa.

2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

Confort Acústico

El confort acústico es el nivel de ruido que se encuentra por debajo de los niveles legales que potencialmente causan daños a la salud, y que además ha de ser aceptado como confortable por los trabajadores afectado. Sanchez (2014).

Geometría Acústica

La geometría será tal que ayude a difundir y repartir el sonido en las partes necesarias. Ello se consigue mediante superficies inclinadas (como puede ser el caso de antepechos), onduladas (como puede ser el caso del techo), la forma del escenario, la forma del patio de butacas, etc. Tarrazona (2011).

Sala de concierto

El público y visitantes de la sala, director y músicos de orquesta, músicos invitados y personal de la sala. Una sala de conciertos es un lugar concurrido donde se espera que atiendan una gran cantidad de personas, y por eso se deben diseñar espacios que puedan albergarlas con comodidad y seguridad. Acedo (2013)

Acondicionamiento Acústico

El que estudia el conjunto de intervenciones dirigidas a dosificar la intensidad a los fenómenos sonoros percibidos por los oyentes y adaptar el local o recinto al uso que está destinado. Llinares, Llopis, Sancho (2011)

Aislamiento Acústico

El que trata del estudio de la protección contra los ruidos y vibraciones que se deseen evitar en los recintos habitables. Llinares, Llopis, Sancho (2011)

2.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla N°01: Cuadro de Operalización de variables.

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES
Estrategias de confort auditivo	<p>Conjunto de intervenciones dirigidas a dosificar la intensidad de los fenómenos sonoros percibidos por los oyentes y a adaptar el local o recinto al uso al que está destinado. En otras palabras, a mejorar la calidad acústica en el interior de un recinto supuestamente aislado del exterior.</p> <p>Tarrazona, L. (2011) en su tesis “Acondicionamiento acústico de un auditorio existente en Valencia” de la Universidad Politecnica de Valencia.</p>	Uso de materiales acústicos	Generación de colchón verde de aislamiento.
		Emplazamiento del proyecto	Generación de salas de concierto alejados de las vías. Generación de planos inclinados entre sí. Uso de relaciones espaciales tipo contiguos.
		Organización de espacios	Aplicación de volumen irregular de forma de hexágono. Generación de una caja que envuelva para unir.
Diseño geométrico acústico	<p>Ayuda a difundir y repartir el sonido en las partes necesarias. Ello se consigue mediante superficies inclinadas (como puede ser el caso de antepechos), onduladas (como puede ser el caso del techo), la forma del escenario, la forma del patio de butacas, etc.</p>	Forma rectangular	Generación de alturas diferenciadas en el exterior de los volúmenes.
		Forma de abanico	Uso de espacios monumentales para encerrar y distribuir el sonido
		Forma de abanico invertido	Uso de dobles tabiques con cavidad y material absorbente en el interior.
		Forma de hexágono alargado	Aplicación de muro cortina en zona.
Forma de herradura	Aplicación de paneles acústicos. Uso de ventanas insonorizadas para aislamiento acústico.		

Fuente: Elaboración propia del bachiller.

CAPÍTULO 3. MATERIAL Y MÉTODOS

3.1 TIPO DE DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación se divide en tres fases.

Primera fase, revisión documental

Método: Revisión de artículos primarios sobre investigaciones científicas.

Propósito:

- Precisar el tema de estudio.
- Identificar los indicadores arquitectónicos de la variable.

Los indicadores son elementos arquitectónicos descritos de modo preciso e inequívoco, que orientan el diseño arquitectónico.

Materiales: muestra de artículos (20 investigaciones primarias entre artículos y un máximo de 5 tesis)

Procedimiento: identificación de los indicadores más frecuentes que caracterizan la variable.

Segunda fase, análisis de casos

Tipo de investigación.

- Según su profundidad: investigación descriptiva por describir el comportamiento de una variable en una población definida o en una muestra de una población.
- Por la naturaleza de los datos: investigación cualitativa por centrarse en la obtención de datos no cuantificables, basados en la observación.
- Por la manipulación de la variable es una investigación no experimental, basada fundamentalmente en la observación.

Método: Análisis arquitectónico de los indicadores en planos e imágenes.

Propósito:

- Identificar los indicadores arquitectónicos en hechos arquitectónicos reales para validar su pertinencia y funcionalidad.

Materiales: 3 hechos arquitectónicos seleccionados por ser homogéneos, pertinentes y representativos.

Procedimiento:

- Identificación de los indicadores en hechos arquitectónicos.
- Elaboración de cuadro de resumen de validación de los indicadores.

Tercera fase, Ejecución del diseño arquitectónico

Método: Aplicación de los indicadores arquitectónicos en el entorno específico.

Propósito: Mostrar la influencia de aspectos teóricos en un diseño arquitectónico.

3.2 PRESENTACIÓN DE CASOS / MUESTRA

Casos Internacionales:

- Sala de Conciertos Bing
- Sala de Conciertos de Ámbar
- Sala de Conciertos Palanga
- Centro de Cultura y arte de Guangxi
- Orquesta sinfónica nacional de radio Polaca
- Harpa concert hall and conference centre

Lista de relación entre caso, con la variable y el hecho arquitectónico.

Tabla N°02: Lista de Relación entre casos con las variables.

Caso	Nombre del proyecto	Estrategias de confort auditivo	Diseño geométrico acústico
01	Sala de Conciertos Bing		X

02	Sala de Conciertos de Ambar	X	
03	Sala de Conciertos Palanga	X	X
04	Centro de Cultura y arte de Guangxi	X	X
05	Orquesta Sinfónica Nacional de Radio Polaca	X	
06	Harpa Concert Hall and Conference center		X

La existencia de casos con relación al objeto variable es mínima.

Fuente: Elaboración propia del bachiller.

2.2.1. Sala de Conciertos Bing

Figura N°10: Sala de conciertos Bing.



Fuente: Archdaily.

Reseña del Proyecto:

El proyecto se realizó en el año 2012, ubicado en la Universidad de Stanford de USA y tenía como objetivo aislar acústicamente del ruido del exterior, estableciendo el proyecto en una zona central y planteando una exuberante vegetación alrededor del proyecto, hablando del interior de la forma, utilizó una

geometría de forma de velas convexas formando ángulos para proporcionar un acondicionamiento acústico, a través de la reflexión del sonido. El proyecto tiene una forma de tambor ovalado que está rodeado por un grupo de presión de forma irregular, teniendo 842 asientos y cuenta con una escala humana mayor dándole una mejor acústica al recinto.

2.2.2. Gran Sala de Conciertos de Ámbar

Figura N°11: Gran sala de conciertos de Ambar.



Fuente: Archdaily

Reseña del Proyecto:

El proyecto se concluyó en el año 2015, ubicado en Letonia y cuenta con una capacidad para más de 1000 visitantes con una fachada transparente que encierra el irregular trabajo de la estructura de concreto. Esta Sala de conciertos contiene espacios contiguos alrededor de la sala, desarrolló la acústica basado en el principio

de una viña con terrazas ovaladas, teniendo en cuenta su forma hexagonal en planta de la sala que ayudará en el acondicionamiento acústico y utilizando materiales absorbentes acústicos como la madera en casi todo el proyecto.

2.2.3. Sala de Conciertos Palanga

Figura N°12: Sala de conciertos Palanga.



Fuente: Archdaily

Reseña del Proyecto:

El proyecto ubicado en Lituania que terminó su construcción en el año 2015, cuenta con una capacidad de 2200 espectadores, propone una forma simple y circular, teniendo en cuenta en su fachada una sensación de ligereza, existen pequeñas ventanas en diagonal en las caras, son elementos difusores acústicos del interior.

La sala de conciertos tiene una geometría circular que contribuye en la visibilidad del escenario, así como una mejor interpretación del sonido gracias a esta forma, casi toda la cubierta está hecha por vigas de madera.

2.2.4. Centro de Cultura y arte de Guangxi

Figura N°13: Centro de Cultura y arte de Guangxi..



Fuente: Archdaily

Reseña del Proyecto:

El proyecto ubicado en China se construyó en el 2018, cuenta con 3 salas de conciertos con capacidad de 1600, 1200 y la más pequeña de 550, el primero en el interior de las salas existen superficies curvadas con paneles de madera,

disminuyendo el tiempo de reverberación para un lugar con condiciones acústicas ideales, el segundo fue diseñado en forma de un hexágono alargado con el escenario redondo con franjas de madera en las paredes y techos, dando un orden rítmico y acústico al lugar, la más pequeña sala se ajusta para varios tipos de presentaciones artísticas con características interiores que las anteriores. Los tres volúmenes están compartidos por un mismo techo.

2.2.5. Orquesta sinfónica nacional de radio Polaca

Figura N°14: Orquesta Sinfónica nacional de radio Polaca.



Fuente: Archdaily

Reseña del Proyecto:

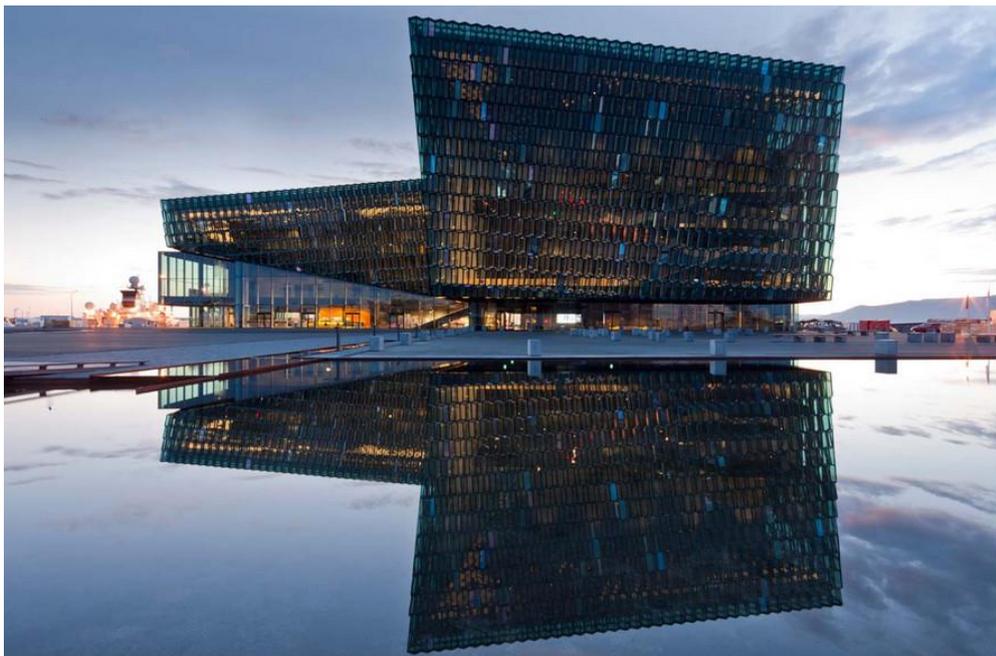
Se desarrolló en el años 2014, ubicado en Polonia, la sinfónica cuenta con 20hectareas desarrollando parques internos, ubicándose el proyecto en el lado sur del terreno con una capacidad de 1800 espectadores, para la acústica del lugar el

proyectista planteó para el tema de confort acústico con concreto reforzado en la cascara de la sal y en los interiores detalles de madera contrachapada en las barandas y asientos.

El interior es como un instrumento, un juego de formas suaves en el techo, paredes y balcones con la dureza del hormigón y la madera contrachapada de abedul subordinada a los dos aspectos más importantes: la acústica y la atmósfera.

2.2.6. Harpa concert hall and conference centre

Figura N°15: Harpa Concert hall and Conference centre.



Fuente: Archdaily

Reseña del Proyecto:

El proyecto se construyó en el 2011 contando con casi de 3 hectáreas, la sala está compuesto de balcones, geométricamente tiene forma hexagonal alargado,

contribuyendo con la acústica, además de los materiales acústicos absorbentes y paneles en los techos que reflexionan el sonido en todo el recinto.

3.3 INSTRUMENTOS

A partir de los casos presentados, se empleará esta ficha de análisis será utilizado para los casos analizados anteriormente, donde se estudiará la ubicación, el año de construcción, área total, nombre del arquitecto, programa arquitectónico, zonificación, descripción del proyecto y relación con la variable.

Tabla N°3 - Fichas de análisis de casos arquitectónicos

FICHA DE ANALISI DE CASOS N°01			
Nombre:		Año:	
Ubicación proyecto:		Área total:	
DATOS GENERALES DEL PROYECTO			
Nombre arquitecto:			
Niveles:			
ESTRATEGIAS DE CONFORT AUDITIVO		DISEÑO GEOMETRICO ACUSTICO	
INDICADOR	X	X	INDICADOR
Generación de colchón verde de aislamiento en el ingreso principal			Generación de planos inclinados entre sí en el techo
Generación de salas de concierto alejados de las vías			Uso de relaciones espaciales tipo contiguos
Uso de doble tabiques con cavidad y material absorbente en el interior de este para disipar la energía acústica			Aplicación de volumen irregular de forma de hexágono alargado
Aplicación de muro cortina en zona administrativa.			Generación de una caja acústica para unir volúmenes.

Aplicación de paneles acústicos que
rinda aislamiento en sala principal

Generación de alturas diferenciadas
en el exterior de los volúmenes.

Uso de ventanas insonorizadas para
aislamiento acústico

Uso de espacios monumentales para
encerrar y distribuir el sonido

RELACION CON LAS VARIABLES DE INVESTIGACIÓN

Fuente: Elaboración propia del bachiller.

CAPÍTULO 4. RESULTADOS

4.1 ESTUDIO DE CASOS ARQUITECTÓNICOS

Tabla N°04 – Ficha de análisis de caso 01.

FICHA DE ANALISI DE CASOS N°01			
Nombre: SALA DE CONCIERTOS BING		Año: 2012	
Ubicación proyecto: Lasuen Street, Stanford University, Stanford, CA 94305, USA		Área total: 112365 m2	
DATOS GENERALES DEL PROYECTO			
Nombre arquitecto:		Ennead Architects	
Niveles:		2	
RELACION CON LAS VARIABLES DE INVESTIGACIÓN			
ESTRATEGIAS DE CONFORT ACUSTICO PASIVO		DISEÑO GEOMETRICO	
INDICADOR	X	X	INDICADOR
Generación de colchón verde de aislamiento en el ingreso principal	X		Generación de planos inclinados entre sí en el techo
Aplicación de planos seriados en la cara exterior del volumen		X	Uso de relaciones espaciales tipo contiguos
Uso de tabiques con cavidad y material absorbente en el interior de este para disipar la energía acústica			Aplicación de volumen irregular de forma de hexágono alargado
Aplicación de muro cortina en zona administrativa.	X		Uso de cubiertas virtuales para unir volúmenes.
Aplicación de paneles acústicos que brinde aislamiento en sala principal	X	X	Generación de alturas diferenciadas en el exterior de los volúmenes.
Uso de ventanas insonorizadas para aislamiento acústico		X	Uso de espacios monumentales para encerrar y distribuir el sonido

Fuente: Elaboración propia del bachiller.

El objetivo de este proyecto es de integrar la arquitectura, la acústica y la tecnología, por eso genera paneles acústicos para que aisle el sonido en la sala principal donde se desarrolla los conciertos, no interrumpiendo las otras actividades fuera de la sala.

En cuanto al uso de espacios contiguos se aplica en este proyecto, envolviendo por fuera la mitad de la sala principal, de presentaciones artísticas, siguiendo una relación espacial continua y lineal de espacios uno a continuación de otro.

En cuanto al uso de colchón verde, en este proyecto hay una envoltura arboleada en casi todo el lote, que utiliza para poder aislar el sonido, aislando el ruido del tráfico externo, asimismo para no permitir salir el sonido interno de la presentación de conciertos.

Aplica el muro cortina

En cuanto a la generación de diferentes alturas en los volúmenes, en el proyecto se representa en la parte de los ambientes contiguos de los alrededores de la sala principal, siendo de menor dimensión que la sala central donde se presentan los conciertos. En cuanto a la aplicación de muro cortina, se aplica en la zona con espacios continuos cubriendo de piso a techo.

En cuanto al uso de espacios monumentales, en el proyecto se representa en el espacio central donde se desarrolla conciertos, teniendo una escala monumental tanto interna como externa, ayudando a distribuir el sonido producido por las presentaciones artísticas en el interior.

Tabla N°05 – Ficha de análisis de caso 02.

FICHA DE ANALISI DE CASOS N°02

Nombre: GRAN SALA DE CONCIERTOS
DE ÁMBAR

Año: 2015

Área total: 16523 m²

Ubicación proyecto: Liepāja, Letonia

DATOS GENERALES DEL PROYECTO

Nombre arquitecto: Volker Giencke

Niveles : 5

RELACION CON LAS VARIABLES DE INVESTIGACIÓN

ESTRATEGIAS DE CONFORT ACUSTICO PASIVO		DISEÑO GEOMETRICO	
INDICADOR	X	X	INDICADOR
Generación de colchón verde de aislamiento en el ingreso principal			Generación de planos inclinados entre sí en el techo
Aplicación de planos seriados en la cara exterior del volumen		X	Uso de relaciones espaciales tipo contiguos
Uso de tabiques con cavidad y material absorbente en el interior de este para disipar la energía acústica		X	Aplicación de volumen irregular de forma de hexágono alargado
Aplicación de muro cortina en zona administrativa.	X		Uso de cubiertas virtuales para unir volúmenes.
Aplicación de paneles acústicos que brinde aislamiento en sala principal	X		Generación de alturas diferenciadas en el exterior de los volúmenes.
Uso de ventanas insonorizadas para aislamiento acústico		X	Uso de espacios monumentales para encerrar y distribuir el sonido

Fuente: Elaboración propia del bachiller.

Esta sala de conciertos abarca un solo volumen, en cuanto a la distribución en su interior se desarrolla los espacios individuales, en el centro la sala de conciertos y a los costados se desarrollan las relaciones espaciales continuamente, asimismo la sala principal de conciertos tiene una forma hexagonal alargada que logró resultados excelentes, con la acústica debido a la forma.

La aplicación del muro cortina, en este proyecto se desarrolla en todo el proyecto envolviendo todo el conjunto, gracias a esto las conexiones ente los espacios son a gran escala, asimismo que utiliza paneles acústicos en los ambientes que produce ruido, dando un confort a todos los espacios. Utiliza falsos cielo rasos y paneles en los muros para contribuir con la distribución del sonido agradable en todo el recinto.

Con respecto al uso de espacios monumentales, este está representado en el proyecto en la sala principal central donde se desarrollan los espectáculos, generando un gran espacio con

respecto a la escala humana, allí se encuentra una escalinata con 3 ejes para las butacas dando un gran confort acústico al espacio.

Tabla N°06 – Ficha de análisis de caso 03.

FICHA DE ANALISI DE CASOS N°03

Nombre:	SALA DE CONCIERTOS	Año:	2015
	PALANGA		
		Área total:	4891.0 m ²
Ubicación proyecto:	Vytauto g. 43, Palanga 00135, Lituania		

DATOS GENERALES DEL PROYECTO

Nombre arquitecto:	Uostamiescio projektas
Niveles :	2

RELACION CON LAS VARIABLES DE INVESTIGACIÓN

ESTRATEGIAS DE CONFORT ACUSTICO PASIVO		DISEÑO GEOMETRICO	
INDICADOR	X	X	INDICADOR
Generación de colchón verde de aislamiento en el ingreso principal			Generación de planos inclinados entre sí en el techo
Aplicación de planos seriados en la cara exterior del volumen		X	Uso de relaciones espaciales tipo contiguos
Uso de tabiques con cavidad y material absorbente en el interior de este para disipar la energía acústica	X		Aplicación de volumen irregular de forma de hexágono alargado
Aplicación de muro cortina en zona administrativa.			Uso de cubiertas virtuales para unir volúmenes.
Aplicación de paneles acústicos que brinde aislamiento en sala principal	X		Generación de alturas diferenciadas en el exterior de los volúmenes.
Uso de ventanas insonorizadas para aislamiento acústico	X	X	Uso de espacios monumentales para encerrar y distribuir el sonido

Fuente: Elaboración propia del bachiller.

Este proyecto es similar al caso estudiado anteriormente, tiene una geometría simple circular, contiene una fachada simple con pequeños vanos, haciendo uso de ventanas insonorizadas para el aislamiento acústico, colocadas diagonalmente.

Para cerrar la caja donde se desarrolla los espectáculos, utilizó muros dobles donde el sonido ingresa al primer muro con cavidad y queda atrapado dentro para que se disipe la energía acústica y haya un mejor acondicionamiento y confort.

Con respecto a la aplicación de paneles acústicos, estos son utilizados en el techo de la sala principal, realizados con una trama, divididos con franjas de madera en ambos sentidos, dando una sensación de amplitud en la sala de conciertos.

Hace uso de espacio a gran escala y monumental en su sala principal de espectáculos, ayudando a las visuales y a la acústica, ya que tiene una forma escalonada en la zona de espectadores, además de tener la forma circular que ayuda al acondicionamiento acústico de la sala.

En su distribución, se divide en 3 espacios seguidos, servicios higiénicos a los costados y una sala central donde se desarrolla los conciertos, continuamente están los camerinos y una sala de ensayos.

Tabla N°07 – Ficha de análisis de caso 04.

