



UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN
ESCUELA DE DISEÑO DE INTERIORES

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:
DISEÑADOR DE INTERIORES

TEMA:

FIBRAS NATURALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DEL SONIDO
EN PANELES ACUSTICOS PARA UN ESTUDIO DE GRABACION

AUTOR:

ISAAC GREGORIO ANGULO ACHILIE

TUTOR:

MSc. Dis. MARIA EUGENIA DUEÑAS BARBERÁN

GUAYAQUIL – ECUADOR

2021



REPOSITARIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA	
FICHA DE REGISTRO DE TESIS	
TÍTULO Y SUBTÍTULO: Fibras naturales y su incidencia en la calidad del sonido en paneles acústicos para un estudio de grabación.	
AUTOR/ES: Isaac Gregorio Angulo Achilie	REVISORES O TUTORES: Mg. Dis. Dueñas Barberán María Eugenia
INSTITUCIÓN: Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil	Grado obtenido: Diseñador de Interiores
FACULTAD: Facultad de Ingeniería, Industria y Construcción.	CARRERA: DISEÑO DE INTERIORES
FECHA DE PUBLICACIÓN: 2021	N. DE PAGS: 114
ÁREAS TEMÁTICAS: ARTE	
PALABRAS CLAVE: Fibras Naturales - Sonido - Paneles Acústicos – Estudio de grabación	

RESUMEN:

La presente indagación radica en el análisis y reconocimiento de fibras naturales producidas en nuestro país, como incide su aplicación en la calidad del sonido al incluirlos en paneles acústicos en un estudio de grabación. Dicho proceso se llevó a cabo mediante un método cualitativo, recogiendo información de las experiencias de profesionales en el área de la acústica, a través de la técnica de la entrevista, apoyándose en la ejecución de experimentación de campo, creando un prototipo que fue sometido a pruebas acústicas para decretar el nivel de aporte de sus propiedades al objetivo marcado. Se concluye que la implementación de fibras naturales en el prototipo otorga unas características positivas a la captación del sonido generando mayor presencia y equilibrio auditivo.

Su importancia radica en la innovación y combinación de distintos elementos lo cual ofrecerá a la ciudadanía en general, productores y profesionales del medio, una herramienta de bajo costo, que aportaría con sus características técnicas y estéticas, generando una sensación ergonómica y una mayor demanda del servicio.

El incluir fibras naturales en la elaboración de paneles acústicos, permitirá aprovechar materiales que se tendrían a disposición. Además, se impulsaría una cultura de reciclaje y reaprovechamiento de desechos de otros productos, minimizando el consumo excesivo de materiales sintéticos aportando al cuidado ambiental.

N. DE REGISTRO:**N. DE CLASIFICACIÓN:****DIRECCIÓN URL (tesis en la web):****ADJUNTO PDF:****SÍ****NO****CONTACTO CON AUTOR/ES:**

Isaac Gregorio Angulo Achilie

Teléfono:**0985782982****E-mail:****doblealirik@gmail.com**

CONTACTO EN LA INSTITUCIÓN:	<p>Mg. ALEX SALVATIERRA ESPINOZA Teléfono: 2596500 Ext. 241 Cargo: Decano de la Facultad de Ingeniería Industria y construcción.</p> <p>E-mail: asalvatierra@ulvr.edu.ec</p> <p>Msc. María Eugenia Dueñas Barberán Teléfono: 2596500 Ext. 209 Cargo: directora de la Facultad de Ingeniería Industria y construcción.</p> <p>E-mail: mduenasb@ulvr.edu.ec</p>
------------------------------------	---

CERTIFICADO DE ANTIPLAGIO ACADÉMICO

10/4/2021

Turnitin

Visualizador de documentos

Turnitin Informe de Originalidad

Procesado el: 16-ene-2021 12:51 -05

Identificador: 1488663416

Número de palabras: 3259

Entregado: 1

documento Por Isaac Angulo



Índice de similitud	Similitud según fuente
4%	Internet Sources: 4%
	Publicaciones: 0%
	Trabajos del estudiante: 0%