FICHA DE ANALISI DE CASOS N°04

Nombre: CENTRO DE CULTURA Y ARTE DE GUANGXI	Año: 2018
Ubicación proyecto: Liangqing Qu, Nanning shi, Guangxi Zhuangzuzhiqu, China	Área total: 113764 m2

DATOS GENERALES DEL PROYECTO

Nombre arquitecto: gmp Architects
Niveles : 2

RELACION CON LAS VARIABLES DE INVESTIGACIÓN

ESTRATEGIAS DE CONFORT ACUSTICO PASIVO		DISEÑO GEOMETRICO	
INDICADOR	X	X	INDICADOR
Generación de colchón verde de aislamiento en el ingreso principal	X		Generación de planos inclinados entre sí en el techo
Aplicación de planos seriados en la cara exterior del volumen	X		Uso de relaciones espaciales tipo contiguos
Uso de tabiques con cavidad y material absorbente en el interior de este para disipar la energía acústica		X	Aplicación de volumen irregular de forma de hexágono alargado
Aplicación de muro cortina en zona administrativa.		X	Uso de cubiertas virtuales para unir volúmenes.
Aplicación de paneles acústicos que brinde aislamiento en sala principal	X		Generación de alturas diferenciadas en el exterior de los volúmenes.
Uso de ventanas insonorizadas para aislamiento acústico		X	Uso de espacios monumentales para encerrar y distribuir el sonido

Fuente: Elaboración propia del bachiller.

El proyecto se realizó este año, es un conjunto de tres salas de presentación, una grande, pequeña y mediana, donde generó en uno de sus lados un colchón verde para aislar el sonido, y separarlos de los ruidos externos como el tráfico. En su volumetría utilizó los planos seriados como cobertura en los tres volúmenes, dándole un juego visual, dando luz y sombra en el interior.

En la forma del plano, esta tiene una forma irregular en las 3 salas de conciertos ayudando este a distribuir el sonido a todo el recinto, contribuyendo con el confort acústico pasivo en toda la sala.

Para unir los tres volúmenes, el proyecto está planteado con una cubierta virtual como techo uniendo las tres salas de conciertos haciendo uno solo, formando la unidad en todo el proyecto.

En las paredes y techos de las salas de conciertos, están puesto paneles acústicos absorbente y reflejantes para el sonido para ayudar en la acústica de la sala, acondicionándolo de una manera agradable para el público.

Así mismo usa grandes espacios, dándole monumentalidad a las 3 salas de conciertos, viendo el proyecto a gran escala tanto por fuera y por dentro.

Tabla N°08 – Ficha de análisis de caso 05.

FICHA DE ANALISI DE CASOS N°05

Nombre: ORQUESTA SINFÓNICA NACIONAL DE RADIO POLACA	Año: 2014
Ubicación proyecto: Katowice, Polonia	Área total: 7874 m ²

DATOS GENERALES DEL PROYECTO

Nombre arquitecto:	Konior Studio - Tomasz Konior
Niveles :	4

RELACION CON LAS VARIABLES DE INVESTIGACIÓN

ESTRATEGIAS DE CONFORT ACUSTICO PASIVO	X	X	DISEÑO GEOMETRICO
INDICADOR			INDICADOR
Generación de colchón verde de aislamiento en el ingreso principal	X		Generación de planos inclinados entre sí en el techo
Aplicación de planos seriados en la cara exterior del volumen	X	X	Uso de relaciones espaciales tipo contiguos
Uso de tabiques con cavidad y material absorbente en el interior de este para disipar la energía acústica		X	Aplicación de volumen irregular de forma de hexágono alargado
Aplicación de muro cortina en zona administrativa.	X		Uso de cubiertas virtuales para unir volúmenes.
Aplicación de paneles acústicos que brinde aislamiento en sala principal	X		Generación de alturas diferenciadas en el exterior de los volúmenes.
Uso de ventanas insonorizadas para aislamiento acústico		X	Uso de espacios monumentales para encerrar y distribuir el sonido

Fuente: Elaboración propia del bachiller.

Esta sala de conciertos es una caja estereotómica donde dentro existe una serie de ambientes, con una relación espacial tipo contigua que está alrededor de la sala principal, además de tener un colchón verde para proteger el interior del sonido externo, como el flujo vehicular, y viceversa.

En una de sus fachadas existe una serie de planos fuera del volumen, que le da ritmo y repetición al volumen simple rectangular, debajo de estos planos existe un muro cortina que envuelve a casi todo el proyecto y que hace que esta tenga esta forma.

Hablando de la distribución de la sala central esta tiene forma hexagonal, este diseño geométrico ayuda bastante para el confort acústico de la sala de conciertos.

En los techo de la sala central, tiene paneles aisladores de sonido, así mismo que reflexiona el sonido a todos los rincones del recinto.

En los cortes analizados del proyecto, observamos diferentes alturas, dobles y triples también, en el caso de la sala central existe una gran escala con referencia a una persona, esto hace referencia al diseño geométrico de la sala de conciertos que contribuirá con el acondicionamiento acústico, disfrutando de un mejor concierto.

Tabla N°09 – Ficha de análisis de caso 06.

FICHA DE ANALISI DE CASOS N°06

Nombre: HARPA CONCERT HALL AND CONFERENCE CENTRE	Año: 2011
Ubicación proyecto: Reykjavik, Iceland	Área total: 28000 m2

DATOS GENERALES DEL PROYECTO

Nombre arquitecto:	Henning Larsen Architects
Niveles :	10

RELACION CON LAS VARIABLES DE INVESTIGACIÓN

ESTRATEGIAS DE CONFORT ACUSTICO PASIVO		DISEÑO GEOMETRICO	
INDICADOR	X	X	INDICADOR
Generación de colchón verde de aislamiento en el ingreso principal		X	Generación de planos inclinados entre sí en el techo
Aplicación de planos seriados en la cara exterior del volumen		X	Uso de relaciones espaciales tipo contiguos
Uso de tabiques con cavidad y material absorbente en el interior de este para disipar la energía acústica		X	Aplicación de volumen irregular de forma de hexágono alargado
Aplicación de muro cortina en zona administrativa.	X		Uso de cubiertas virtuales para unir volúmenes.
Aplicación de paneles acústicos que brinde aislamiento en sala principal	X	X	Generación de alturas diferenciadas en el exterior de los volúmenes.
Uso de ventanas insonorizadas para aislamiento acústico		X	Uso de espacios monumentales para encerrar y distribuir el sonido

Fuente: Elaboración propia del bachiller.

Este proyecto cuenta con 3 grandes salas para conciertos, donde las 3 están una a continuación de otra, en la distribución las tres salas tienen un diseño geométrico diferente unidos y con forma hexagonal, aparte de tener en la parte inferior los espacios administrativos con tipología continua.

Toda esta caja está envuelta de vidrio, utilizando muro cortina, interiormente generando diferentes alturas, utilizando dobles y triples.

Dentro en la cubierta tiene paneles acústicos que ayuden con el sonido, además de utilizar espacios monumentales en las salas principales. Asimismo estos paneles están inclinados entre sí para ayudar a la acústica del lugar.

Exteriormente el volumen cuenta con desniveles, y escalonado dando una monumentalidad en el exterior.

4.2 LINEAMIENTOS DE DISEÑO

Tabla N°10 – Ficha de resultados de análisis de casos.

VARIABLE 1	CASO N° 01	CASO N° 02	CASO N° 03	CASO N°04	CASO N°05	CASO N°06	RESULTADO
ESTRATEGIAS DE CONFORT ACUSTICO PASIVO	SALA DE CONCIERTOS BING	GRAN SALA DE CONCIERTOS DE ÁMBAR	SALA DE CONCIERTOS PALANGA	CENTRO DE CULTURA Y ARTE DE GUANGXI	ORQUESTA SINFÓNICA NACIONAL DE RADIO POLACA	HARPA CONCERT HALL AND CONFERENCE CENTRE	
INDICADOR							
Generación de colchón verde de aislamiento en el ingreso principal.	X			X	X		Casos: 01,04 y 05
Aplicación de planos seriados en la cara exterior del volumen.				X	X		Casos: 04 y 05
Uso de tabiques con cavidad y material absorbente en el interior de este para disipar la energía acústica			X				Casos: 03.
Aplicación de muro cortina en zona administrativa.	X	X			X	X	Casos: 01.02,05 y 06
Aplicación de paneles acústicos que brinde aislamiento en sala principal	X	X	X	X	X	X	Todos
Uso de ventanas insonorizadas para aislamiento acústico			X				Casos: 03
VARIABLE 2							
DISEÑO GEOMETRICO							
INDICADOR							
Generación de planos inclinados entre sí en el techo.						X	Casos: 01
Uso de relaciones espaciales tipo contiguos.	X	X	X		X	X	Todos menos 03
Aplicación de volumen irregular de forma de hexágono alargado		X		X	X	X	Caso: 02, 04,05 y 06
Uso de cubiertas virtuales para unir volúmenes.				X			Casos: 03
Generación de alturas diferenciadas en el exterior de los volúmenes.	X					X	Casos: 01 y 06
Uso de espacios monumentales para encerrar y distribuir el sonido.	X	X	X	X	X	X	Todos

Fuente: Elaboración propia del bachiller

A partir de los casos analizados, se obtuvieron las siguientes conclusiones, en las cuales se pueden verificar el cumplimiento de todos los lineamientos de diseño obteniendo del análisis de los antecedentes y la revisión de las bases teóricas. Según, se puede verificar la presencia de estos lineamientos en el total de casos, se destaca lo siguiente:

- Se verifica en los casos 01, 04 y 05; el criterio generación de colchón verde de aislamiento en el ingreso principal.
- Se verifica en los casos 04 y 05; el criterio aplicación de planos seriados en la cara exterior del volumen.
- Se verifica sólo en el caso 03; el criterio uso de tabiques con cavidad y material absorbente en el interior de este para disipar la energía acústica
- Se verifica en los casos 01, 02, 05 y 06; el criterio aplicación de muro cortina en zona administrativa.
- Se verifica en todos los casos; el criterio aplicación de paneles acústicos que brinde aislamiento en sala principal
- Se verifica sólo en el caso 03; el criterio uso de ventanas insonorizadas para aislamiento acústico.
- Se verifica sólo en el caso 01; el criterio generación de planos inclinados entre sí en el techo.
- Se verifica en todos los casos menos el 03; el criterio uso de relaciones espaciales tipo contiguos.
- Se verifica en el caso 02, 04, 05 y 06; el criterio aplicación de volumen irregular de forma de hexágono alargado
- Se verifica sólo en el caso 03; el criterio uso de cubiertas virtuales para unir volúmenes.

- Se verifica en los casos 01 y 06; el criterio generación de alturas diferenciadas en el exterior de los volúmenes.
- Se verifica en todos los casos; el criterio uso de espacios monumentales para encerrar y distribuir el sonido.

Continuando con la investigación, y de acuerdo a los casos analizados y a las conclusiones presentadas se determinan los siguientes lineamientos, que se deberán tomar como guía para lograr un diseño arquitectónico adecuado con las variables estudiadas.

- Generación de colchón verde de aislamiento en el ingreso principal para no permitir que el ruido proveniente de las calles ingrese al predio.
- Generación de salas de concierto alejados de las vías para prohibir el ingreso y salida del sonido.
- Generación de planos inclinados entre sí en el techo para que sonido producido por la orquesta refleje en estos planos y se distribuya en toda la sala equivalentemente.
- Uso de relaciones espaciales tipo contiguos para poder tener una continuación de entre los volúmenes y espacios y que no afecte en el recorrido de las personas.
- Aplicación de volumen irregular de forma de hexágono alargado para poder obtener un mejor confort acústico en la sala, debido a la forma irregular diseñada geoméricamente.
- Generación de una caja que envuelva para unir volúmenes para poder unir todos los ambientes y volúmenes, haciéndoles uno solo.

- Generación de alturas diferenciadas en el exterior de los volúmenes para que el volumen no sea recto, si no que al exterior se note un juego de volúmenes y proyectando algo interesante al observador.
- Uso de espacios monumentales para encerrar y distribuir el sonido para poder tener una mejor visual y acondicionamiento acústico, ya que al tener un gran espacio el sonido no tiene mucho rebote y reverberación.
- Uso de dobles tabiques con cavidad y material absorbente en el interior de este para disipar la energía acústica para poder aislar el sonido en la sala principal y viceversa, para que el sonido no ingrese al interior y no interrumpir los conciertos.
- Aplicación de muro cortina en zona administrativa para darle al volumen una ligereza tectónica y no hacer pesado al proyecto.
- Aplicación de paneles acústicos que brinde aislamiento en sala principal para aislar el sonido en todas las salas.
- Uso de ventanas insonorizadas para aislamiento acústico para retener el sonido en la sala de ensayos y no perturbar otras actividades dentro de la sala de conciertos.

CAPÍTULO 5. PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

5.1 DIMENSIONAMIENTO Y ENVERGADURA

Se realizará unos cálculos para obtener el número de personas que asistirán a la sala de conciertos, como no se puede determinar cuántas personas asisten a conciertos cerrados, se tomará un aproximado teniendo en cuenta la ciudad y el número de conciertos que se han realizado en Trujillo. Se tomará como sustento los datos estadísticos del Instituto Nacional de Estadísticas e informáticas (INEI) y de las normas mexicanas de Secretaría de Desarrollo social (SEDESOL).

A continuación, se deberá proyectar el total de población, para ello se tomará los datos del último censo realizado por el INEI en el año 2017, determinan que la población total en la Provincia de Trujillo es aproximadamente 970 016 hab. Por otra parte, se tomará los datos de SEDESOL, al no encontrarse una norma para este tipo de equipamiento se tendrá en cuenta al uso similar a la de un teatro, nos dice que, para este tipo de proyecto regionales, de 500 001 hab. A más, es recomendable tener un máximo de 1000 butacas que y abastecerá a 480 000 habitantes.

A partir de los datos obtenidos, se aplica la tasa de crecimiento anual de la Provincia de Trujillo siendo el 1.8% según INEI para dar a conocer la población que atenderá dentro de 30 años, 2048. Aplicando la siguiente formula.

Figura N°16: ecuación de población proyectada.

$$Pp = Pb \left(1 + \frac{tasa}{100} \right)^n$$
$$Pp = 970\ 016 \left(1 + \frac{1.8}{100} \right)^{30}$$
$$Pp = 1\ 656\ 579$$

Se obtiene que la población dentro de 30 años será de 1 656 579 habitantes en la provincia de Trujillo para el 2048. Entonces SEDESOL nos dice que por cada 480 000 habitantes debe haber una sala con capacidad de 1000 espectadores. Entonces haciendo una división entre la 1 656 579 entre 480 000 habitantes, esto es igual 3.4 entonces debe haber 3 salas de conciertos con 1000 espectadores.

Finalmente, para obtener un número más preciso de espectadores de la sala de conciertos, se realizó un cuadro comparativo; con respecto a conciertos cerrados y la cantidad de asistencia.

Tabla N°11 - Cuadro comparativo de la cantidad de espectadores por concierto en el Gran teatro Nacional de Lima.

PROVINCIA	PROYECTO	POBLACION	CONCIERTO	ESPECTADORES
	GRAN TEATRO NACIONAL	8 574 974 hab.	JOHN CALE	513
	GRAN TEATRO NACIONAL	8 574 974 hab.	LILA DOWNS	771
LIMA	GRAN TEATRO NACIONAL	8 574 974 hab.	IVAN LINS	1 800
	GRAN TEATRO NACIONAL	8 574 974 hab.	COUNT BASIE ORCHESTRA	847
	GRAN TEATRO NACIONAL	8 574 974 hab.	MARILLION	924

Fuente: Elaboración propia del bachiller.

A partir de lo analizado anteriormente se concluye entonces que debe haber 2 salas de conciertos, una con 1 400 espectadores para todo tipo de música y la otra con 500 para música clásica, para una población estimada de 1 656 579 para el año 2048.

5.2 PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA

PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA SALA DE CONCIERTOS											
UNIDAD	ZONA	ESPACIO	CANTIDAD	FMF	UNIDAD AFORO	AFORO	SBT AFORO	AREA PARCIAL	SUB TOTAL ZONA	JUSTIFICACION	
SALA DE CONCIERTOS	ADMINISTRATIVA	Hall	1.00	40.00	10.00	4	68	40.00	387.00	SEDESOL / RNE	
		Recepción	1.00	10.00	10.00	1		10.00		SEDESOL / RNE	
		Dirección	1.00	30.00	10.00	3		30.00		SEDESOL / RNE	
		Sub-Dirección	1.00	15.00	10.00	2		15.00		SEDESOL / RNE	
		Administración	1.00	15.00	10.00	2		15.00		SEDESOL / RNE	
		LOGISTICA	1.00	15.00	10.00	1		15.00			
		Contabilidad	1.00	15.00	10.00	2		15.00		SEDESOL / RNE	
		RECURSOS HUMANOS	1.00	15.00	10.00	1		15.00			
		PROMOCION Y PERIODISMO	1.00	15.00	10.00	1		15.00			
		COFFEE BREAK	1.00	15.00	10.00	3		15.00			
		SECRETARÍA	1.00	12.00	10.00	1		12.00			
		TOPICO	1.00	30.00	10.00	3		30.00			
		Sala de Reuniones	1.00	50.00	1.10	45		50.00		SEDESOL / RNE	
		Almacen	1.00	10.00	0.00	0		10.00		SEDESOL / RNE	
		SS.HH varones	4.00	10.00	0.00	0		40.00		RNE	
		SS.HH mujeres	4.00	10.00	0.00	0		40.00		RNE	
	SS.HH discapacitados	4.00	5.00	0.00	0	20.00	RNE				
	SALA DE CONCIERTO	AUDITORIO	1.00	1200.00	1.00	1200	2289	1200.00	3095.00	ANALISIS DE CASOS	
		foyer sala principal	1.00	400.00	1.00	400		400.00		ANALISIS DE CASOS	
		camerinos	1.00	20.00	3.00	2		20.00		ANALISIS DE CASOS	
		camerino compartido	8.00	40.00	3.00	5		320.00			
		escenario	1.00	225.00	0.00	0		225.00		ANALISIS DE CASOS	
		pre escenario	1.00	60.00	0.00	0		60.00		ANALISIS DE CASOS	
		ss.hh varones publico	1.00	40.00	0.00	0		40.00		RNE	
		ss.hh mujeres publico	1.00	40.00	0.00	0		40.00		RNE	
		SS.HH discapacitados publico	1.00	10.00	0.00	0		10.00		RNE	
		sala de ensayo	2.00	60.00	1.50	80		120.00		ANALISIS DE CASOS	
		platea	2.00	300.00	1.00	600		600.00		ANALISIS DE CASOS	
		almacen	2.00	30.00	0.00	2		60.00			
	SALA DE CONCIERTO	AUDITORIO	1.00	480.00	1.00	480	1133	480.00	2190.00	ANALISIS DE CASOS	
		foyer	1.00	400.00	1.00	400		400.00		ANALISIS DE CASOS	
		camerinos	12.00	30.00	3.00	120		360.00		ANALISIS DE CASOS	
		escenario	1.00	120.00	0.00	0		120.00		ANALISIS DE CASOS	
		pre escenario	1.00	60.00	0.00	0		60.00		ANALISIS DE CASOS	
		ss.hh varones publico	1.00	30.00	0.00	0		30.00		RNE	
		ss.hh mujeres publico	1.00	30.00	0.00	0		30.00		RNE	
		SS.HH discapacitados publico	1.00	10.00	0.00	0		10.00		RNE	
		sala de ensayo y grabacion	4.00	50.00	1.50	133		200.00		ANALISIS DE CASOS	
		platea	2.00	200.00	0.00	0		400.00		ANALISIS DE CASOS	
		sala de afinacion	2.00	50.00	1.50	0		100.00			
SERVICIO		CUARTO DE BASURA	1.00	12.00	9.30	1		7		12.00	189.00
	almacen general	1.00	20.00	0.00	0	20.00	ANALISIS DE CASOS				
	limpieza	1.00	10.00	0.00	0	10.00	ANALISIS DE CASOS				
	sub estación eléctrica	1.00	16.00	0.00	0	16.00	ANALISIS DE CASOS				
	grupo electrogeno	1.00	25.00	0.00	0	25.00	ANALISIS DE CASOS				
	tableros generales	1.00	16.00	0.00	0	16.00	ANALISIS DE CASOS				
	cuarto de bombas	1.00	20.00	0.00	0	20.00	ANALISIS DE CASOS				
	entrada de servicio	1.00	10.00	0.00	0	10.00	ANALISIS DE CASOS				
	control	1.00	10.00	9.30	1	10.00	ANALISIS DE CASOS				
	comedor	1.00	25.00	9.30	3	25.00	ANALISIS DE CASOS				
	ss.hh hombres	1.00	10.00	0.00	0	10.00	ANALISIS DE CASOS				
	ss.hh mujeres	1.00	10.00	0.00	0	10.00	ANALISIS DE CASOS				
	vestuarios hombres	1.00	5.00	3.00	2	5.00	ANALISIS DE CASOS				
	CAFETERIA	cocina	2.00	50.00	9.30	11	148		100.00	350.00	
zona de atencion		2.00	20.00	9.30	4	40.00		ANALISIS DE CASOS			
almacen		1.00	10.00	0.00	0	10.00		ANALISIS DE CASOS			
area de mesas		2.00	100.00	1.50	133	200.00		ANALISIS DE CASOS			
AREA UTIL TOTAL									6211.00		
CIRCULACION Y MUROS (50%)									2484.40		
AREA TECHADA TOTAL REQUERIDA									8695.40		
AREAS LIBRES	ESTACIONAMIENTO	estacionamiento total personal	4.00	21.50	0.00	0	0	86.00	1182.50	RNE	
		estacionamiento espectadores	49.00	21.50	0.00	0		1053.50		RNE	
		estacionamiento discapacitados	2.00	21.50	0.00	0		43.00		RNE	
	VERDE	Area paisajística									5217.24
AREA TOTAL LIBRE									6399.74		
AREA TECHADA TOTAL (INCLUYE CIRCULACION Y MUROS)									8695.40		
AREA TOTAL LIBRE									6399.74		
AREA DE TERRENO TOTAL									15095.14		
AFORO TOTAL							3645.40				

5.3 DETERMINACIÓN DEL TERRENO

El terreno para la edificación de la propuesta Sala de Conciertos será determinado a través de una matriz de ponderación con tres terrenos. Se calificará las características exógenas y endógenas del terreno y se elegirá a la que tenga la mayor puntuación. A continuación; se muestra la metodología de la matriz de ponderación con la puntuación respectiva.

5.3.1 Metodología para determinar el terreno

5.3.1.1 Matriz de elección de terreno:

La ficha tiene como finalidad escoger el terreno óptimo para el desarrollo del objeto arquitectónico. Todo a partir de criterios que permiten analizar las condiciones más recomendables para el terreno adecuado. Estos factores son; de tipo endógenos, factores internos del terreno y tipo exógenos, factores del alrededor del terreno. Los cuales son relevantes para el descarte y elección del terreno. Teniendo en cuenta La Sala de Conciertos, se le dará mayor relevancia a las características exógenas del terreno.

5.3.2 Criterios técnicos de elección del terreno

5.3.2.1 Justificación

El método para concluir con la localización adecuada del proyecto, se logra a partir de la aplicación de los siguientes puntos:

- Definir los criterios técnicos de elección, que estarán basadas según las normas para la facilidad de acceso y evacuación de las personas para la sala de conciertos según el reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) y reglamento de Desarrollo Urbano de Trujillo.
- Realizar la ponderación para cada criterio a partir de su relevancia.

- Determinar los tres terrenos que cumplan con los requerimientos y estén aptos para ejecutar el proyecto arquitectónico.
- Evaluar los terrenos con el sistema previsto.
- Determinar el terreno adecuado, según el puntaje total.

5.3.3 Criterios Técnicos de Elección:

5.3.3.1 Características exógenas del terreno: (60/100)

A. Zonificación

- Uso de suelo. A partir de lo indicado por el Reglamento de Desarrollo Urbano de Trujillo, una sala de conciertos se debe desarrollar en zonas urbanas o de expansión urbana.
 - Zona Urbana (08/100)
 - Zona de Expansión Urbana (07/100)
- Tipo de zonificación. A partir de lo indicado por el Reglamento de Desarrollo Urbano Provincial de Trujillo (RDUPT), una sala de conciertos se encuentra en zonificación Zona de Recreación Pública (ZRP) y también es compatible con Otros Usos (OU), y Comercio Zonal (CM).
 - Zona de Recreación Publica (05/100)
 - Otros Usos (04/100)
 - Comercio Zonal (01/100)
- Servicios básicos. Según lo que establece el RNE en la norma A.100 se debe establecer la factibilidad de servicios de agua y energía para una sala de conciertos. A partir de los suministros existentes se determinará la disponibilidad de estos.

- Agua/desagüe (05/100)
- Electricidad (03/100)

B. Vialidad

- Accesibilidad. Según lo que establece el RNE en la norma A.100 se debe establecer la facilidad de acceso y evacuación.
 - Vía principal (06/100)
 - Vía secundaria (05/100)
 - Vía vecinal (04/100)
- Consideraciones de transporte. El RNE establece que se debe ubicar la sala de conciertos en un lugar fácil y accesible al transporte público.
 - Transporte Zonal (03/100)
 - Transporte Local (02/100)

C. Impacto Urbano

- Distancia a otra sala de espectáculo. Este factor es importante pues, la sala de conciertos es la única que estará establecida en Trujillo, pero se tomará en cuenta a teatros o sala de espectáculos.
 - Cercanía inmediata (05/100)
 - Cercanía media (02/100)

5.3.3.2 Características endógenas del terreno: (40/100)

A. Morfología

- Forma regular. Las formas regulares es lo óptimo para realizar desplazamientos dentro de una sala de conciertos para permitir un recorrido limpio.

- Regular (10/100)
- Irregular (01/100)
- Número de frentes. Cuento tenga mayor frentes el proyecto mayor facilidad de acceso y evacuación tendrá la sala de conciertos.
 - 4 Frentes (03/100)
 - 3/2 Frentes (02/100)
 - 1 Frente (01/100)

B. Influencias Ambientales

- Soleamientos y condiciones climáticas. Según lo que establece el RNE en la norma A.100 el proyecto se debe establecer de acuerdo al grado de soleamiento, vientos, lluvia, etc.
 - Templado (05/100)
 - Cálido (02/100)
 - Frío (01/100)
- Topografía. este aspecto es importante, pues de acuerdo a las pendientes existentes se desarrollaran los desniveles, los cuales pueden obstaculizar la accesibilidad de las personas.
 - Llano (09/100)
 - Ligera pendiente (01/100)

C. Mínima Inversión

- Tenencia del terreno. Es preferibles que el terreno sea accesible y perteneciente al estado y no a una empresa privada.
 - Propiedad del estado (03/100)
 - Propiedad privada (02/100)

5.3.4 Diseño de matriz de elección del terreno

Tabla N°12 - Matriz de ponderación de terrenos.

MATRIZ PONDERACION DE TERRENOS

VARIABLE		SUB VARIABLE	PUNTAJE TERRENO 1	PUNTAJE TERRENO 2	PUNTAJE TERRENO 3
CARACTERISTICAS EXOGENAS	ZONIFICACION	Uso de suelo	Zona urbana	09	
			Zona expiación urbana	07	
		Tipo de zonificación	Zona recreación P.	05	
			Otros Usos	04	
			Comercio Zonal	01	
		Servicios básicos	Agua y desagüe	05	
			electricidad	03	
	VIALIDAD	Accesibilidad	Vía principal	06	
			Vía secundaria	05	
			Vía vecinal	04	
		Transporte	Transporte zonal	03	
			Transporte local	02	
	IMPACTO URBANO	Distancia a otros	Cercanía inmediata	05	
			Cercanía media	02	
CARACTERISTICAS ENDOGENAS	MORFOLOGÍA	Forma regular	Regular	10	
			Irregular	01	
		Número de frentes	4 frentes	03	
			2 o 3 frentes	02	
			1 frente	01	
	INFLUENCIAS AMBIENTALES	Soleamiento y condiciones climáticas	Templado	05	
			Cálido	02	
			Frío	01	
		Topografía	Llano	09	
	MINIMA INVERSION	Tenencia del terreno	Ligera pendiente	01	
Propiedad del estado			03		
		Propiedad privada	02		

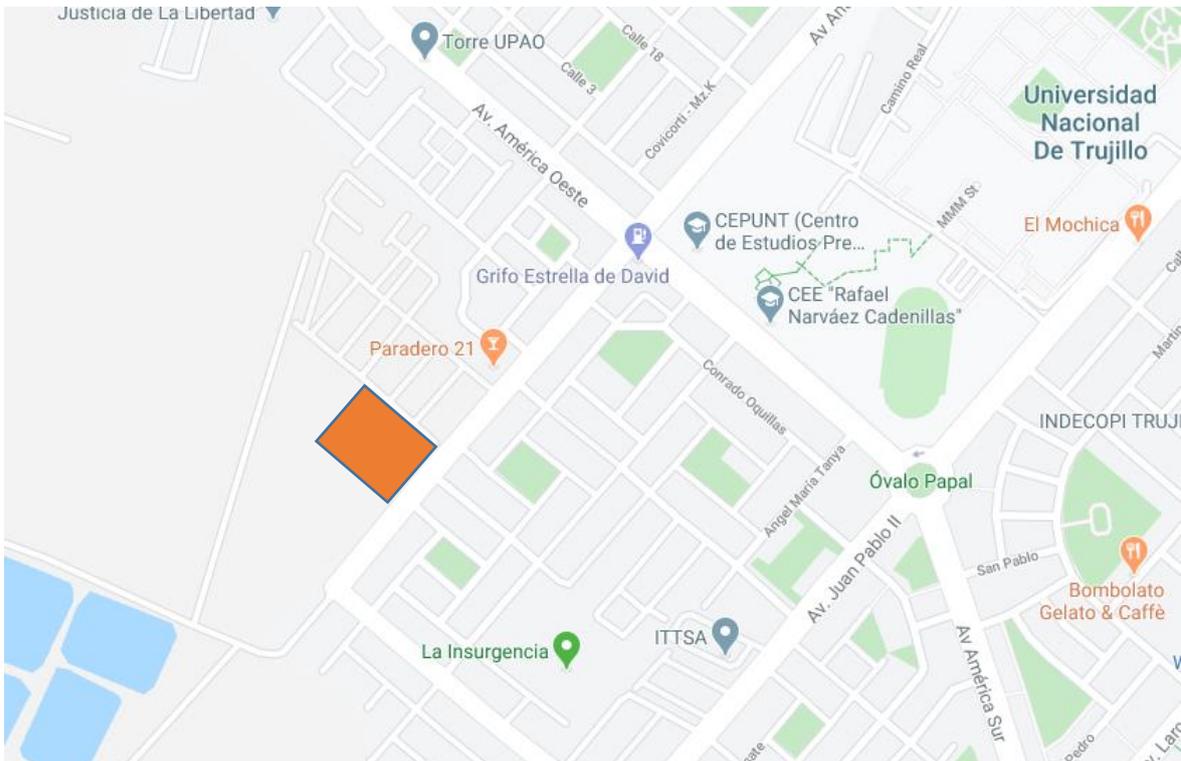
Fuente: Elaboración propia del bachille

5.3.5 Presentación de terrenos

Propuesta de Terreno N° 1

Este terreno se encuentra ubicado en el distrito de Trujillo, teniendo acceso por un desvío desde la Avenida Mansiche por un sector agrícola actualmente, o por la Avenida Antenor Orrego. Cerca de la Universidad Nacional de Trujillo a 10 minutos del Centro Histórico de Trujillo.

Figura N°17: ubicación de terreno 01.



Fuente: Google maps.

Según el uso de suelo del Reglamento de Desarrollo Urbano de la provincia de Trujillo 2012, el terreno propuesto está ubicado en una zona destinada a “otros usos” o “usos especiales” (OU) que si es adecuado para nuestra propuesta de proyecto.

Es una zona urbana que colinda con áreas verdes y vivienda. Está ubicada en una avenida accesible y el terreno no se encuentra habitado aún, cumpliendo función agrícola.

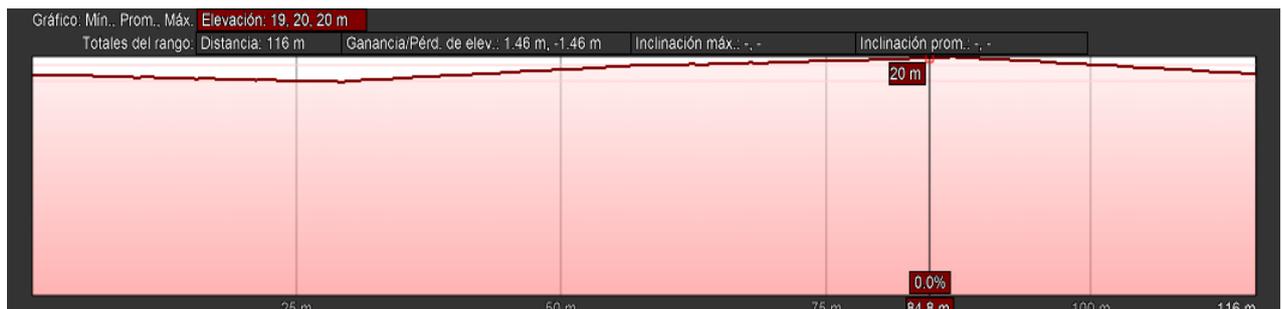
Figura N°18: Vista del terreno 01.



Fuente: Google maps.

Actualmente este terreno cuenta con una pendiente poco accidentada, debido a que aún no está lotizada, pero si habilitada para Otros Usos (OU).

Figura N°19: corte topográfico de terreno 01.



Fuente: Google maps.

Por estar ubicado cerca a zonas urbanizadas cuenta con servicios básicos, también tiene accesibilidad mediante una avenida, y cuenta con un frente.

Teniendo en cuenta los parámetros urbanísticos nos muestra lo siguiente:

Tabla N°13 – Cuadro de parámetros de terreno 01.

PARAMETROS URBANOS	
DEPARTAMENTO	LA LIBERTAD
PROVINCIA	TRUJILLO
DISTRITO	TRUJILLO
DIRECCIÓN	AV. ANTENOR ORREGO
ZONIFICACION	OU
PROPIETARIO	PRIVADO
USO PERMITIDO	<p>Usos especiales: Son áreas urbanas destinadas fundamentalmente a la habilitación y funcionamiento de instalaciones de sus especiales, tales como centros cívicos, dependencias administrativas del estado, culturales, terminales terrestres, ferroviarios, marítimos, aéreos, establecimientos institucionales, establecimientos religiosos, asilos, orfanatos, grandes complejos deportivos y espectáculos, estadios, coliseos, zoológicos, establecimientos de seguridad y de las fuerzas armadas</p>
SECCIÓN VIAL	6.00 ml
RETIROS	Avenida: 3m
ALTURA MAXIMA	1.5 (a+r)
ESTACIONAMIENTOS	

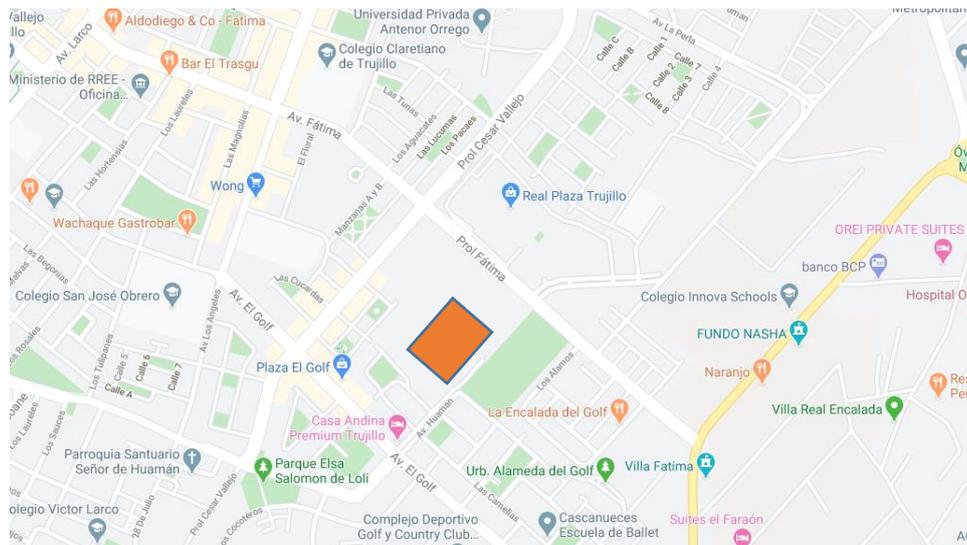
Fuente: Elaboración propia del bachiller.

Propuesta de Terreno N° 2

Este terreno se encuentra ubicado en el distrito de Trujillo, teniendo acceso por la prolongación Fátima que conecta a dos avenidas principales (a la Avenida Larco

pasando por la Avenida Fatima y a la Via de Evitamiento la Auxiliar Panamericana Norte), a 11 minutos del Centro Histórico de Trujillo, frente al Centro Comercial “Real Plaza”.

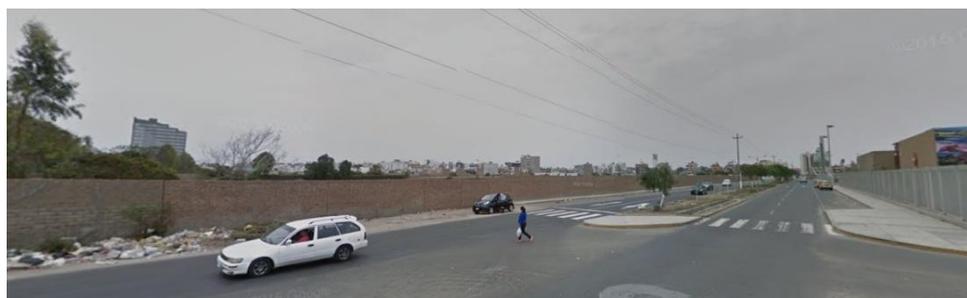
Figura N°20: ubicación de terreno 02.



Fuente: Google maps.

Según el uso de suelo del Reglamento de Desarrollo Urbano de la provincia de Trujillo 2012, el terreno propuesto está ubicado en una zona destinada a “otros usos” o “usos especiales” (OU) que si es adecuado para nuestra propuesta de proyecto. Es una zona urbana que colinda con zonas de vivienda y comercio. Está ubicada en una calle accesible y el terreno no se encuentra habitado aún, se encuentra vacío.

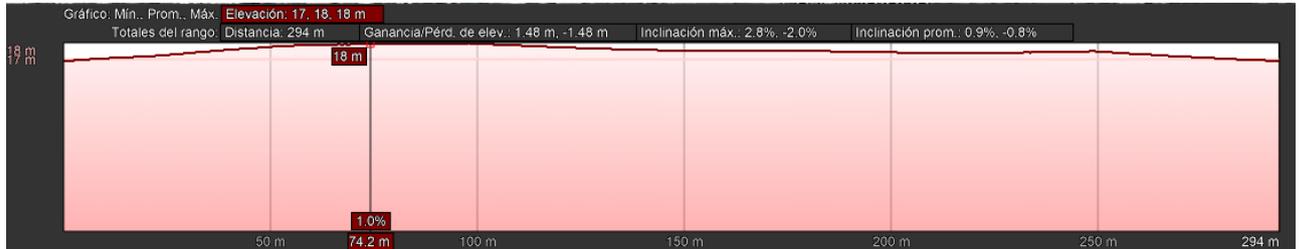
Figura N°21: Vista del terreno 02.



Fuente: Google maps.

Actualmente este terreno cuenta con una pendiente poco accidentada, debido a que aún no está lotizada, pero si habilitada para Otros Usos (OU).

Figura N°22: corte topográfico de terreno 02



Fuente: Google maps.

Por estar ubicado cerca a zonas urbanizadas cuenta con servicios básicos, también tiene accesibilidad mediante dos avenidas, y cuenta con un frente.

Teniendo en cuenta los parámetros urbanísticos nos muestra lo siguiente:

Tabla N°14 – Cuadro de parámetros de terreno 02.

PARAMETROS URBANOS	
DEPARTAMENTO	LA LIBERTAD
PROVINCIA	TRUJILLO
DISTRITO	TRUJILLO
DIRECCIÓN	PROLONGACION AV. FATIMA
ZONIFICACION	OU
PROPIETARIO	PRIVADO
USO PERMITIDO	Usos especiales: Son áreas urbanas destinadas fundamentalmente a la habilitación y funcionamiento de instalaciones de sus especiales, tales como centros cívicos, dependencias administrativas del estado, culturales, terminales terrestres, ferroviarios, marítimos, aéreos, establecimientos institucionales, establecimientos religiosos, asilos, orfanatos, grandes complejos deportivos y espectáculos, estadios, coliseos,

zoológicos, establecimientos de seguridad y de las fuerzas armadas

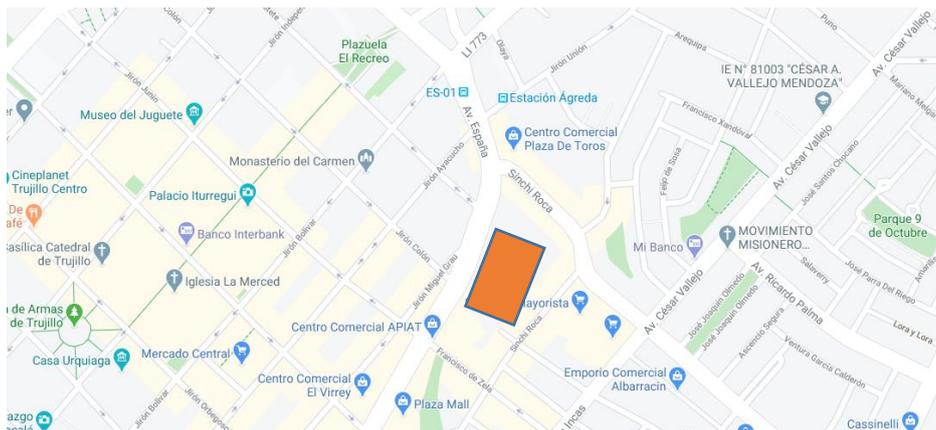
SECCIÓN VIAL	32.00 ml
RETIROS	Avenida: 3m
ALTURA MAXIMA	1.5 (a+r)
ESTACIONAMIENTOS	

Fuente: Elaboración propia del bachiller.

Propuesta de Terreno N° 3

Este terreno se encuentra ubicado en el distrito de Trujillo, teniendo acceso directo por una Avenida Principal “Avenida España”, a 5 minutos del Centro Histórico de Trujillo, en el terreno vacío de la “Ex Estación del Ferrocarril”.

Figura N°23: ubicación de terreno 03.



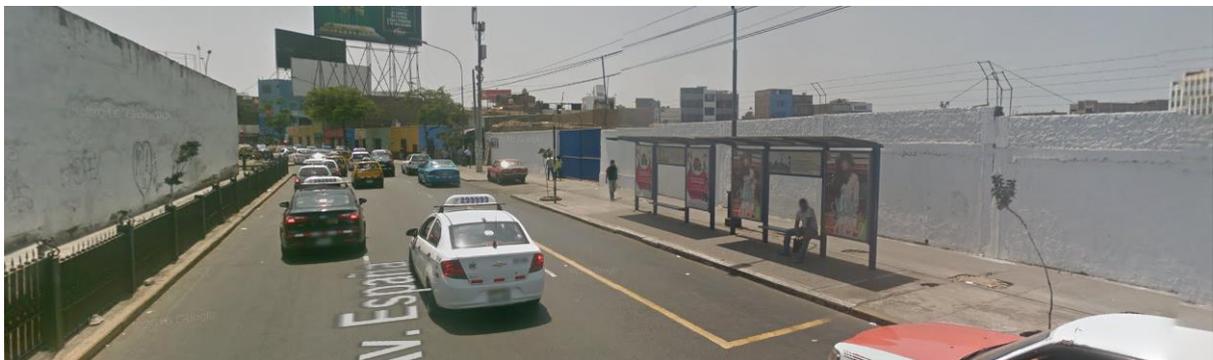
Fuente: Google maps.