[excluir citas](#) [Excluir bibliografía](#) [excluir las coincidencias menores](#) modo:

<1% match (Internet desde 11-nov.-2020)

<http://repositorio.ulvr.edu.ec>

<1% match ()

<http://repositorio.udh.edu.pe>

<1% match (Internet desde 02-dic.-2020)

<https://es.slideshare.net/Miguerf/disertacion-de-grado-agosto-2014>

<1% match (Internet desde 09-dic.-2020)

<https://www.coursehero.com/file/62839355/Tarea-2-Tipos-de-Muestreodocx/>

<1% match ()

<http://www.tid.es>

<1% match (Internet desde 28-nov.-2020)

<https://diccionarioactual.com/investigacion-de-campo/>

<1% match ()

<http://abc.gov.ar>

<1% match ()

<http://www.facom.ufba.br>

<1% match (Internet desde 05-nov.-2017)

<http://repositorio.uta.edu.ec>

<1% match (Internet desde 18-nov.-2020)

<https://humanidades2osneideracevedo.wordpress.com/2015/05/28/fase-7-definicion-y-seleccion-de-la-muestra/>

<1% match (Internet desde 08-may.-2019)

file:///C:/Users/SONY/Desktop/Turnitin ANGULO.html

1/7

DECLARACIÓN DE AUTORIA Y CESION DE DERCHOS PATRIMONIALES

El estudiante egresado ISAAC GREGORIO ANGULO ACHILIE declara bajo juramento, que la autoría del presente trabajo de investigación corresponde totalmente al suscrito y nos responsabilizamos con los criterios y opiniones científicas que en el mismo se declaran, como producto de la investigación realizada.

De la misma forma, cedemos nuestros derechos patrimoniales y de titularidad a la UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE DE GUAYAQUIL, según lo que establece la normativa vigente.

Este proyecto se ha ejecutado con el propósito de estudiar FIBRAS NATURALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DEL SONIDO EN PANELES ACÚSTICOS PARA UN ESTUDIO DE GRABACIÓN.

Autor :

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Isaac Gregorio Angulo Achilie', with a long horizontal line extending to the right.

Firma:

ISAAC GREGORIO ANGULO ACHILIE

C.I.: 0803457829

CERTIFICACIÓN DE ACEPTACIÓN DEL TUTOR

En calidad de Tutor del Proyecto de investigación Fibras naturales y su incidencia en la calidad del sonido en paneles acústicos para un estudio de grabación, Designada por el Consejo Directivo de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Laica VICENTE ROCAFUERTE de Guayaquil.

CERTIFICO:

Haber dirigido, revisado y aprobado en todas sus partes el Proyecto de Investigación titulado: Fibras naturales y su incidencia en la calidad del sonido en paneles acústicos para un estudio de grabación, presentado por el estudiante ISAAC GREGORIO ANGULO ACHILIE como requisito previo, para optar al Título de Diseñador de Interiores, encontrándose apto para su sustentación.



Firma:

MSC. MARIA EUGENIA DUEÑAS BARBERÁN

C.C. 1303722365

AGRADECIMIENTO

Toda la gloria y gracia sea para Dios, quien a pesar de las vicisitudes de la pandemia llena de salud a mi familia y me fortalece de paciencia e ingenio para llevar a cabo la presentación de este proyecto. Por ello, mi eterno agradecimiento a :

Ing. Alexander Rosero e Ing. Jairo Martínez (BOG. /CO.), Ing. Alejandro Chávez (RIO), Ing. David Guzmán (ATF), Ing. Sergio Macías (GYE), Ing. Eduardo Reyes, Ing. Francisco Cáceres e Ing. Andrés Aguirre (UIO), Jhosimar Calvopiña, profesionales y maestros de la Acústica que de manera voluntaria colaboraron proporcionando información para esta investigación.

A la Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil, prestigiosa institución que, junto a sus autoridades, personal docente y administrativo impulsaron mi formación profesional.