Según el uso de suelo del Reglamento de Desarrollo Urbano de la provincia de Trujillo 2012, el terreno propuesto está ubicado en una zona destinada a “Zona de

Recreación Pública” (ZRP) que si es adecuado para nuestra propuesta de proyecto, ya que se utilizara para realizar actividades recreativas activas y pasivas.

Es una zona urbana que colinda con zonas de vivienda y comercio. Está ubicada en una avenida muy accesible y el terreno no se encuentra habitado aún, se encuentra vacío.

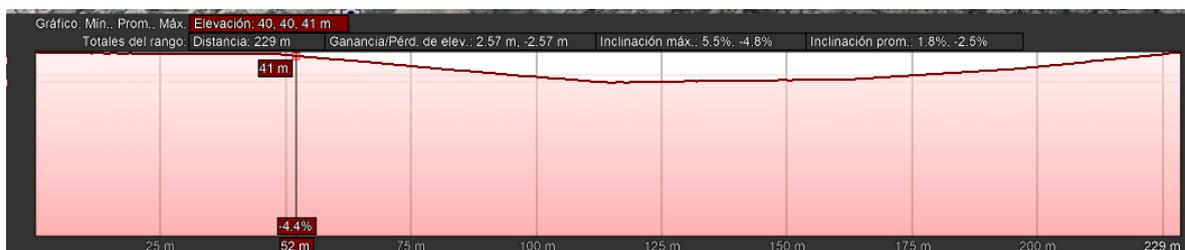
Figura N°24: Vista del terreno 03.



Fuente: Google maps.

Actualmente este terreno cuenta con una pendiente accidentada, debido a que aún no está lotizada, pero si habilitada para Zona de Recreación Publica. (ZRP).

Figura N°25: corte topográfico de terreno 03.



Fuente: Google maps.

Por estar ubicado cerca a zonas urbanizadas cuenta con servicios básicos, también tiene accesibilidad mediante una muy transitada avenida, y cuenta con un frente.

Teniendo en cuenta los parámetros urbanísticos nos muestra lo siguiente:

Tabla N°15 – Cuadro de parámetros de terreno 03.

PARAMETROS URBANOS	
DEPARTAMENTO	LA LIBERTAD
PROVINCIA	TRUJILLO
DISTRITO	TRUJILLO
DIRECCIÓN	AV. ESPAÑA
ZONIFICACION	ZRP
PROPIETARIO	PRIVADO
USO PERMITIDO	Zonas de recreación pública (ZRP): Son áreas que se encuentran ubicadas en zonas urbanas o de expansión urbana destinadas fundamentalmente a la realización de actividades recreativas activas y/o pasivas, tales como: plazas, parques, campos deportivos, juegos infantiles, similares
SECCIÓN VIAL	6.00 ml
RETIROS	Avenida: 3m
ALTURA MAXIMA	1.5 (a+r)
ESTACIONAMIENTOS	

Fuente: Elaboración propia del bachiller.

5.3.6 Matriz final de elección de terreno

Tabla N°16 – Ficha de Matriz de ponderación de terrenos.

MATRIZ PONDERACION DE TERRENOS

VARIABLE		SUB VARIABLE		PUNTAJE TERRENO 1	PUNTAJE TERRENO 2	PUNTAJE TERRENO 3	
CARACTERISTICAS EXOGENAS	ZONIFICACION	Uso de suelo	Zona urbana	09	09	09	
			Zona expiación urbana	07			
		Tipo de zonificación	Zona recreación P.	05	04	04	01
			Otros Usos	04			
			Comercio Zonal	01			
		Servicios básicos	Agua y desague	05	08	08	08
	electricidad		03				
	VIALIDAD	Accesibilidad	Vía principal	06	05	06	06
			Vía secundaria	05			
			Vía vecinal	04			
		Transporte	Transporte zonal	03	02	03	03
			Transporte local	02			
IMPACTO URBANO	Distancia a otros	Cercanía inmediata	05	02	05	05	
		Cercanía media	02				
CARACTERISTICAS ENDOGENAS	MORFOLOGÍA	Forma regular	Regular	10	10	01	
			Irregular	01			
		Número de frentes	4 frentes	03	01	02	01
			2 o 3 frentes	02			
	INFLUENCIAS AMBIENTALES	Soleamiento y condiciones climáticas	1 frente	01	05	05	05
			Templado	05			
			Cálido	02			
		Topografía	Frío	01	09	09	09
			Llano	09			
			Ligera pendiente	01			
MINIMA INVERSION	Tenencia del terreno	Propiedad del estado	03	02	02	03	
		Propiedad privada	02				

Fuente: Elaboración propia del bachiller.

5.4 IDEA RECTORA Y LAS VARIABLES

5.4.1 Análisis del lugar

La Sala De Conciertos afectará dentro de la parte urbana de la ciudad, por ende, se realizó una directriz de impacto urbano ambiental donde nos permitirá ver los cambios que se realice luego que el proyecto esté realizado.

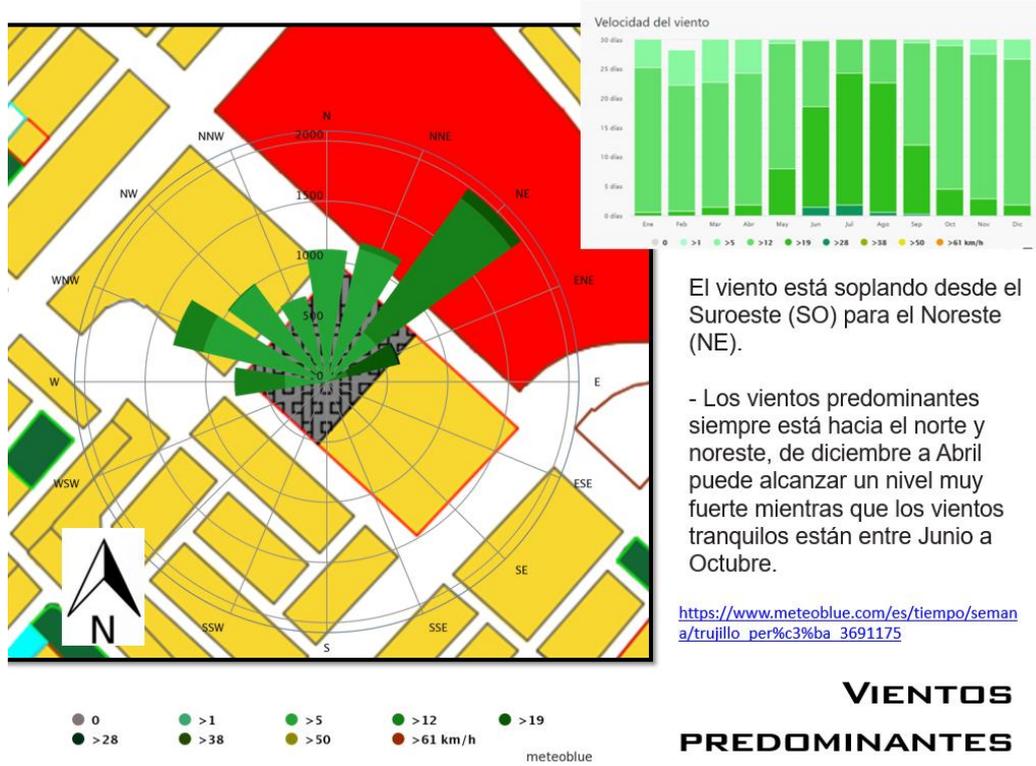
Figura N°26: Directriz de impacto urbano ambiental.



Fuente: Elaboración propia del bachiller.

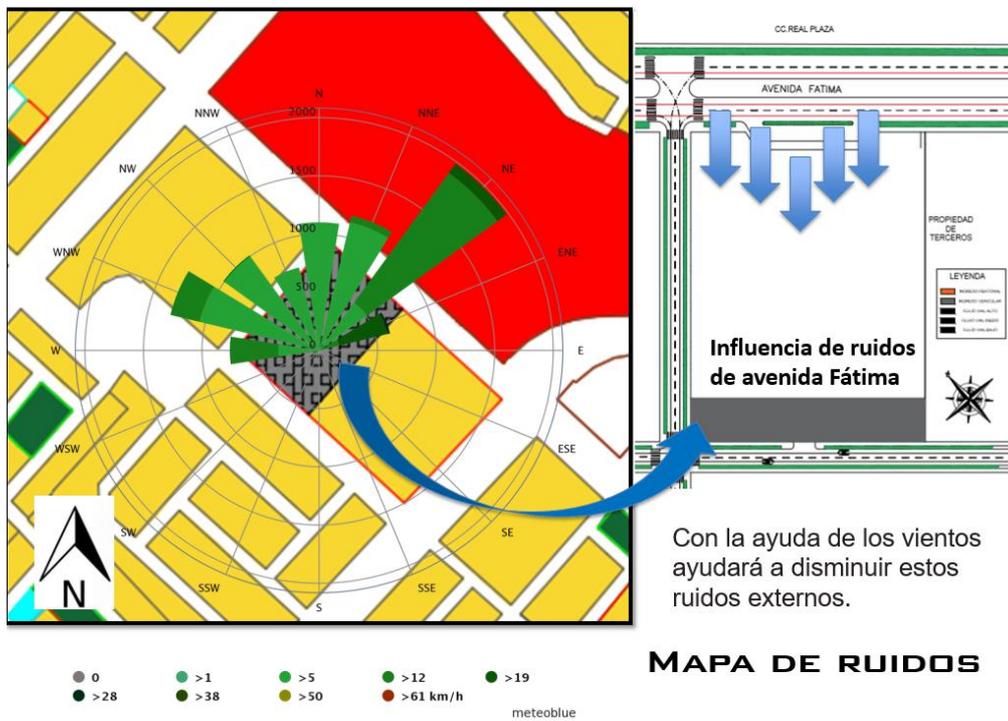
Las condiciones climáticas es un factor primordial a la hora de empezar a diseñar, ya que gracias a ellas podemos ver don colocamos ciertos espacios, con el viento en el viento podemos ver hacia donde el ruido del exterior es transportado.

Figura N°27: Directriz de impacto urbano ambiental.



Fuente: Elaboración propia del bachiller.

Figura N°28: Mapa de Ruidos.



Fuente: Elaboración propia del bachiller.

El análisis vial y peatonal nos da pautas por donde debe ir el ingreso vehicular, peatonal y estacionamientos, asimismo como las zonas importantes y flujo interno.

Figura N°29: Flujo de vías.



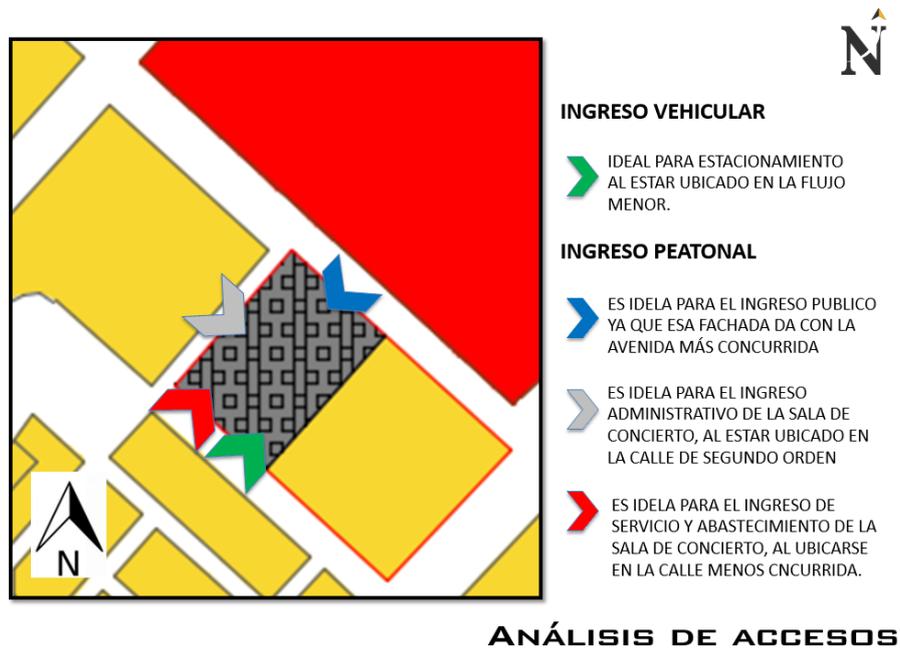
Fuente: Elaboración propia del bachiller.

Figura N°30: Flujo Peatonal.



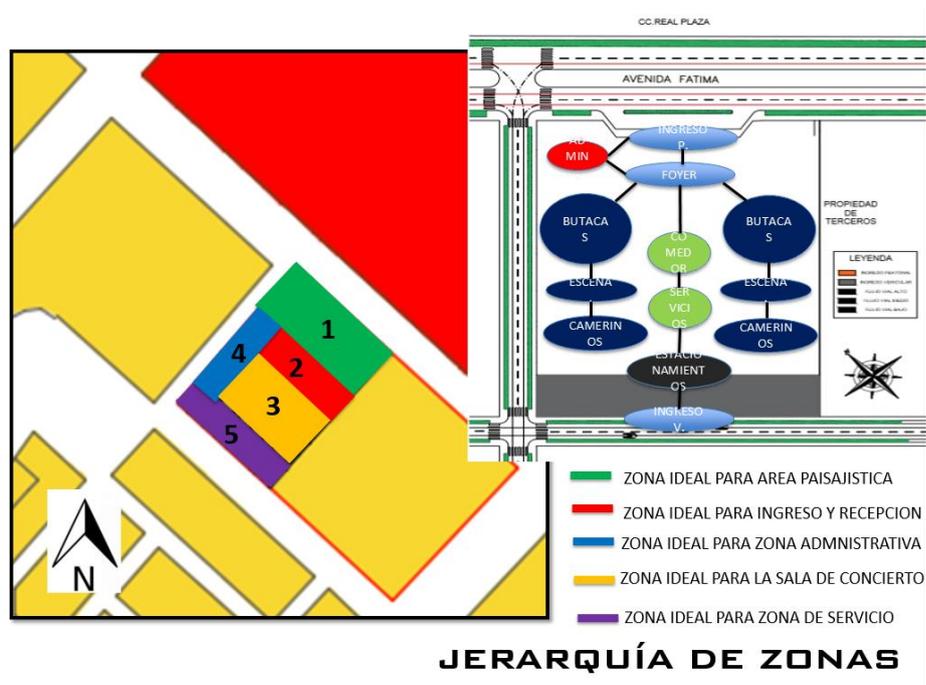
Fuente: Elaboración propia del bachiller

Figura N°30: Flujo Peatonal.



Fuente: Elaboración propia del bachiller

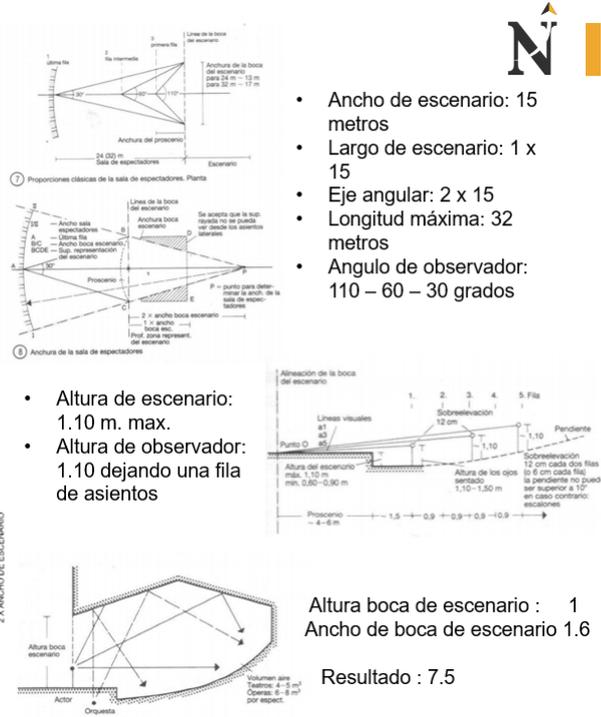
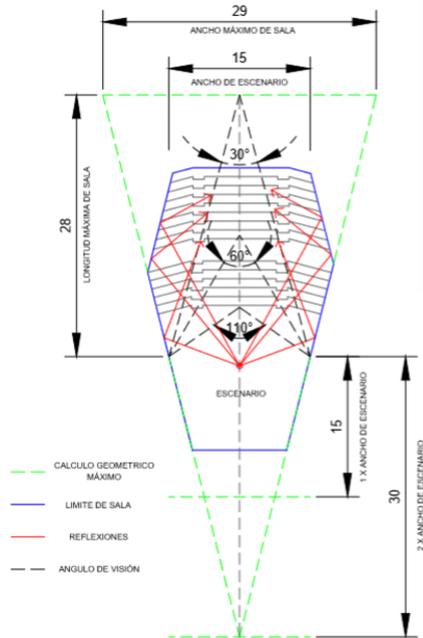
Figura N°31: Jerarquía de zonas.



Fuente: Elaboración propia del bachiller

5.4.2 Premisas de diseño

Figura N°32: Estudio geométrico.



Fuente: Elaboración propia del bachiller

5. PROYECTO ARQUITECTÓNICO

5.5 MEMORIA DESCRIPTIVA

5.5.1 Memoria de Arquitectura

A. Generalidades:

El proyecto se encuentra ubicado en la provincia de Trujillo, en el distrito que lleva el mismo nombre ubicada frente al CC Real Plaza. Este proyecto nació a raíz de la necesidad en la ciudad de tener un lugar adecuado acústicamente donde artistas puedan presentarse a dar sus conciertos y espectadores puedan disfrutar de una buena música.

B. Datos generales del proyecto:

- **Ubicación:**

Departamento: La Libertad

Provincia: Trujillo

Distrito: Trujillo

Manzana: ----

Lote: ----

- **Linderos:**

Por el frente: Prol. Av. Fátima

Por la derecha: Calle 1

Por la Izquierda: Calle 2

Por la parte Posterior: Calle 3

- **Área del terreno:**

Área del terreno: 16 187.18 m²

Área techada total: 15826.42 m²

1er Nivel = 3 842.28 m²

2do Nivel = 4 055.57 m²

3er Nivel = 4 055.57 m²

4to Nivel = 3 873.71 m²

Área libre: 12 344.89 m²

Área sin techar = 12 344.89 m²

- **Perímetro:**

511.46 ml

- **Nombre del proyecto:**

FATIMA CONCERT HALL

- **Capacidad de la Sala de Concierto:**

La capacidad máxima total de la sala de conciertos será de 1 680 personas, cuenta con 2 salas internas con una capacidad de 1200 y 480 asistentes respectivamente.

- **Terreno:**

El terreno es de forma regular con una topografía poco inclinada.

- **Accesos:**

Se accede por la Avenida Fátima que es la principal ubicada paralelamente a la Av. América que conecta con otras avenidas importantes como la Av. Vallejo.

- **El entorno:**

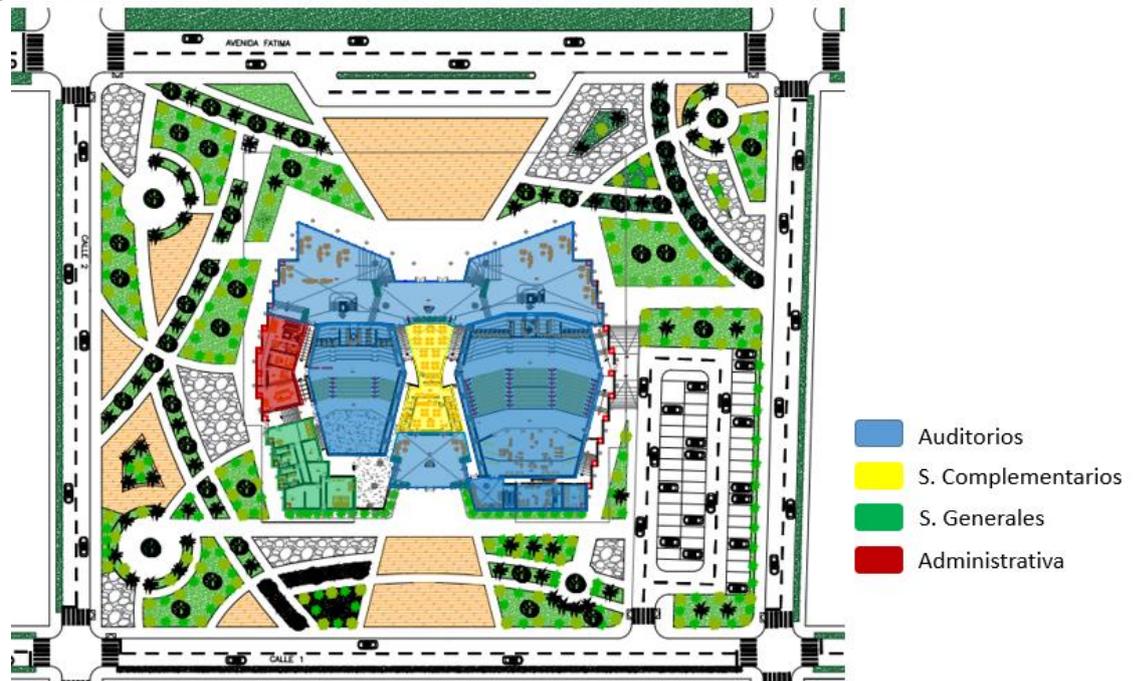
El contexto inmediato podemos encontrar al CC. Real Plaza y la Universidad Privada Antenor Orrego (Upao), y ubicado a 5 minutos del centro histórico de Trujillo.

C. Descripción Por Niveles

El proyecto se encuentra emplazado en un terreno de uso ... , el lote cuenta con el área necesaria para la envergadura de la sala de conciertos y el proyecto está dividido por la siguientes zonas: Administrativa, Auditorios, camerinos, servicios generales y complementarios.

PRIMER NIVEL

Figura N°33: zonificación primer nivel



Fuente: elaboración propia del bachiller

Para acceder al proyecto arquitectónico que es el único volumen céntrico se genera una plaza grande que da con la avenida principal, que es la Av. Fátima. En el primer nivel encontramos la zona de los auditorios con el cual nos recibe un gran foyer que reparte a las dos grandes salas a los costados y un gran restaurant en medio; así mismo tenemos una circulación radial que rodea los dos grandes auditorios para que puedan evacuar los espectadores directo hacia el exterior, las puertas de emergencia se encuentran ubicadas a los costados del proyecto. Por el lado lateral izquierdo del objeto arquitectónico encontramos la zona administrativa que tiene un hall que reparte a las oficinas que están en el primer nivel como el tópic, administración, sala de reuniones, servicios higiénicos y escaleras que te llevan hacia el segundo nivel. Por la parte posterior izquierda encontramos la zona de servicios generales con dos puertas: una de ellas te lleva un hall que reparte a los camerinos, maestranza y el cuarto

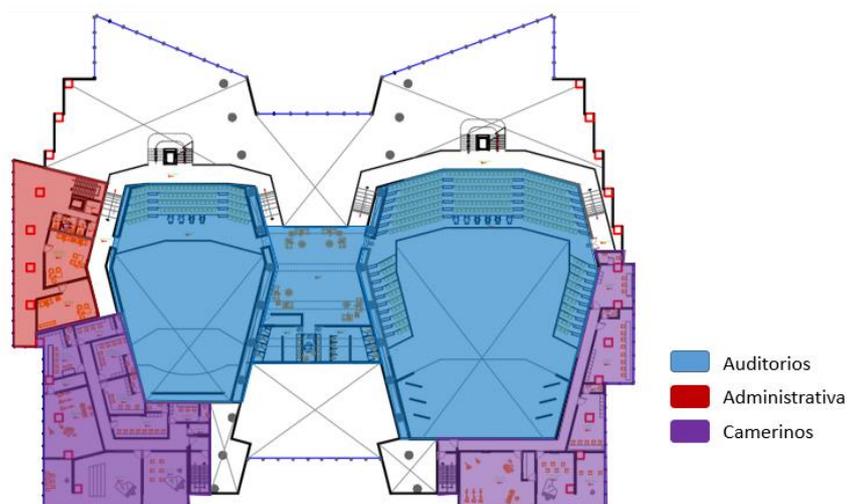
de basura y un pasadizo que sirve para el abastecimiento del comedor, la segunda puerta te lleva a la sub estación eléctrica, al cuarto de tableros, cuarto de bombas y cuarto del grupo electrógeno.

Así mismo por la parte posterior encontramos el acceso para artistas donde te recibe una sala de espera y comedor, el hall te lleva a una sala para artistas previo al escenario a la izquierda o derecha respectivamente.

Los dos Auditorios están ubicados uno a cada lado cubiertos por un doble muro acústico, el más pequeño tiene una capacidad de 480 espectadores y la grande de 1200 asistentes, ambas salas tienen una forma de hexágono alargado para aprovechar mejor la acústica de su forma geométrica. Dentro de cada auditorio encontramos un gran escenario luego de pasar por la sala de artistas y posterior hallamos los asientos de los espectadores que tiene una forma escalonada en lo cual se aprovechó para colocar la batería de baños bajo los escalones.

SEGUNDO NIVEL

Figura N°34: Zonificación segundo nivel



Fuente: elaboración propia de bachiller

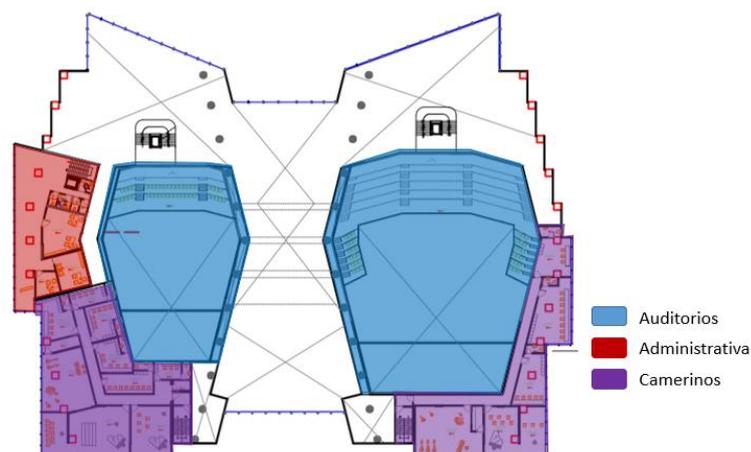
En el segundo nivel encontramos la segunda parte de la zona administrativa se accede mediante la circulación vertical ya sea por escalera o ascensor, aquí encontramos las oficinas de promoción y periodismo y recursos humanos, así como un almacén, cuarto de limpieza y servicios higiénicos para hombres y mujeres.

Por encima de la zona de servicios generales encontramos la de camerinos y salas de ensayo y preparación para artistas previo a ingresar al auditorio, mediante una circulación reparte los ambientes, está zona está ubicada a los extremos del objeto arquitectónico y se accede mediante escaleras que cumplen doble función, ya que también es de emergencia.

En la zona de los auditorios encontramos el segundo nivel de graderías, estos palcos están ubicados en forma de U y se accede por un elemento central que es un estar de bienvenida y espera además ahí se encuentran los servicios higiénicos para esta zona.

TERCER NIVEL

Figura N°35: Zonificación tercer nivel



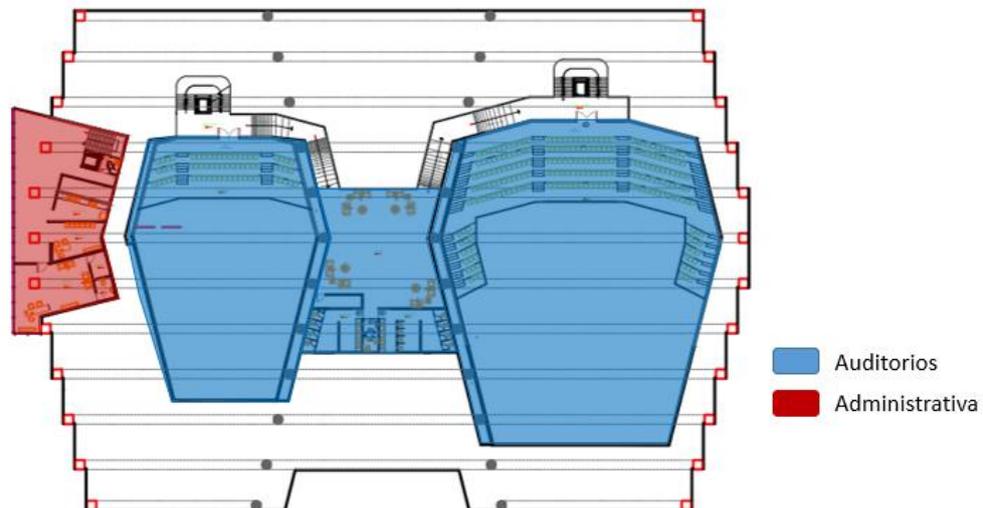
Fuente: Elaboración propia del bachiller

En el tercer nivel encontramos la tercera parte de la zona administrativa se accede mediante la circulación vertical ya sea por escalera o ascensor, aquí encontramos las oficinas de contabilidad, logística y sub gerencia, así como un cuarto de limpieza y servicios higiénicos para hombres y mujeres.

Por encima de la zona de camerinos encontramos la segunda parte de camerinos y salas de ensayo y preparación para artistas previo a ingresar al auditorio, mediante una circulación reparte los ambientes, esta zona está ubicada a los extremos del objeto arquitectónico y se accede mediante escaleras que cumplen doble función, ya que también es de emergencia.

CUARTO NIVEL

Figura N°36: Zonificación tercer nivel



Fuente: Elaboración propia del bachiller

En el cuarto nivel encontramos la parte final de la zona administrativa se accede mediante la circulación vertical ya sea por escalera o ascensor, aquí encontramos la oficina de gerencia general, secretaría, además de un pequeño coffee break y servicios higiénicos para hombres y mujeres.

En la zona de los auditorios encontramos el tercer nivel de graderías, estos palcos están ubicados en forma de U y se accede por un elemento central que es un estar de bienvenida y espera además ahí se encuentran los servicios higiénicos para esta zona.

D. Acabados y Materiales

Tabla N°17 – Cuadro de acabados 01.

CUADRO DE ACABADOS				
ELEMENTO	MATERIAL	DIMENSIONES	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	ACABADO
Zona Administrativa y servicios generales (Hall, sala de espera, tópico, administración, sala de reuniones, recepción, s.h, recursos humanos, oficina de promoción y periodismo, contabilidad, logística, sub gerencia, secretaría, gerencia general, coffee break, grupo electrogeno, cuarto de bombas, tableros y sub estación)				
PISO	Listones de madera	A: 0.15 m L: 0.90 m E: 8 mm	Piso liso de alto tránsito con junta de 2mm ubicada en las oficinas y sala de espera.	Madera cedro en tono claro
	Cerámico marmolizado	A: 0.60 m L: 0.60 m E: 8 mm	Piezas biseladas con juntas de 2mm y selladas con mortero.	Beige claro
PARED	Pintura	H: desde sobrecimiento	Esmalte acrílico antibacterial mate lavable.	Blanco humo
	Cerámico	A: 0.40 m H: 0.40 m E: 8 mm	Biselado y rectificado. Junta entre piezas de 2mm y sellada con mortero	Blanco humo
PUERTAS	Madera y vidrio	A: 1.00 m H: 2.50 m	Perfilería de madera cedro contraplacada con brazo electromagnético. e:6mm vidrio templado	Claro y de tono natural.
	Aluminio y vidrio	A: 1.20 m B: 2.50 m	Perfilería de aluminio con brazo electromagnético. e:10mm vidrio templado.	Claro y de tono natural.
VENTANAS	Vidrio templado y aluminio	A: 1.00 m H: 3.20 m	Ventana de vidrio templado con perfiles de aluminio. e: 10mm	Transparente

Fuente: Elaboración propia del bachiller.

Tabla N°18 – Cuadro de acabados 02.

CUADREO DE ACABADOS				
ELEMENTO	MATERIAL	DIMENSIONES	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	ACABADO
Zona de Auditorios (aditorios, foyer, salas de ensayo y camerinos s.h.)				
PISO	Listones de madera	A: 0.15 m L: 0.90 m E: 8 mm	Piso liso de alto tránsito con junta de 2mm ubicada en las oficinas y sala de espera.	Madera cedro en tono claro
	Cerámico marmolizado	A: 0.60 m L: 0.60 m E: 8 mm	Piezas biseladas con juntas de 2mm y selladas con mortero.	Beige claro
	Alfombra	E: 8mm	Alfombra lisa ubicada en los auditorios sellado con pegamento.	Blue steel
PARED	Pintura	H: desde sobrecimiento	Esmalte acrílico antibacterial mate lavable.	Blanco humo
	Panel acústico	A: 0.90 m H: 0.60 m	Tablero de fibras de madera tipo MDF y espuma.	Claro color madera
	Cerámico	A: 0.40 m H: 0.40 m E: 8 mm	Biselado y rectificado. Junta entre piezas de 2mm y sellada con mortero	Blanco humo
PUERTAS	Madera y vidrio	A: 1.00 m H: 2.50 m	Perfilería de madera cedro contraplacada con brazo electromagnético. e:6mm vidrio templado	Claro y de tono natural.
	Aluminio y vidrio	A: 1.20 m B: 2.50 m	Perfilería de aluminio con brazo electromagnético. e:10mm vidrio templado.	Claro y de tono natural.
VENTANAS	Vidrio templado y aluminio	A: 1.00 m H: 1.00 m	Ventana de vidrio templado con perfiles de aluminio. e: 10mm	Transparente

Fuente: Elaboración propia del bachiller.

ELÉCTRICAS

Interruptores, tomacorrientes marca BTCINO modelo magic, de PVC, color blanco, con capacidad para dos tomas, voltaje 250 y un amperaje de 16 A.

La iluminación general serán luminarias colgantes en cielorrasos y techo, recomendado para en ambientes que lo requieran con tubos fluorescentes de 36w. Estas luminarias deben asegurar un nivel lumínico mínimo de 250 lux.

La iluminación de habitaciones, oficinas y zonas de lectura, se usara luminaria led de forma circular con material resistente y diseño decorativo.

La iluminación de exteriores, patios o plazas serán con luminarias urbanas de diseño clásico y moderno de marca Thorn lighting con reflector conico.

Luminarias empotradas en el suelo alumbrando paredes del proyecto.

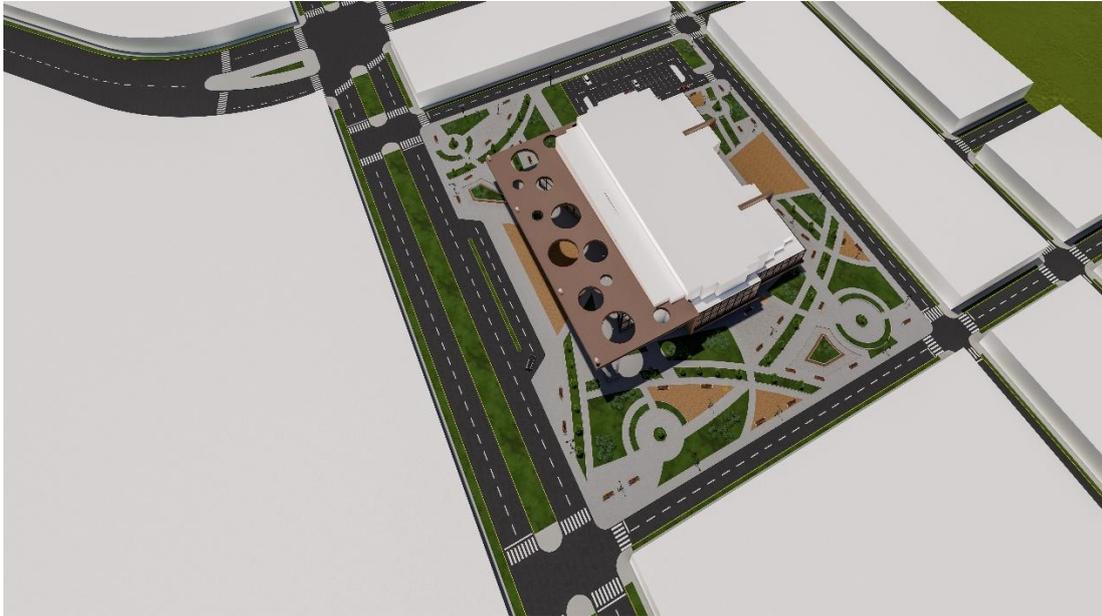
SANITARIAS

Los aparatos sanitarios para las zonas administrativas se utilizará lavamanos tipo ovalin sonnet blanco – trébol en color blanco, inodoros tipo one piece Lara plus – D’acqua color blanco y urinarios de tipo Bambi marca trébol, estos aparatos sanitarios son de un costo accesible y ayudan al mejor consumo.

Para los baños de uso discapacitado contará con barras de seguridad de acero inoxidable color acero en aparatos sanitarios empotrados a la pared.

E. Vistas del proyecto

Figura N°37: Proyecto vuelo de pájaro.



Fuente: Elaboración propia del bachiller.

Figura N°38: Fachada principal del proyecto.



Fuente: Elaboración propia del bachiller.

Figura N°39: Fachada lateral izquierdo del proyecto.



Fuente: Elaboración propia del bachiller.

Figura N°40: Fachada lateral derecha del proyecto.



Fuente: Elaboración propia del bachiller.

Figura N°41: Fachada posterior lateral derecha del proyecto.



Fuente: Elaboración propia del bachiller.

Figura N°42: ingreso principal del proyecto.



Fuente: Elaboración propia del bachiller.

Figura N°43: ingreso principal del proyecto.



Fuente: Elaboración propia del bachiller.

Figura N°44: ingreso posterior del proyecto.



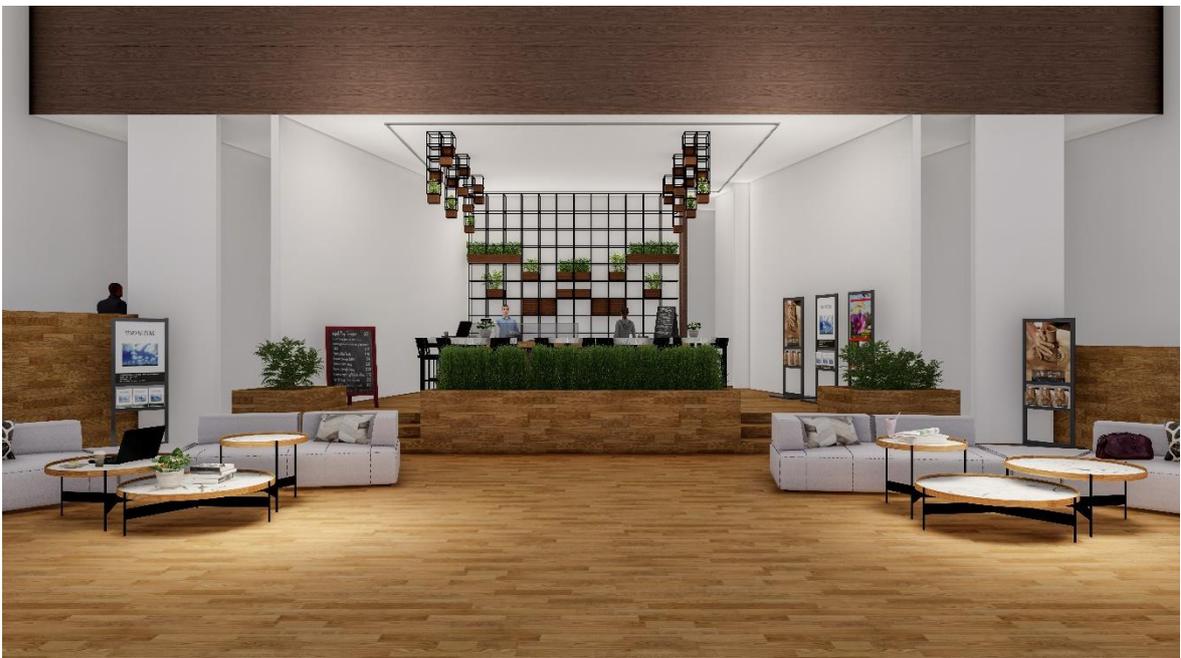
Fuente: Elaboración propia del bachiller.

Figura N°45: ingreso posterior del proyecto.



Fuente: Elaboración propia del bachiller.

Figura N°46: sala de estar y cafetería para artistas.



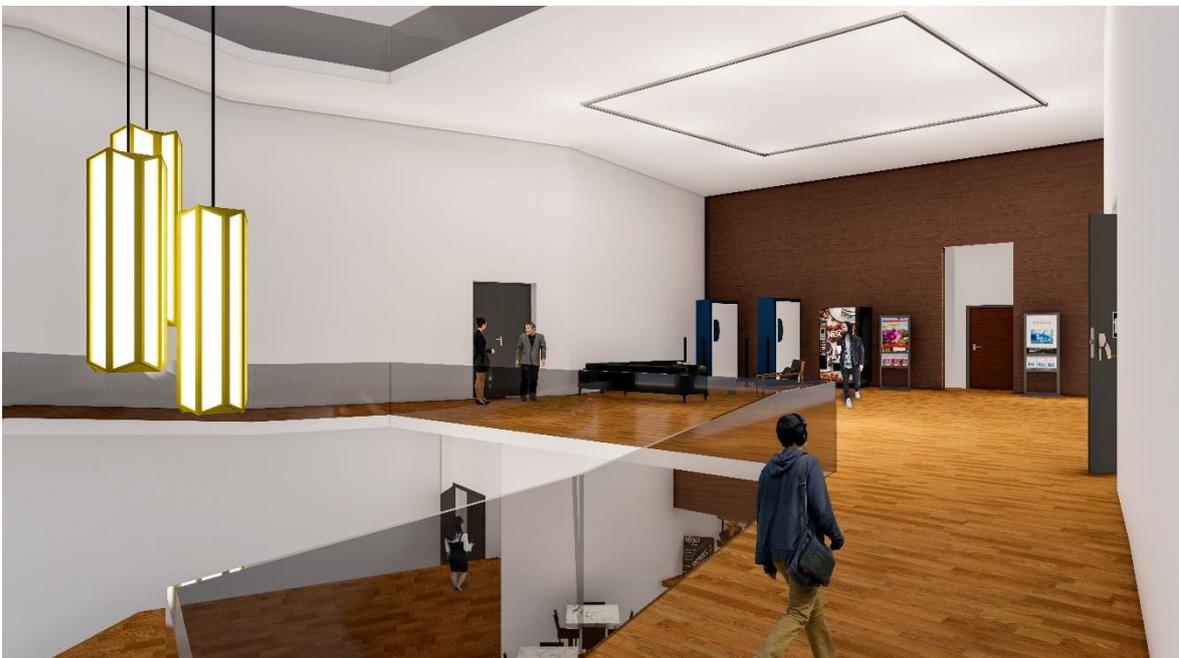
Fuente: Elaboración propia del bachiller.