A mi tutora Mg. Dis. Ma. Eugenia Dueñas Barberán, que, con su guía, apoyo y dedicación hizo posible la culminación de este emocionante proyecto.

A mi mentora Dra. Tahimi Achilie Valencia, baluarte fundamental en mi trayectoria universitaria y personal.

DEDICATORIA

Este logro lo dedico a toda mi familia y de manera especial a mis padres y hermanos que son los brazos que me sostiene en las caídas y pilares en la consecución de cada objetivo a nivel personal y profesional.

A mis familiares que ya no están en el plano terrenal que en vida sembraron en mí su confianza y palabras de aliento para conseguir cada meta propuesta.

ÍNDICE GENERAL

Contenido	
CERTIFICADO DE ANTIPLAGIO ACADÉMICO	V
DECLARACIÓN DE AUTORIA Y CESION DE DERCHOS PATRIMONIALES	VI
CERTIFICACIÓN DE ACEPTACIÓN DEL TUTOR	VII
AGRADECIMIENTO	VIII
DEDICATORIA	IX
ÍNDICE GENERAL	X
ÍNDICES DE FIGURAS	XIII
INDICE DE TABLAS	XIV
ABREVIATURAS	XV
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	2
DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	2
1.1 TEMA:	2
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	3
1.4 SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA.....	3
1.5 OBJETIVOS.....	3
1.5.1 GENERAL	3
1.5.2 ESPECÍFICOS	4
1.6 JUSTIFICACIÓN	4
1.7 DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	5
1.8 HIPÓTESIS.....	5
1.9 LÍNEA DE INVESTIGACIÓN	5
CAPITULO II	6
MARCO TEÓRICO.....	6
2.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS	6
2.1.1 FIBRAS NATURALES.....	8
2.1.1.1 CLASIFICACION DE LAS FIBRAS NATURALES.....	9
Las fibras vegetales	10

Fibras minerales.....	14
Latón	15
Bronce.....	15
Acero.....	16
Plata níquel	17
2.1.2 ACÚSTICA.....	17
2.1.2.1 Sonido.....	18
2.1.2.2 El ruido	18
2.1.2.3 Aislamiento acústico.....	20
2.1.3 PANELES ACUSTICOS.....	21
2.1.3.1 Panel Pared	22
2.1.3.2 Panel dintel y antepecho	22
2.1.3.3 Panel losa	22
2.1.3.4 Paneles de revestimiento	22
2.1.3.5 Paneles de madera	23
2.1.3.6 Paneles de Vidrio	23
2.1.3.7 Paneles de Metal	23
2.1.3.8 Paneles de PVC.....	23
2.1.3.9 Panel de yeso	24
2.1.3.10 Paneles decorativos.....	24
2.1.3.11 Paneles de Fibras naturales.....	24
2.1.4 ESTUDIOS DE GRABACIÓN	24
2.2 MARCO CONCEPTUAL.....	26
Diseño de Interiores	26
Paneles Acústicos	27
Acústica	28
Decibelio.....	28
Sonido.....	29
Estudio de grabación	29
2.3 MARCO LEGAL	30
CAPITULO III.....	34
MARCO METODOLÓGICO	34
3.1 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	34
3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	35

3.2.1 INVESTIGACIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	35
3.2.2 INVESTIGACIÓN CUALITATIVA	35
3.2.3 INVESTIGACIÓN EXPERIMENTAL	36
3.2.4 INVESTIGACIÓN DESCRIPTIVA	36
3.3. ENFOQUE CUALITATIVO	37
3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN	37
3.4.1 ENTREVISTA.....	37
3.4.2 OBSERVACIÓN DIRECTA	38
3.5. POBLACIÓN.	38
3.6. MUESTRA.....	39
3.7. ANÁLISIS DE DATOS.....	41
CAPITULO IV	59
4.1 Detalle de la propuesta.....	59
4.2 Herramientas y materiales manejados	59
4.3 Flujo grama producción	60
.....	60
4.4 Obtención de la materia prima.....	61
Plywood (contrachapado)	61
Fibra de Coco	61
Corcho	61
Lana de roca	61
4.5 Proceso constructivo.....	62
4.2 Conclusiones y Recomendaciones	75
4.2.1 Conclusiones.....	75
4.2.2 Recomendaciones	77
GLOSARIO	78
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	80
ANEXOS	89