Figura N°47: cafetería principal.



Fuente: Elaboración propia del bachiller.

Figura N°48: sala de espera segundo nivel.



Fuente: Elaboración propia del bachiller.

Figura N°49: Foyer de auditorios.



Fuente: Elaboración propia del bachiller.

Figura N°50: Foyer de auditorios.



Fuente: Elaboración propia del bachiller.

Figura N°51: Foyer de auditorios.



Fuente: Elaboración propia del bachiller.

Figura N°52: vista nocturna del proyecto 01.



Fuente: Elaboración propia del bachiller.

Figura N°53: vista nocturna del proyecto 02.



Fuente: Elaboración propia del bachiller.

Figura N°54: vista nocturna del proyecto 03.



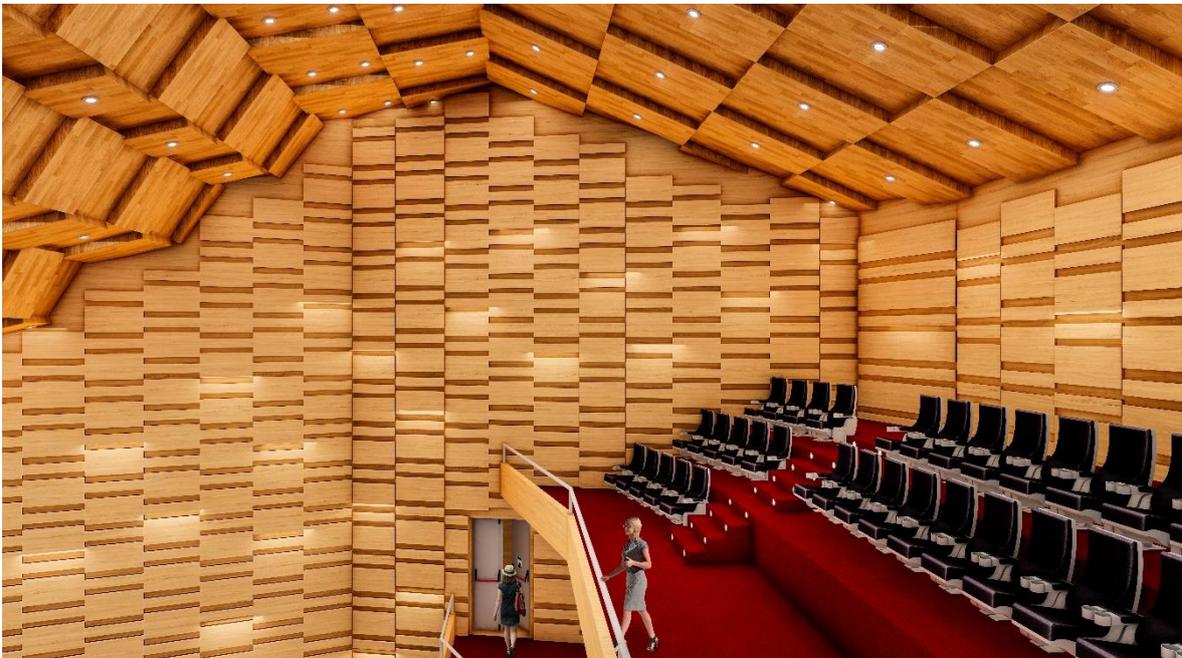
Fuente: Elaboración propia del bachiller.

Figura N°55: vista nocturna del proyecto 04.



Fuente: Elaboración propia del bachiller.

Figura N°56: Palco 01 de auditorio.



Fuente: Elaboración propia del bachiller.

Figura N°57: Palco 02 de auditorio.



Fuente: Elaboración propia del bachiller.

Figura N°58: circulación central de auditorio.



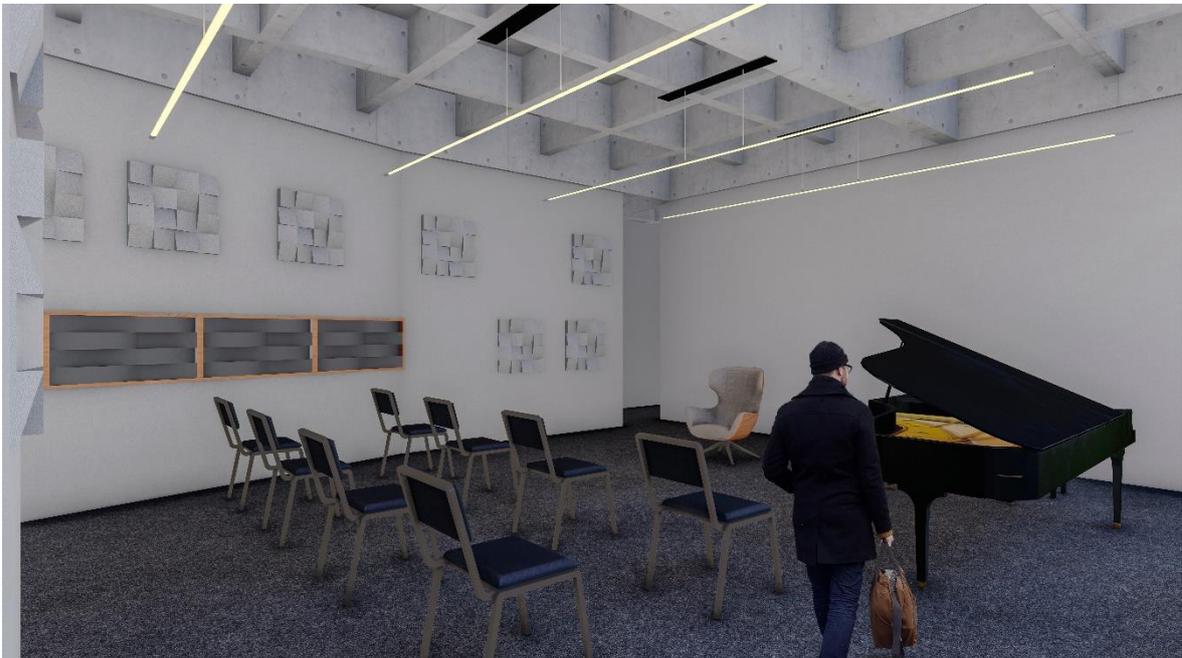
Fuente: Elaboración propia del bachiller.

Figura N°59: vista del escenario de auditorio.



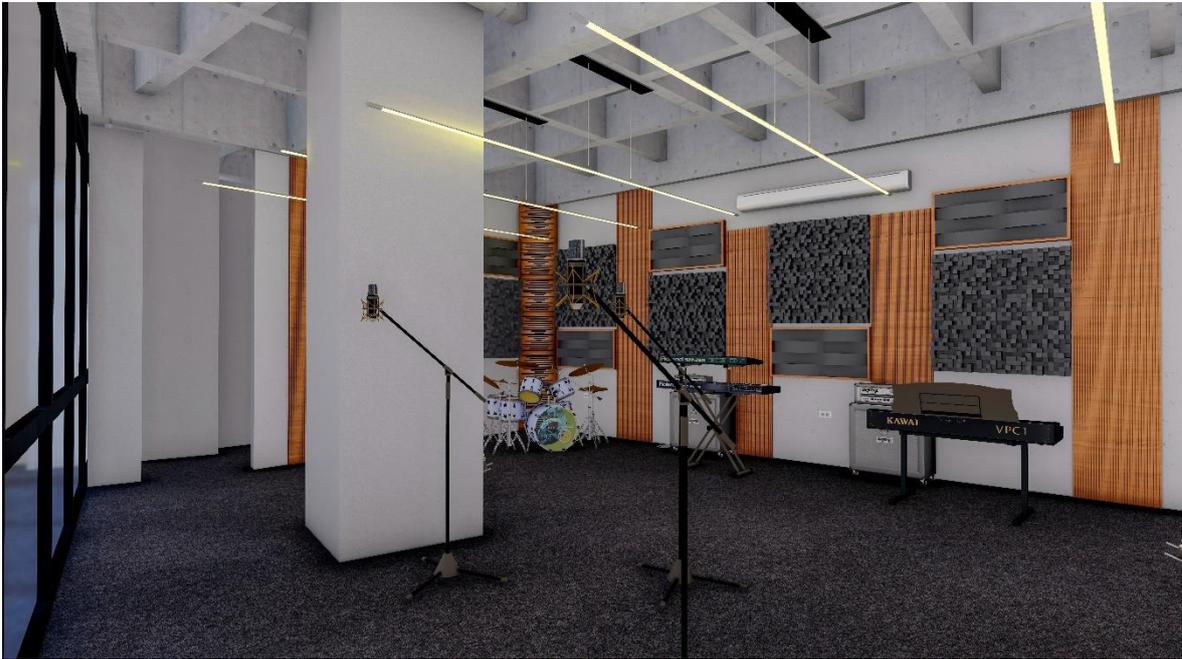
Fuente: Elaboración propia del bachiller.

Figura N°60: vista ensayo de voces.



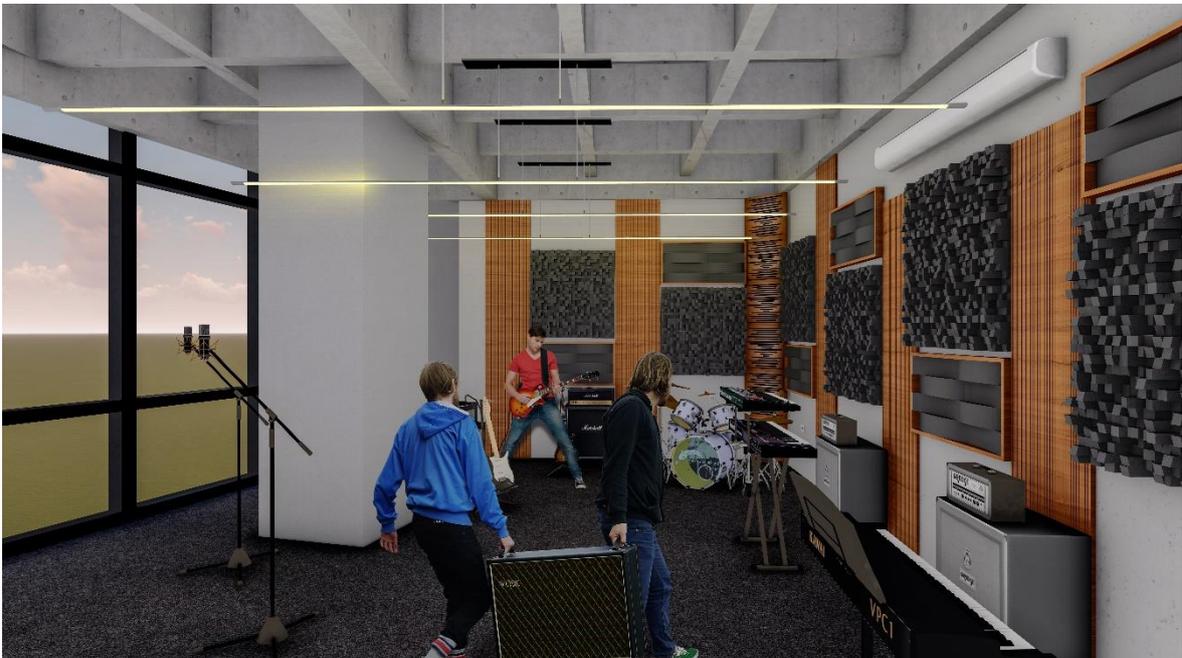
Fuente: Elaboración propia del bachiller.

Figura N°61: vista sala de ensayos.



Fuente: Elaboración propia del bachiller.

Figura N°62: vista sala de ensayos.



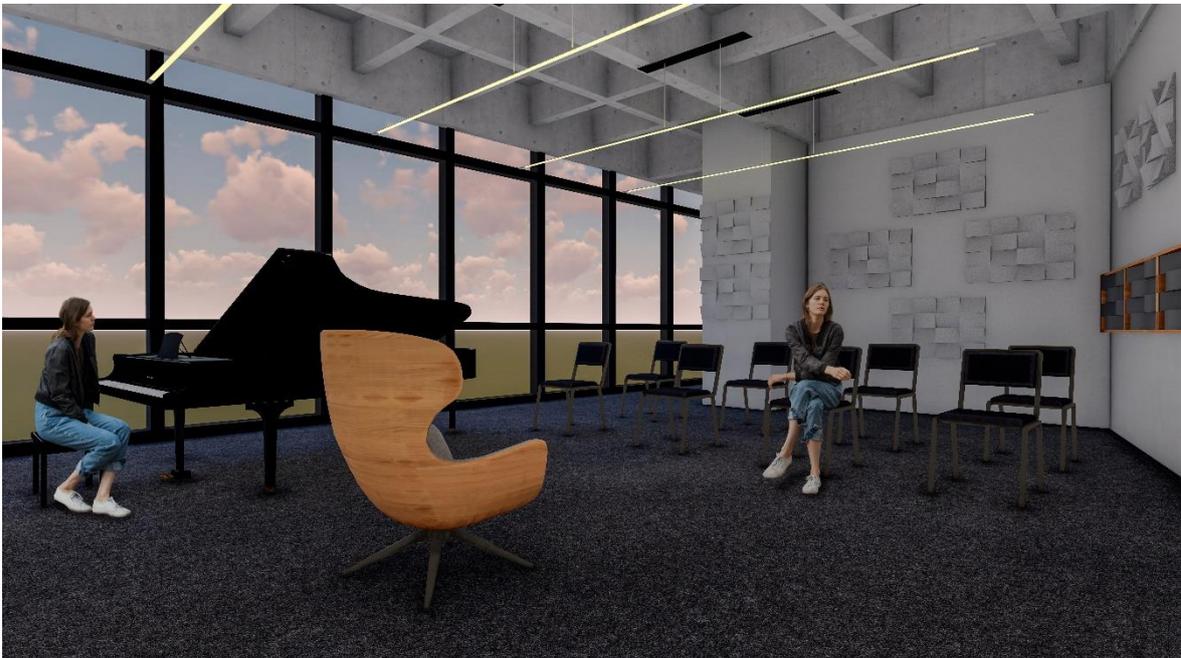
Fuente: Elaboración propia del bachiller.

Figura N°63: vista sala de ensayos.



Fuente: Elaboración propia del bachiller.

Figura N°64: vista ensayos de voces.



Fuente: Elaboración propia del bachiller.

Figura N°65: vista ensayos de voces.



Fuente: Elaboración propia del bachiller.

5.5.2 Memoria Justificatoria

Ubicación:

Departamento:	La Libertad
Provincia:	Trujillo
Distrito:	Trujillo
Manzana:	----
Lote:	----

Cumplimiento de parámetros urbanísticos:

Zonificación y Usos de Suelo

El terreno está ubicado en sector urbanístico de Trujillo, distrito de Trujillo, actualmente el uso que tiene es OTROS USOS lo cual lo hace compatible con el proyecto que se ha de realizar.

Retiros

Según la normativa de parámetros urbanos nos dice que en la avenida debe ser 3ml como mínimo, el proyecto cuenta con un retiro de 32 ml con el fin de crear un parque que sirva de colchón acústico alejando del ruido de los carros proveniente de la avenida Fátima.

Estacionamiento

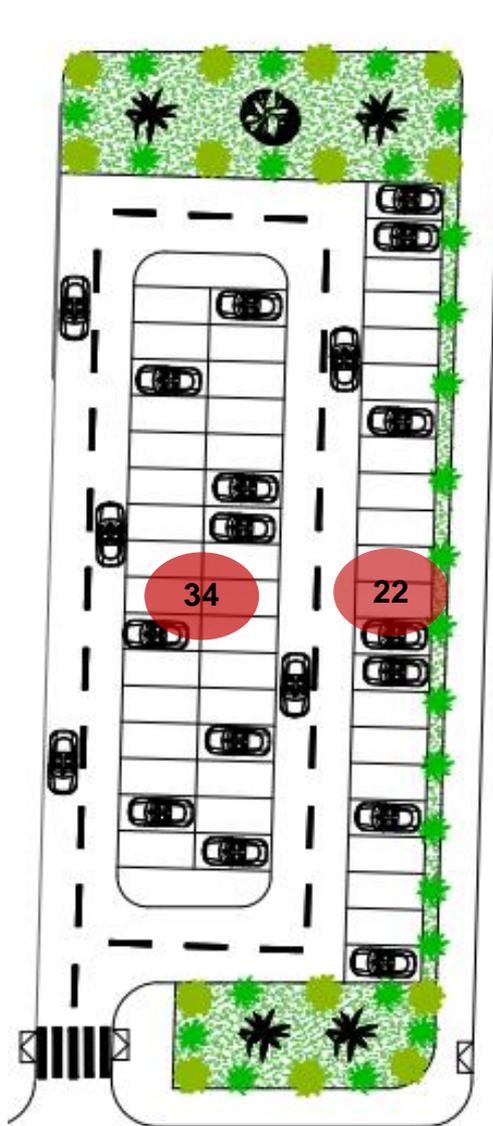
En la zona administrativa se calculó el número de plazas revisando el Reglamento Provincial de Desarrollo Urbano de Trujillo (RDUPT) que considera para oficinas por cada 40 m². Además, el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) Norma A120 que nos dice que debe de haber 1 estacionamiento para discapacitados cada 20 estacionamientos.

Área de zona administrativa = $661.04 / 40 = 16.52$ (16 estacionamientos + 1 exclusivo)

Los estacionamientos para el público se determinaron usando el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) Norma A100 recreación y deportes nos indica una plaza cada 50 espectadores y que debe de haber un estacionamiento exclusivo para discapacitados cada 250 espectadores.

Total, de espectadores = $1680 / 50 = 33.6$ (33 estacionamientos) discapacitados $1680 / 250 = 6.72$ (6 estacionamientos exclusivos) **TOTAL = 39 + 17 de administración = 56 Plazas de estacionamientos.**

Figura N°66: colchón de etacionamientos.



Fuente: Elaboración propia del bachiller.

Pasadizos y circulación

Para el cálculo de los anchos de circulación se tomó en cuenta el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) Norma A130 Requisitos de Seguridad, nos indica que para el ancho libre de circulación se debe multiplicar el factor (0.005) por el aforo máximo de la zona, y se tomará en cuenta como ancho mínimo 1.20m.

Zona Administrativa

Aforo: $45 \times 0.005 = 0.23$ – Proyecto: 2.15 m

Figura N°67: circulación en zona de administración.



Fuente: Elaboración propia del bachiller.

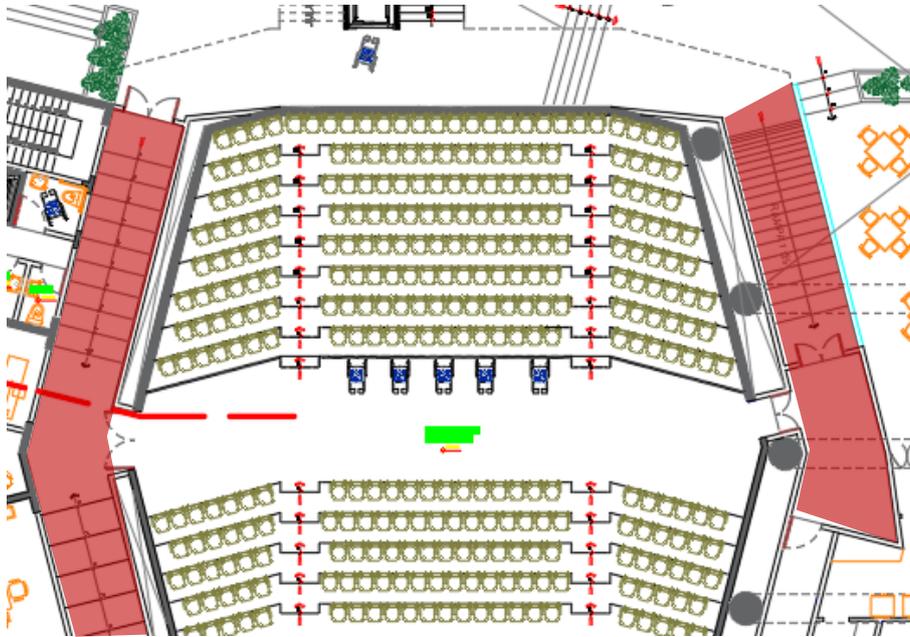
Auditorios

Aforo sala 1: $480 \times 0.005 = 2.40$ m – Proyecto: doble circulación de 2.30 cada uno.

Aforo sala 2: $1200 \times 0.005 = 6.00$ m – Proyecto: doble circulación de 2.80 m y 3.60 m respectivamente.

Sala 1

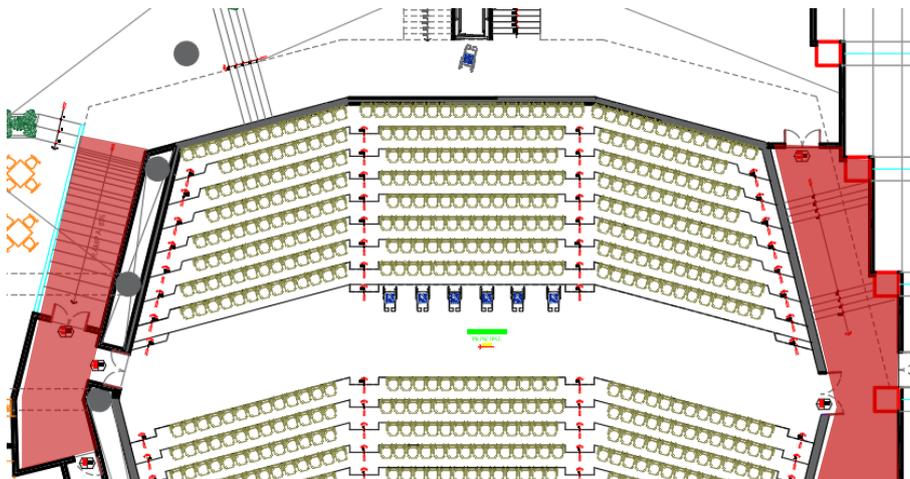
Figura N°68: circulación de auditorios.



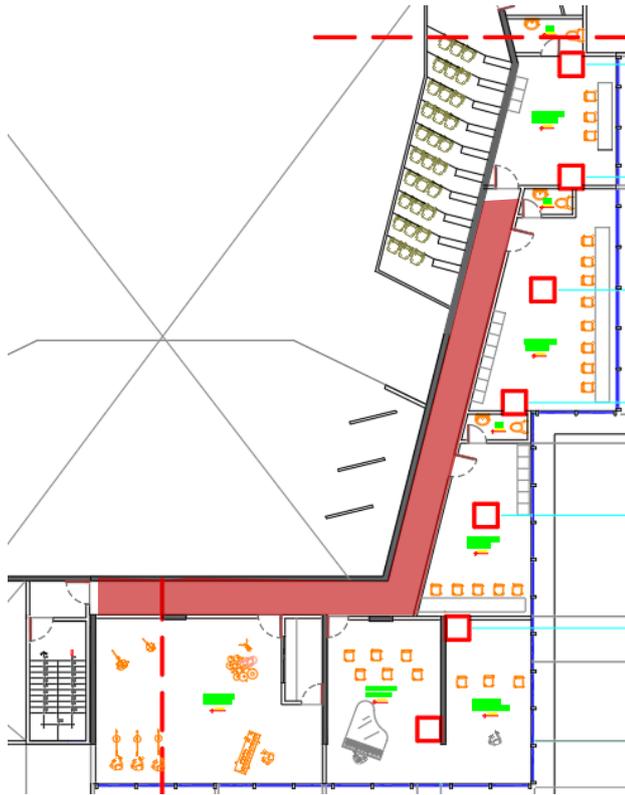
Fuente: Elaboración propia del bachiller.

Sala 2

Figura N°69: circulación de auditorios.



Fuente: Elaboración propia del bachiller.



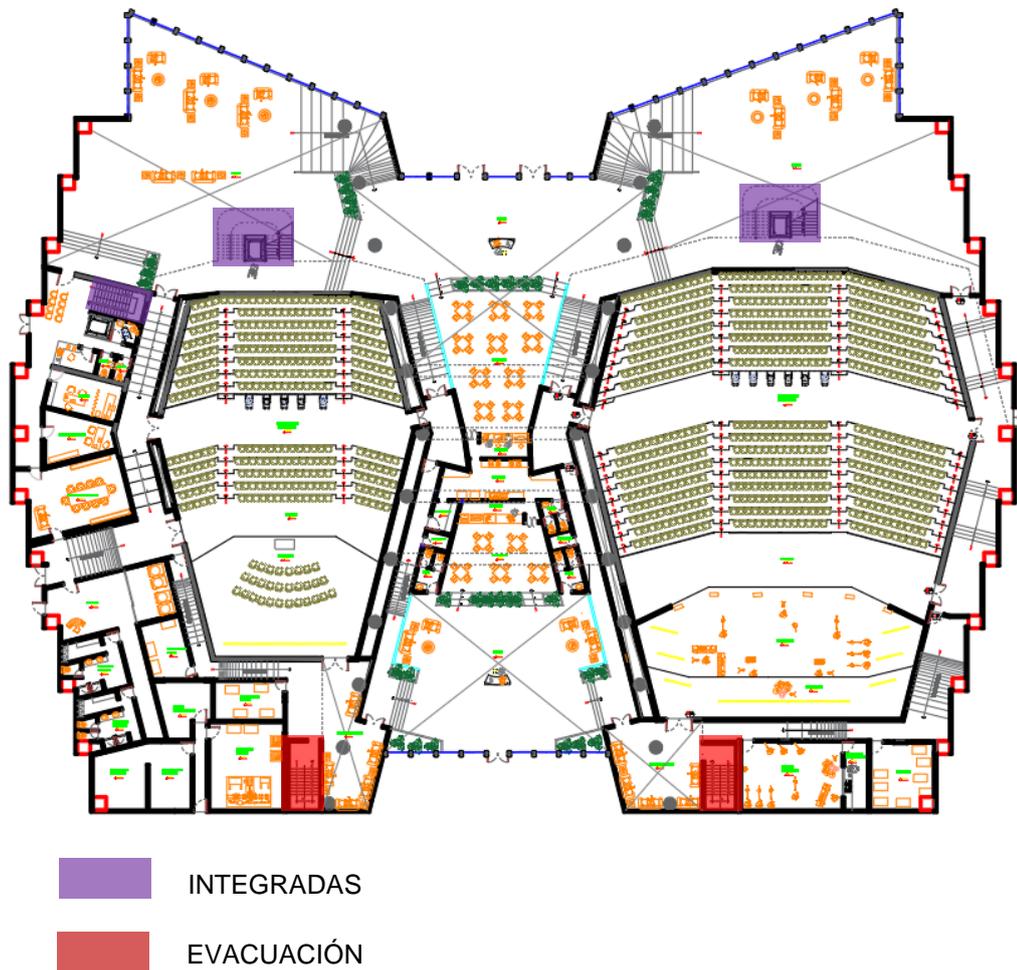
Fuente: Elaboración propia del bachiller.

Escaleras

Escalera Integradas y de Evacuación, la norma A0.10 del Reglamento Nacional de Edificaciones – Condiciones Generales de Diseño determina que la evacuación desde el punto más lejano hacia la escalera debe de ser de 45ml sin rociadores y 60ml con ellos, además que el ancho libre de las escaleras se calculará con la cantidad de personas que usen el espacio, ese aforo será multiplicado por 0.008 que es el factor que dará el resultado, teniendo en cuenta que el ancho mínimo será de 1.20m.

Para el diseño de escaleras de evacuación se tomará en cuenta un vestíbulo previo como manda el RNE, se calculará con $\frac{1}{3}$ de la caja de escalera.

Figura N°72: plano de escaleras.



Fuente: Elaboración propia del bachiller.

Zona Administrativa:

ancho libre de escalera = $45 \times 0.008 = 0.36$ – Proyecto: 1.20 m

Auditorios:

Ancho libre de escalera = sala 1 = $115 \times 0.008 = 0.92$ – Proyecto: 2.00 m

Sala 2 = $250 \times 0.008 = 2.00$ – Proyecto: 2.00 m

Camerinos y sala de ensayo:

Ancho libre de escalera = camerino 1 = $39 \times 0.008 = 0.31$ – Proyecto: 1.20 m

Camerino 2 = $28 \times 0.008 = 0.22$ – Proyecto: 1.20 m

Vestíbulo: camerino 1 y 2 = $1/3 (12.44 \text{ m}^2) = 3.73 \text{ m}^2$ – Proyecto: 4.25 m²

Dotación de servicios

Zona Administrativa

Para sacar la cantidad de aparatos sanitarios recurriremos en el RNE la norma A0.80 dedicado a OFICINAS, nos dice que para sacar la cantidad se deberá tener la cantidad de empleados que labora en dicha zona, y que el punto más lejano con relación a los servicios higiénicos no debe exceder los 40ml.

Figura N°73: dotación de aparatos sanitarios.

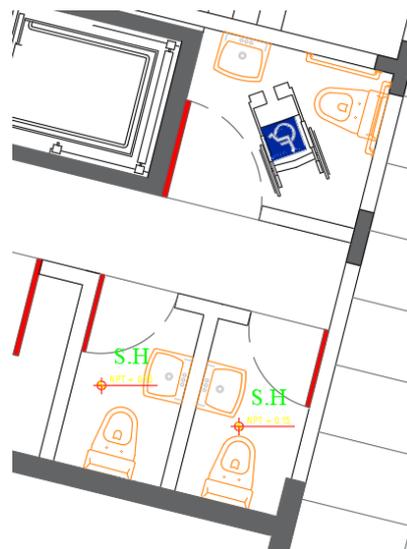
Número de ocupantes	Hombres	Mujeres	Mixto
De 1 a 6 empleados			1L, 1u, 1I
De 7 a 20 empleados	1L, 1u, 1I	1L, 1I	
De 21 a 60 empleados	2L, 2u, 2I	2L, 2I	
De 61 a 150 empleados	3L, 3u, 3I	3L, 3I	
Por cada 60 empleados adicionales	1L, 1u, 1I	1L, 1I	

L: Lavatorio U: Urinario I: Inodoro

Fuente: Reglamento nacional de edificaciones.

En esta zona encontramos 21 trabajadores, se colocó para hombres 1L,1U, 1I y para mujeres 1L,1I.

Figura N°74: baños administración.



Fuente: Elaboración propia del bachiller.

Zona de auditorios:

Se revisó la norma A100 correspondiente a Recreación y deportes donde nos dice que para saber la cantidad de aparatos sanitarios debemos tener en cuenta las personas que ingresen a espectral.

Figura N°75: dotación de aparatos sanitarios.

Según el número de personas	Hombres	Mujeres
De 0 a 100 personas	1L, 1u, 1I	1L, 1I
De 101 a 400	2L, 2u, 2I	2L, 2I
Cada 200 personas adicionales	1L, 1u, 1I	1L, 1I

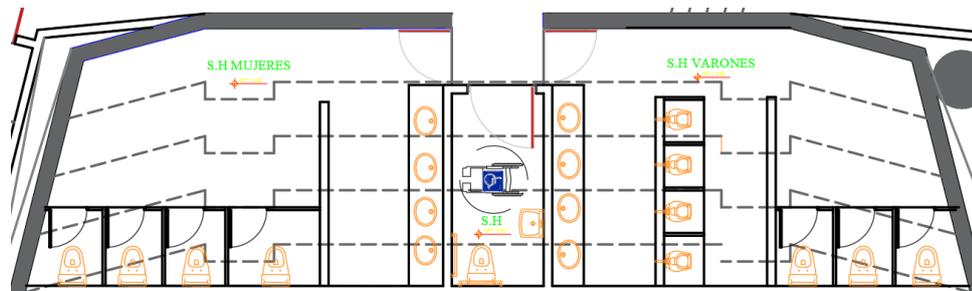
L = lavatorio, u= urinario, I = Inodoro

Fuente: Reglamento nacional de edificaciones.

Auditorio 1er nivel: En este nivel encontramos el auditorio 1 y un total de 480 personas y esta batería de baños cuenta con:

Hombres: 4L, 4U, 3I - Mujeres: 4L, 4I – discapacitado

Figura N°76: baños de auditorio 01.

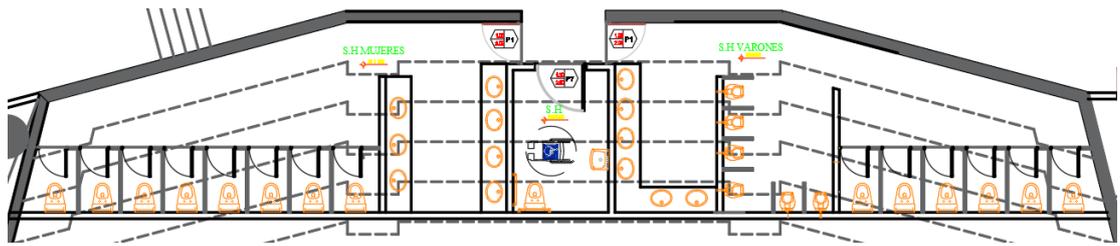


Fuente: Elaboración propia del bachiller.

Y en el auditorio 2 encontramos un total de 1200 espectadores con lo cual el proyecto cuenta:

Hombres: 6L, 6U, 6I - Mujeres: 7L, 8I – discapacitado.

Figura N°77: baños de auditorio 02.

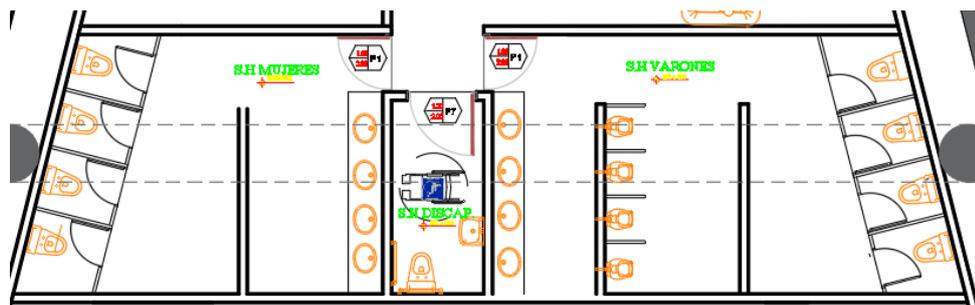


Fuente: Elaboración propia del bachiller.

Auditorio 2do y 3er nivel: Aquí encontramos una sola batería de servicios para los dos auditorios, abarcando 355 personas en primer y en el segundo nivel 307 espectadores.

Hombres: 4L,4I,4I – Mujeres: 4L,4I – discapacitado

Figura N°78: baños de auditorio segundo nivel.



Fuente: Elaboración propia del bachiller.

Normas complementarias

La forma de los auditorios será de un hexágono alargado para aprovechar la acústica, Neufert habla sobre las proporciones y nos dice que dependerá del ángulo de percepción visual, las salas deberán tener una buena visión desde todos los lugares.

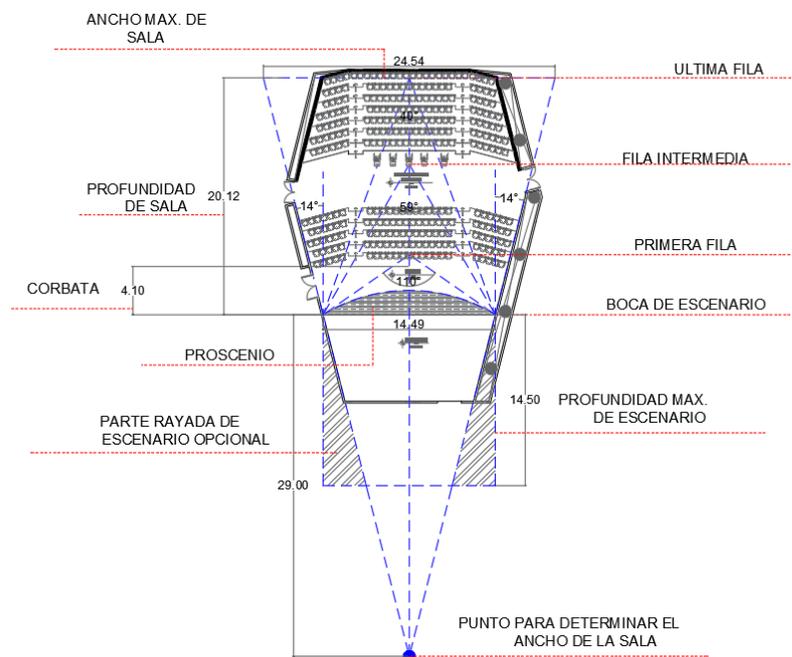
Primera fila: deberá tener una buena visibilidad sin mover la cabeza y girando los ojos ligeramente, aproximadamente de 30°.

Fila intermedia: deberá tener una buena visibilidad sin mover la cabeza y girando los ojos a 60°, con estos datos obtenemos la longitud máxima de la zona de espectadores.

Para obtener el ancho de la sala y las proporciones del escenario tomaremos en cuenta el libro Neufert nos dice que se tomará el ancho de la boca de escenario y se multiplicará por 1 para obtener la longitud del escenario, y al multiplicar por 2 se obtendrá un punto de O (origen) luego se traza dos líneas para obtener el resultado total como muestra la imagen.

Sala 1

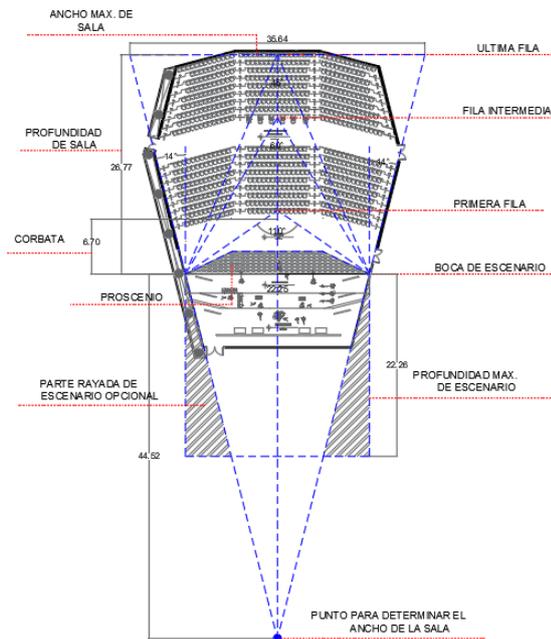
Figura N°79: geometría sala 1.



Fuente: Elaboración propia del bachiller.

Sala 2

Figura N°80: geometría sala 2.



Fuente: Elaboración propia del bachiller.

Ultima fila: Deberá tener un ángulo de 110° sin girar la cabeza, a este ángulo aún se perciben todos los movimientos con respecto al escenario.

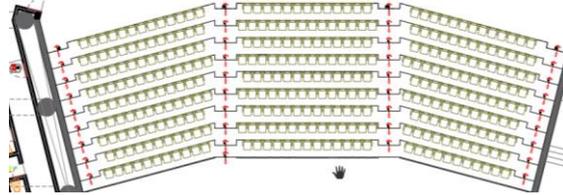
El Reglamento Nacional de Edificaciones RNE A100 nos dice que la distancia entre espaldares de asientos tendrá un mínimo de 0.85 m y la separación entre el frente de un asiento y el respaldo del otro debe ser 0.40 m. En el artículo 18 nos dice que habrá 2 pasillo siempre y cuando no sobrepase las 14 butacas y 7 tendrá solo 1 pasillo.

Las butacas deberán colocarse de una forma que permita la observación de los espectadores de atrás. Además, se determinará una línea isóptica para dar la diferencia de niveles con respecto a la cabeza del espectador, esa constante será 0.12 m.

Figura N°81: dimensiones de asientos.

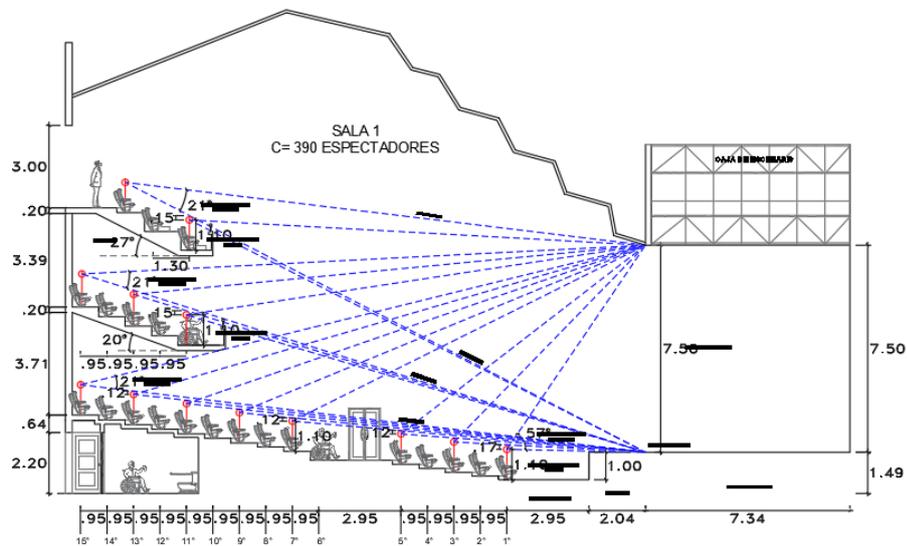
Sala 2

Figura N°84: pasillos de auditorio 2.



Fuente: Elaboración propia del bachiller.

Figura N°85: isoptica sala 2.



Fuente: Elaboración propia del bachiller.

5.5.3 Memoria de Estructuras

Generalidades:

El presente informe presenta el desarrollo de la infraestructura adecuada que permita el funcionamiento del proyecto arquitectónico, además de tener la garantía de seguridad estructural ante cualquier problema que ocurra. Teniendo en cuenta el Reglamento Nacional de Edificaciones, se usará el sistema

estructural aporticado que permite sistemas estructural metálico para cubrir grandes luces.

Descripción de la Estructura

El proyecto cuenta con dos sistemas estructurales:

El primero contempla toda la parte exterior que cubre el proyecto, el sistema que se utilizará en estructuras metálicas, para ello se pondrán columnas externas cuadradas de 1.00 m x 1.00 m y columnas circulares de 1.00 m de diámetro haciendo una cuadrícula en forma de “L” de forma que pueda sostener de forma segura toda la cobertura, así mismo la cubierta será de CM-07 otorgando un alto desempeño estructural $e= 0.60$ mm. La cimentación utilizada será dados de concreto aislados con dimensiones de 3.00 x 3.00 m, se utilizará un concreto de $f'c=210$ kg/m².

El segundo sistema comprende las partes internas como la Zona administrativa, Servicios generales y camerinos y el sistema estructural Aporticado será el utilizado con diseño de placas en “L” y en “I”, para el techado se usarán Losas Nervadas (encasetonado) debido a la forma irregular además de poder cubrir grandes luces. La cimentación utilizada será por medio de zapatas combinadas y cimientos corridos de concreto con un concreto de $f'c=210$ kg/m².