ÍNDICES DE FIGURAS

Figura 1. Diseño de interiores	26
Figura 2. Fibras Naturales	26
Figura 3. Paneles acústicos	27
Figura 4 Calidad	27
Figura 5 Acústica.....	28
Figura 6 Decibelio	28
Figura 7 Sonido	29
Figura 8 Estudio de grabacion	29
Figura 9 Herramientas y materiales manejados	59
Figura 10 Proceso constructivo	62
Figura 11 Verificación de medidas y corte	62
Figura 12 Colado y presion de piezas	63
Figura 13 Corte de caras hexagonales	63
Figura 14 Corte de doble filo exterior, calado interior y lijado.....	64
Figura 15 Corte de filo inclinado caras rectangulares	64
Figura 16 Cortes interior y doble filo.....	65
Figura 17 Piezas unicas y filo de metal	65
Figura 18 Lijado y masillado.....	66
Figura 19 Instalacion en Estudio	66
Figura 20 Instalacion de fibras en prototipo	67
Figura 21 Pruebas de frecuencia con fibra de coco micrófono onmi direccional.....	67
Figura 22 Prueba de frecuencia con fibra de coco micrófono condensador.....	68
Figura 23 Prueba de frecuencia con fibra de coco, micrófono dinámico	68
Figura 24 Pruebas de frecuencia con lana de roca microfono onmi direccional	68
Figura 25 Prueba de frecuencia lana de roca micrófono condensador	69
Figura 26 Prueba de frecuencia lana de roca micrófono dinámico.....	70
Figura 27 Combinación y balance de Fibras	70
Figura 28 Forrado y asilamiento.....	71
Figura 29 Acabado Final	72
Figura 30 Prueba Final e instalación en el estudio.....	73

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Línea de investigación de la ULVR	5
Tabla 2 Perfil de los entrevistados	40
Tabla 3 Presupuesto de prototipo	72

ABREVIATURAS

dB.: decibelio

B: Belio

cm.: centímetros

Kg: kilo gramos

mm.: milímetros

Hz: Hertzios

Cm²: centímetros cuadrados

°C : grados Celsius

Cr: Cromo

Fe: Hierro

OMS: Organización Mundial de la Salud

μPa: micro pascal

EEUU: Estados Unidos

RPM: Revoluciones por minuto

PVC : Polyvinyl chloride

Ing. : Ingeniero

Esp. : Especializado(a)

INTRODUCCIÓN

El presente estudio acota con los procedimientos para la construcción de paneles acústicos con la inclusión de diversas fibras naturales como materia prima, las mismas que presenten el mayor rendimiento en sus propiedades. El proyecto radica en crear un dispositivo económico, estético y funcional que merme los inconvenientes sonoros en un estudio de grabación y por consiguiente mejore la presencia del sonido captado por el micrófono. Debido a las exigencias del mercado musical, el equilibrio acústico es fundamental y el aporte de estas fibras generaría un ahorro significativo en el acondicionamiento del espacio y artefactos de alta gama.

Bajo las premisas teóricas y lineamientos de la arquitectura, diseño y acústica, se boceta varios modelos hasta concluir con una cabina vocal creada por una sucesión de paneles, ordenados en una figura hexagonal, de acuerdo con medidas estándar. Se ejecuta el análisis de distintas fibras, seleccionando las mejores para realizar las pruebas auditivas por separado, de acuerdo con esta información obtener una combinación óptima y ubicación de cada material en el lugar exacto de la cabina. En base a lo descrito, esta investigación queda estructurado de la siguiente manera:

Capítulo 1. En este apartado se expone el problema a resolver el mismo que motivó esta investigación mostrando las justificaciones para la creación de este proyecto apoyados en los objetivos planteados.