Aspectos Técnicos de Diseño:

En la propuesta estructural del proyecto se tuvo en cuenta las normas de Ingeniería como la Norma Técnica de Edificación E.030 – Diseño sismo

resistente. Además del RNE la norma E.20 de Cargas, E.0.60 Concreto Armado, E.0.70 Albañilería, E.0.90 Estructuras Metálicas

Planos:

Todos los que están adjuntos en el informe.

5.5.4 Memoria de Instalaciones Sanitarias

A. Generalidades:

Se describe la especialidad de Instalaciones Sanitarias en el siguiente informe, con el fin de que se dote de agua en cantidad y calidad a todas las zonas. Además de la evacuación de desagües que descarguen adecuadamente hacia los colectores público de la calle de acuerdo con el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE).

B. Alcances:

- **Sistema Agua Potable:**

Para el diseño de red de agua potable abarca desde la conexión de la red pública hasta la cisterna general en el cuarto de bombas donde repartirá a todos los ambientes mediante bombas hidroneumáticas para poder impulsar el agua.

Para el diseño de cisterna se hará un cálculo de dotación, teniendo en cuenta los ambientes y su dotación diaria establecidas por el RNE.

Tabla N°19 – Cuadro de Dotación de agua.

DOTACIÓN DE AGUA			
AMBIENTES	UNIDAD NOMBRE	CANTIDA D	TOTAL
Oficinas	6 litros por m2	833.79	5002.74
Auditorio 1	3 litros por asiento	480	1440
Auditorio 2	3 litros por asiento	1200	3600
Vestuario personal de servicio	30 litros por persona	10	300
Vestuarios Auditorio 1	30 litros por persona	39	1170
Vestuarios Auditorio 2	30 litros por persona	28	840
Cafetería espectadores	40 litros por m2	91.95	3678
Cafetería Artistas	40 litros por m2	110.44	4417.6
TOTAL			27740.64

Fuente: Elaboración propia del bachiller.

DOTACION TOTAL DE SALAS DE CONCIERTO	27740.64
1 día de deficiencia de agua	55481.28
En M3	55.4
Dotación de agua contra incendios ACI (m3)	25
Dotación de agua para riego 2*m2 = 2(3258.48)	6.5
Total	86.9 m3

Fuente: Elaboración propia del bachiller.

- Diseño de cisterna:

Para hallar las dimensiones de la cisterna, tomaremos en cuenta 1 día de deficiencia de agua, se multiplicará $\frac{3}{4}$ (factor) por la cantidad total de litros de agua.

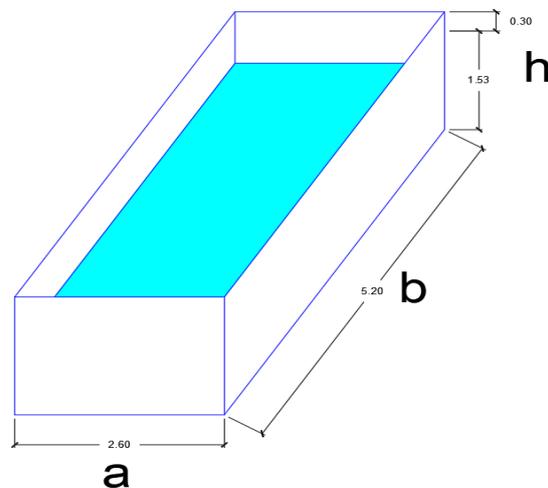
$$V= 61.9 \text{ m}^3$$

$$A= 8.00 \text{ m}$$

$$B= 4.33 \text{ m}$$

$$H= 1.80 \text{ m}$$

Figura N°86: dimensiones de cisterna de agua.



Fuente: Elaboración propia del bachiller.

- Sistema de desagüe:

Estos serán drenados por gravedad, mediante montantes con un diámetro de 2” para lavados y duchas, 4” para inodoros los cuales irán directo a cajas de registro que estarán conectadas entre si con tuberías de las mismas pulgadas, en la ultima caja, previo a salir tendrán tuberías de 6” hasta que empalme con la red pública.

C. Planos:

Todos los que están adjuntos en el informe.

5.5.5 Memoria de Instalaciones Eléctricas

A. Generalidades:

Se describe la especialidad de Instalaciones Eléctricas, a partir del reglamento del código Nacional de Electricidad se tomará en cuenta el diseño de la red eléctrica desde el exterior hasta distribuir todos los equipos, accesorios de luz.

B. Suministro de energía:

Para abastecer de energía el proyecto, se recibirá electricidad (energía monofásica) desde la red pública hacia una sub estación para ser transformada a 220 V pasando por un medidor para luego pasar al Tablero general (TG) del cual podrá repartir a cada tablero de distribución (TD) mediante buzones eléctricos, que alimentará cada zona.

C. Tableros de distribución (TD):

Estos tableros estarán ubicados en diferentes puntos del proyecto empotrados y con llaves termo magnéticas e interruptores diferenciales, los cuales distribuirán la energía por medio de circuitos de alumbrado y tomacorriente, de los cuales saldrán los circuitos de alumbrado y tomacorrientes, todos ellos equipados con interruptores termo magnéticos e interruptores diferenciales donde corresponde.

D. Alumbrado:

Todas las luminarias serán controladas con interruptores empotrados en la pared a una altura de 1.50 desde el nivel de piso.

E. Tomacorriente:

Estarán empotrados a la pared, los tomacorrientes serán dobles y triples, contarán con una puesta a tierra para evitar accidentes. Su ubicación está señalada en los planos.

D. Máxima demanda:

Tabla N°20 – Cuadro de cargas fijas.

CARGAS FIJAS					
DESCRIPCION	AREA M2	CU(W/M2)	PI(W/M2)	FD %	D.M (w)
OFICINAS					
Alumbrado y tomacorrientes	833.79	25	20844.75	100	20844.75
AUDITORIO 1					
Alumbrado y tomacorrientes	458.05	10	4580.5	100	4580.5
AUDITORIO 2					
Alumbrado y tomacorrientes	872.49	10	8724.9	100	8724.9
FOYER					
Alumbrado y tomacorrientes	966.86	10	9668.6	100	9668.6
SALAS DE ESTAR					
Alumbrado y tomacorrientes	631.71	10	6317.1	100	6317.1
SERVICIOS GENERALES					
Alumbrado y tomacorrientes	236.35	2.5	590.875	100	59.875
CAMERINOS AUDITORIO 1					
Alumbrado y tomacorrientes	767.36	13	9975.68	100	9975.68
CAMERINOS AUDITORIO 2					
Alumbrado y tomacorrientes	593.34	13	7713.42	100	7713.42
CAFETERÍA espectadores					
Alumbrado y tomacorrientes	91.95	18	1655.1	100	1655.1
CAFETERÍA ARTISTAS					
Alumbrado y tomacorrientes	110.44	18	1987	100	1987
Parques					
Alumbrado y tomacorrientes	12344.89				
TOTAL DE CARGAS FIJAS					161526.925
<i>Fuente: Elaboración propia del bachiller.</i>					

Tabla N°21 – Cuadro de cargas móviles.

CARGAS MOVILES					
DESCRIPCION	AREA M2	CU(W/M2)	PI(W/M2)	FD %	D.M (w)
2 BOMBAS DE AGUA POTABLE			37800	100	37800
8 COMPUTADORAS			9600	100	9600
20 LUCES DE EMERGENCIA			11000	100	11000
3 ASCENSORES			37500	100	37500
TOTAL DE CARGAS MOVILES					95900
TOTAL MAXIMA DEMANDA					257426.925

Fuente: Elaboración propia del bachiller

CONCLUSIONES

Al aplicarse las estrategias de confort auditivo aplicándolo al diseño geométrico acústico en el proyecto se puede lo siguiente:

- Se logró aplicar las diferentes estrategias de confort auditivo a las salas de concierto diseñadas en el proyecto emplazando el objeto arquitectónico de una manera central creando espacios públicos con el fin de alejarlo de las calles y avenidas para evitar ruidos que puedan molestar los espectáculos.
- Se logró diseñar dos auditorios separados por un espacio central y cubiertos con dobles muros para aislar el sonido y evitar que otras zonas sean afectadas por los conciertos, teniendo así un mayor confort acústico en todos los espacios.
- Se logró validar la eficacia del diseño geométrico acústico en las salas, a través de una forma de hexágono alargado y techo equipotencial para distribuir mejor los rayos de sonido y mantener el sonido y con la ayuda de los materiales evitar la reverberación.
- Finalmente se logró determinar la relación entre las dos variables por medio de los lineamientos proyectados en la sala de concierto para la ciudad de Trujillo.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda el uso de estrategias de confort auditivo para el diseño de proyectos culturales similares ya sean teatros, auditorios, filarmónicas, salas de ensayo y de grabación para que tengan un buen funcionamiento interno sin perturbar con algún ruido.
- Se recomienda ubicar el objeto arquitectónico lo más lejos posible de una avenida de alto tránsito para evitar ruidos hacia el interior y disfrutar mejor de la buena música.
- Se recomienda hacer un diseño geométrico acústico adecuado para poder distribuir mejor el sonido a todos los rincones de la sala y así apreciar mejor el sonido.

REFERENCIAS

Ruiz, M. (01 de enero de 2017). Año 2016: ¿Cuál fue el concierto con más asistencia en el Perú? *El comercio*. Recuperado de: <https://elcomercio.pe/luces/musica/ano-2016-concierto-asistencia-peru-231321>

Ranking de conciertos con mayor asistencia en Lima en el 2018 (19 de abril del 2018). *Gestión*. Recuperado de: <https://gestion.pe/tendencias/ranking-conciertos-mayor-asistencia-lima-2018-231890>

Teatro UPAO será el segundo escenario más importante del país (02 de febrero del 2016). *Upao*. Recuperado de: http://www.upao.edu.pe/actualidad/?mod=mod_act&s=not&task=ver10745

Encuesta de Hábitos y Prácticas Culturales en España 2014 – 2015 (septiembre del 2015) *Subdirección General de Estadística y Estudios, Secretaría General Técnica Ministerio de Educación, Cultura y Deporte*. Recuperado de: <http://www.educacionyfp.gob.es/dam/jcr:a185d7f5-0331-4f8c-90be-52b6d4991040/encuesta-de-habitos-y-practicas-culturales-2014-2015-sintesis-de-resultados.pdf>

Acevedo, V. (2009) en su tesis de titulación “Evaluación del acondicionamiento acústico y recomendaciones de diseño para las salas de clases en la facultad de Ciencias Físicas y matemáticas de la Universidad de Chile” de la Universidad de Chile.

Rodríguez, Y, &, Baldeón, W. (2018) en su artículo “Evaluación del ruido y el confort acústico en la Biblioteca Agrícola Nacional

Sánchez, I. (2012) en su trabajo final de carrera “Acondicionamiento acústico del comedor del colegio público Sant Pere Apóstol. L’Alqueria de las Comtessa” de la universidad politécnica de Valencia

Cárdenas, S. y Gálvez, K. (2010) en su tesis de grado “Diseño acústico de un salón de clases” del Instituto Politécnico Nacional.

Cruz, V. (2014) en su tesis de titulación “Evaluación acústica del teatro y sala de cine casa de la cultura Ecuatoriana “Benjamín Carrión”. Núcleo Loja” de la universidad Técnica particular de Loja

González, C. (2010) en su tesis de grado “Acondicionamiento acústico salas de clases colegio Emprender Osorno” de la universidad Austral de Chile

Tarrazona, L. (2011) en su tesis de grado “Acondicionamiento acústico de un auditorio existente en Valencia” de la Universidad Politecnica de Valencia

Galicia, C. y Tellez, J. (2016) en su tesis titulación “Diseño acústico de un estudio de grabación” del Instituto Politécnico Nacional

Sánchez, O. (2014) en su tesis de grado “Diseño arquitectónico de un conservatorio de música, basado en un diseño acústico, en cuanto al control de ruido, para permitir el confort acústico en el desarrollo de las actividades” de la Universidad Privada de Norte.

Montañez, P. (2012) en su tesis de grado “Diseño acústico de un recinto para conciertos” del Instituto Politécnico Nacional

Acedo, R. (2011) en su tesis de licenciatura “Propuesta arquitectónica para sala de conciertos en el sector Norte de Hermosillo, Sonora” de la Universidad de Sonora

Pacheco, T. (2016) en su tesis de grado “Rediseño integral del auditorio Alfonso correa Rodas de la facultad de arquitectura y urbanismo (FAU)” de la Universidad de Guayaquil Facultad de Arquitectura y Urbanismo

Sala de Conciertos Bing / Ennead Architects (01 de marzo de 2013) *archdaily*. Recuperado de: <https://www.archdaily.pe/pe/02-240865/sala-de-conciertos-bing-ennead-architects>

Gran Sala de Conciertos de Ámbar / Volker Giencke (29 de noviembre del 2015) *archdaily*. Recuperado de: <https://www.archdaily.pe/pe/777965/gran-sala-de-conciertos-de-ambar-volker-giencke>

Sala de conciertos Palanga / Uostamiescio projektas (25 de abril del 2016) *archdaily*. Recuperado de: <https://www.archdaily.pe/pe/785286/sala-de-conciertos-palanga-uostamiescio-projektas>

Centro de Cultura y Arte de Guangxi / gmp Architects (13 de septiembre del 2018) *archdaily*. Recuperado de: <https://www.archdaily.pe/pe/901809/centro-de-cultura-y-arte-de-guangxi-gmp-architects>

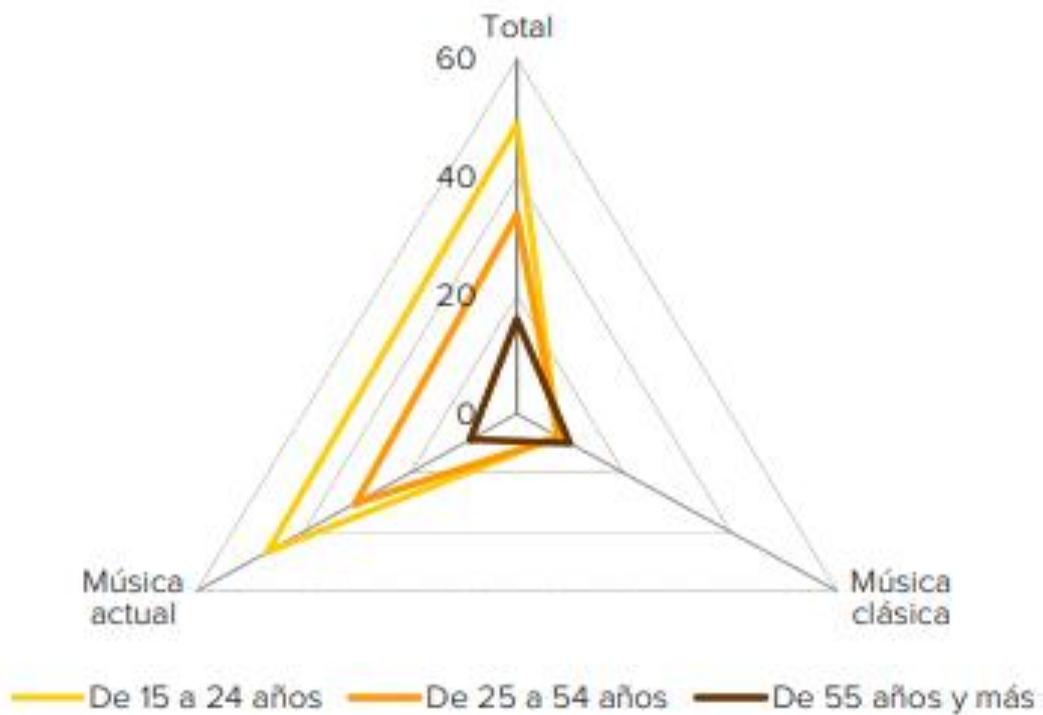
Orquesta sinfónica nacional de radio polaca / Konior Studio (27 de diciembre del 2014) *archdaily*. Recuperado de: <https://www.archdaily.pe/pe/759607/orquesta-sinfonica-nacional-de-radio-polaca-konior-studio>

Harpa Concert Hall and Conference Centre / Henning Larsen Architects (06 se septiembre del 2011) *archdaily*. Recuperado de: <https://www.archdaily.pe/pe/02-105732/harpa-concert-hall-and-conference-centre-henning-larsen-architects>

ANEXOS

ANEXO n.º 1. ASISTENCIA DE PERSONAS A CONCIERTOS EN ESPAÑA.

Personas según la asistencia a conciertos (En porcentaje)



ANEXO n.º 2. ASISTENCIA DE PERSONAS A CONCIERTOS EN MEXICO.

AÑO	TOTAL	CONCIERTO	CONCIERTO POPULAR	OPERA	RECITAL	ZARZUELA	OTRO
2005	44 318	13 388	26 247	682	1 714	937	1 350
2006	54 908	4 919	39 742	1 650	1 266	0	7 331
2007	71 160	7 957	59 182	2 420	349	0	1 252

FUENTE: INEGI. Dirección General de Estadística.
Dirección de Explotación de Registros Administrativos. Cuadro 2.9

ANEXO n.º 3. ASISTENCIA DE PERSONAS A CONCIERTOS EN LIMA PERÚ.

<u>CONCIERTO</u>	<u>FECHA</u>	<u>LUGAR</u>	<u>ASISTENCIA</u>
GRUPO NICHE	13.02.16	CC. MARIA ANGOLA	2,334
PANDA	20.02.16	PARQUE DE LA EXPOSICION	6,446
SKRILLEX	11.03.16	PARQUE DE LA EXPOSICION	3,591
TAME IMPALA	15.03.16	PARQUE DE LA EXPOSICION	3,734
ROLLING STONES	06.03.16	ESTADIO MONUMENTAL	46,136
OLIVIA NEWTON JOHN	17.03.16	CC. MARIA ANGOLA	1,757
ALEJANDRA GUZMAN	09.03.16	JOCKEY CLUB DEL PERU	4,833
JOHN CALE	01.03.16	GRAN TEATRO NACIONAL	513
LILA DOWNS	15.03.16	GRAN TEATRO NACIONAL	771
IVAN LINS	29.03.16	GRAN TEATRO NACIONAL	1,800
COLDPLAY	05.04.16	ESTADIO NACIONAL	48,623
CAETANO Y GILBERTO	07.04.16	DOMOS ART	2,273
MANA	20.04.16	ESTADIO NACIONAL	44,020
MDO	23.04.16	PARQUE DE LA EXPOSICION	1,465
COUNT BASIE ORCHESTRA	25.04.16	GRAN TEATRO NACIONAL	847
ALEJANDRO SANZ	27.04.16	ESTADIO NACIONAL	20,414
ALEJANDRO SANZ	30.04.16	ESTADIO AREQUIPA	9,109
S.O.J.A.	06.05.16	CC BARRANCO ARENA	3,734
MARILLION	10.05.16	GRAN TEATRO NACIONAL	924
SIN BANDERA	26.05.16	JOCKEY CLUB DEL PERU	19,504
VIVO POR EL ROCK 7	28.05.16	ESTADIO NACIONAL	44,855
HA*ASH	28.05.16	EXPLANADA MONUMENTAL	5,325

ANEXO n.º 4. MATRIZ DE CONSISTENCIA.

MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título: “ESTRATEGIAS DE CONFORT ACUSTICO aplicado al DISEÑO GEOMETRICO ACUSTICO de una SALA DE CONCIERTOS EN TRUJILLO”

Problema	Hipótesis	Objetivos	Variables	Indicadores	Instrumentación
¿De qué manera las estrategias de confort acústico influye en el diseño geométrico acústico de una sala de conciertos en Trujillo?	Las estrategias de confort acústico influye en el diseño geométrico acústico de una sala de conciertos en Trujillo	Determinar de qué manera las estrategias de confort acústico influye en el diseño geométrico acústico de una sala de conciertos en Trujillo.	<p>Variable Independiente</p> <p>Estrategias de confort acústico Variable cualitativa del ámbito de la arquitectura que indica Conjunto de intervenciones dirigidas a dosificar la intensidad de los fenómenos sonoros percibidos por los oyentes y a adaptar el local o recinto al uso al que está destinado. En otras palabras, a mejorar la calidad acústica en el interior de un recinto supuestamente aislado del exterior. Tarrazona, L. (2011) en su tesis “Acondicionamiento acústico de un auditorio existente en Valencia” de la Universidad Politecnica de Valencia.</p> <p>Variable Dependiente</p> <p>Diseño geométrico Variable cualitativa del ámbito de la arquitectura Ayuda a difundir y repartir el sonido en las partes necesarias. Ello se consigue mediante superficies inclinadas (como puede ser el caso de antepechos), onduladas (como puede ser el caso del techo), la forma del escenario, la forma del patio de butacas, etc.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Generación de colchón verde de aislamiento en el ingreso principal. ➤ Aplicación de planos seriados en la cara exterior del volumen. ➤ Generación de planos inclinados entre sí en el techo. ➤ Uso de relaciones espaciales tipo contiguos. ➤ Aplicación de volumen irregular de forma de hexágono alargado. ➤ Uso de cubiertas virtuales para unir volúmenes. ➤ Generación de alturas diferenciadas en el exterior de los volúmenes. ➤ Uso de espacios monumentales para encerrar y distribuir el sonido. ➤ Uso de tabiques con cavidad y material absorbente en el interior de este para disipar la energía acústica. ➤ Aplicación de muro cortina en zona administrativa. ➤ Aplicación de paneles acústicos que brinde aislamiento en sala principal. ➤ Uso de ventanas insonorizadas para aislamiento acústico. 	Se utilizarán fichas de análisis de casos