Capítulo 2. En esta etapa la principal referencia es el marco teórico, donde esta inmersa toda la información en la cual gira las premisas del proyecto, criterios que son la base para la construcción de esta cabina vocal.

Capítulo 3. Contiene el conjunto de métodos investigativos a ejecutarse, teniendo un enfoque cualitativo, recopilando información bajo la técnica de la entrevista.

Capítulo 4. Muestra el camino por el cual se transitó para la creación del prototipo, experimentos acústicos que determinaron la combinación adecuada de materiales y fibras para negar o ratificar las conjeturas antes propuesta.

CAPÍTULO I

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 TEMA:

Análisis de las fibras naturales y su incidencia en la calidad del sonido en paneles acústicos en un estudio de grabación.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Uno de los grandes dilemas de la sociedad en nuestros tiempos es el avance tecnológico, que ha creado innovaciones a nivel mundial generando comodidades en la cotidianidad social. Por otro lado, las fábricas, construcciones, congestión vehicular y de más actividades habituales del sector urbano, hace que la población viva en un ambiente plagado de ruidos excesivos. Esta realidad, podría impedir que los distintos sectores productivos, como la educación, salud, arte, entre otros, puedan desarrollarse de manera idónea.

Estos avances se han centrado en el sector industrial participando en la generación de dióxido de carbono y el alto consumo de los productos que provocan residuos que no se consideran biodegradables, creando un impacto ambiental. Los fabricantes de materia prima natural de distintas clases se ven afectados, debido a que las fábricas han ido reemplazando la elaboración natural por la producción de sintéticos.

El área manufacturera del tejido está considerada como principales contaminantes a nivel global. Por su alto contenido de poliéster en sus prendas, éste tarda décadas en degradarse siendo más perjudicial que el algodón. Pues, la ausencia de una cultura de reciclaje y el reaprovechamiento de residuos contribuye a que este tipo de inconvenientes ambientales se agudicen, originando complicaciones de salud a mediano y largo plazo.

En el sector educativo y producción musical del país se evidencia estas repercusiones, las cuales producen una calidad del sonido muy por debajo de lo que exige los estándares a nivel internacional. Muchos de los materiales que normalmente se usan para el acondicionamiento, aislamiento acústico y térmico tienen un grado de toxicidad por lo cual se tiene que usar un tipo de equipamiento para evitar el contacto de los ojos y la piel.

Los materiales para el proceso de tratamiento acústico en estos recintos exigen cantidades altas de recursos financieros, debido a que no son producidos en la localidad y los profesionales, emprendedores y estudiantes en esta área no alcanzan a cubrirlos en su totalidad.

1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo mejoraría la calidad del sonido con la implementación de fibras naturales en paneles acústicos en un estudio de grabación?

1.4 SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuáles serían las diferentes fibras naturales con características acústicas existentes en nuestro medio?

¿Cuáles serán los materiales para el prototipo del panel acústico con fibras naturales?

¿Qué aspectos se considerarían para la selección de las fibras de mayor rendimiento?

¿Cómo se realizarán las pruebas acústicas del panel con fibras naturales?

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 GENERAL

Analizar las fibras naturales y su incidencia en la calidad del sonido en paneles acústicos en un estudio de grabación.

1.5.2 ESPECÍFICOS

- Identificar las diferentes fibras naturales que existen en nuestro medio
- Seleccionar las fibras naturales de mayor rendimiento para los paneles acústicos
- Construir el prototipo de una cabina vocal de paneles acústicos
- Realizar las pruebas acústicas del prototipo con las diferentes fibras naturales

1.6 JUSTIFICACIÓN

La investigación pretende mejorar la calidad de la producción musical nacional, a través de la implementación de paneles acústicos incluyendo fibras naturales, de esta manera se aprovecharían los productos de nuestro medio. Todo ello, contribuiría a mitigar el exceso de ruido provocado por las actividades cotidianas y favorecería el desarrollo del sector productivo.

Uno de los beneficiarios sería el sector campesino, llegando a ser los principales proveedores de materia prima natural y este hecho le generaría mayores ingresos económicos.

Por otro lado, los emprendedores, estudiantes, músicos y productores musicales nacionales podrían tener al alcance de sus manos un producto que beneficiaría a que la recepción de la fuente del sonido sea de una calidad superior y por ende, el resultado final del proceso de producción estaría más cerca de los estándares.

Su importancia radica en la innovación y combinación de distintos elementos lo cual ofrecerá a la ciudadanía en general, productores y profesionales del medio, una herramienta de bajo costo, que aportaría con sus características técnicas y estéticas, generando una sensación ergonómica y una mayor demanda del servicio.

El incluir fibras naturales en la elaboración de paneles acústicos, permitirá aprovechar materiales que se tendrían a disposición. Además, se impulsaría una cultura de reciclaje y reaprovechamiento de desechos de otros productos, minimizando el consumo excesivo de materiales sintéticos aportando al cuidado ambiental.

Desde esta óptica, se expone la elaboración de una cabina vocal de paneles acústicos, incluyendo distintas fibras naturales, su versatilidad facilitará su uso en todo tipo de recintos que requieran un mejor control del sonido y ruido.

1.7 DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Esta indagación estará orientada al campo de la Educación Superior Pregrado en el área de diseño, mediante un estudio exploratorio documental que hace referencia a las fibras naturales y su incidencia en la calidad del sonido en paneles acústicos para un estudio de grabación. Estará ubicado en el sector norte de Guayaquil en el periodo 2020-2021

1.8 HIPÓTESIS

La Implementación de paneles acústicos incluyendo diferentes fibras naturales incidirá en la mejora de la calidad del sonido en un estudio de grabación.

1.9 LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Tabla 1 Línea de investigación de la ULVR

Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil	Facultad de Ingeniería, Industria y Construcción	Sublínea
Urbanismo y ordenamiento territorial aplicando tecnología de construcción eco-amigable, industria y desarrollo de energías renovables	Materiales de construcción	Materiales innovadores para la construcción.

Fuente: Universidad Laica Vicente Rocafuerte (2020)

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS

A partir de la existencia de la raza humana, tuvo el interés de cubrirse aprovechando la piel de animales (Córdova, 2019), así como también de crear un lugar que sea su habitud permanente, recurriendo a los recursos que le proporcionaba su ambiente. Los elementos constructivos de obra civil se convirtieron en una de las piezas claves en el avance de la sociedad y sus edificaciones.

Se ha podido reconocer que el ser humano aprovecha recursos que la naturaleza ofrece con el objetivo de afrontar diversas condiciones climatologías y así crear un ambiente de confort (Morales , Valencia , & Dueñas, 2019). No obstante, el desarrollo tecnológico ha provocado que ciertos materiales naturales se vean cada vez más relegados frente a otros de mayor desarrollo, trayendo consigo que los métodos de fabricación en la actualidad sean menos eco-amigables a razón de los procedimientos de extracción poco ortodoxos.

Entre estos materiales destacan las fibras naturales que, a lo largo de la historia, han sido consideradas como elementos de refuerzo de otras aleaciones para evitar agrietamientos en las mismas. Podríamos citar algunos ejemplos como en Caldea lo que antes se conocía como Baja Mesopotamia, donde se pudo encontrar la paja en ladrillos de barro secado al sol, también conocidos como adobe y con el tiempo se realizaban de yeso incorporando la crin del caballo también en mortero para mampostería, este procedimiento se puede evidenciar en viviendas del viejo oeste en Estados Unidos por los años 1540 (Espinoza, 2015).

El autor enfatiza, que este tipo de fibras tuvieron auge hasta mitad del siglo XX, por causa de empezar a producirse fibras sintéticas, se dejó de lado la utilización de las fibras

naturales, innovación que se le atribuye a Chardonnet creador de la seda artificial a fines del siglo XIX.

Además indica, que en 1935 inicia la revolución de las fibras sintéticas , debido al nacimiento de la primera fibra de Nylon , de esta manera la industria textil tuvo exclusividad en el uso de este nuevo material que fue investigado con la finalidad de establecer la mayor semejanza con las propiedades de las fibras naturales como ; lana, lino , algodón o el cáñamo conocidas a nivel mundial por sus propiedades antibacterianas e higiénicas, frescura, suavidad al tacto, aislamiento térmico y transporte de la humedad , factores que las diferencian ampliamente de las fibras sintéticas. Posteriormente se obtuvieron hilos, luego de muchos intentos se consiguió entramado, que sustituyó los molestos cueros por filamentos entrelazados (Palermo, 2017).

Estos hechos, han permitido que la industria textil sea la más beneficiada por los distintos tipos de fibras naturales, procurando un menor impacto ambiental y una producción de mayor calidad, generando que a lo largo del tiempo se implemente una moda sostenible. Estas colecciones conscientes son unas de las nuevas incorporaciones a la matriz productiva, revelando en estas la actualización de materiales como nuevas fibras de origen sustentables (Gómez, 2015).A nivel de industria se usan ciertos tipos de fibras extraídas de la corteza de los tallos que exhiben una extensión que va desde los 0,5 y 7,0 cm, las fibras que se extraen y son manejadas para crear artesanías ya sea por su uso o confección tienen una longitud que va de 1 a 2 metros (Betancourt , 2018). Las fibras naturales se han incluido en diferentes vertientes de la economía mundial como la agricultura, arquitectura, el diseño interior, moda, música entre otros, jugando un papel importante a la hora de transmitir emociones, conceptos, tradiciones de cada población mediante el lenguaje grafico no verbal.

Este lenguaje es acompañado por diversos materiales como una forma de expresión cultural, que a través del tiempo ha permitido el avance de la industria. Sin embargo, su desarrollo ha traído consigo contaminación tanto ambiental como auditiva, debido a la propagación de energía como onda de presión por un medio elástico, a este fenómeno

físico se lo llama sonido y su alcance dependerá de su frecuencia, amplitud, longitud de onda y velocidad (Delgado, Acebedo, De Armas, Méndez & Rivero, 2017).

En las últimas décadas, las fibras naturales como refuerzo alternativo en compuestos de polímeros han atraído la atención de muchos investigadores y científicos debido a sus ventajas con respecto a las fibras convencionales de vidrio y de carbono (Mora & Ramon, 2015). Este tipo de materiales son el signo de las exigencias actuales. Por tanto, es posible fabricar un prototipo de fibra natural que se convierta en una materia prima, resistente y con cualidades ecológicas que pueda ser incluido como elemento constructivo para obtener un sonido de calidad (Peña, 2016)

Para el manejo de la propagación del sonido se aplica métodos de absorción, reflexión y difusión para crear un equilibrio dentro y fuera de la sala, para lo cual se selección fibras como la cabuya, lana de piedra, bambú, lana entre otros; siendo esta última fibra el material más destacado en el mercado internacional por su versatilidad y estabilidad , teniendo como mayor exportador a China seguido de Republica Checa, Italia, Uruguay argentina y países europeos que manejan el top de las importaciones (Delgado et al., 2017).

En la actualidad existen múltiples alternativas acústicas para mitigar interrupciones desde el interior como del exterior de recintos como: casas, estudios, oficinas, teatros, etc. De acuerdo con la necesidad y características de la edificación se emplean distintos materiales naturales y sintéticos donde resaltan las fibras como elementos compositivos de los mismos, dando un aporte importante para combatir este tipo de inconvenientes.

2.1.1 FIBRAS NATURALES

Las fibras naturales son hilvanes ligados forma particular para ser parte de otra pieza llamadas tejidos, estos a su vez pueden formar parte de órganos, tejidos musculares, ramificaciones nerviosas, las cuales pueden trabajar en conjunto para transmitir información hasta órganos complejos como el cerebro (Macancela & Martinez, 2020). En el campo textil denomina fibra a las hilachas trabados para diversos tipos elaboraciones

como telas y ropa. En el campo de la comunicación, se llama fibra óptica a un particular tejido por medio del cual se realiza transmisión de datos informáticos (Rojas, 2015).

Las fibras de origen natural son se han convertido en el artefacto más sostenible y eco amigable, ya que sus procesos de producciones requieren menor cantidad de energía y por tanto emana menos dióxido de carbono contribuyendo al cuidado ambiental, a diferencia de la fabricación de fibras sintéticas.

La progresiva solicitud de fibras naturales en la industria textil abrirá puertas al crecimiento económico de países en vía de desarrollo, acrecentando las inversiones extranjeras, haciendo que sus productos se posicionen de mejor forma en mercados internacionales (Espinoza, 2015). Estas fibras de mínima inversión y mayor manufactura, se convertiría en una oportunidad para que estos países minimicen sus costos de producción generando una mayor rentabilidad.

2.1.1.1 CLASIFICACION DE LAS FIBRAS NATURALES

Al encontrarse en su estado original, estas fibras no necesitan mayor esfuerzo para su extracción, ser trazadas y así ser la base principal de distintos tejidos. Según Salan y Analuiza (2019) se subdividen en función de su origen, como: animales, vegetales y minerales, mostrada en la siguiente figura.

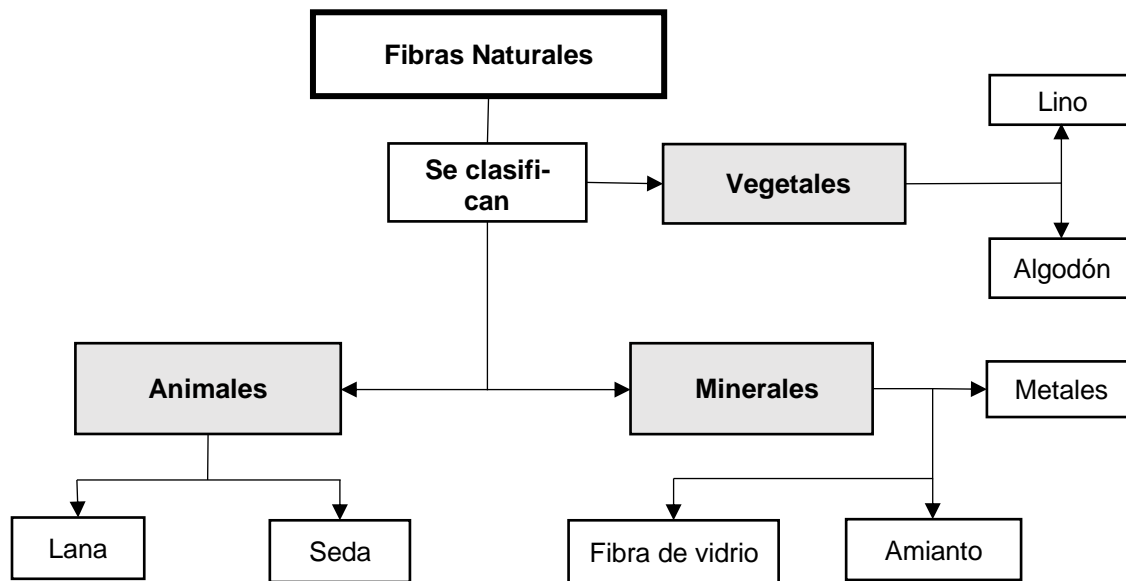


Figura 1 Clasificación de las fibras naturales

Fuente: Salan y Analuiza (2019)

Elaboración por: Angulo I. 2021

Las fibras vegetales

Estas fibras son elementos de transporte alimenticio que favorecen con el crecimiento gástrica y funcional, aun que carecen de nutrientes alimenticios (Macancela & Martinez, 2020). Son aquellas extraídas del reino vegetal en sus más variadas formas, presentando ventajas económicas ambientales, entre ellas podemos encontrar, núcleos, talluelos, cepas entre otros, se deshilachan para crear elementos. El hombre prehistórico realizaba cultivos, para alimentarse y crear viviendas resolviendo sus necesidades. (Rojas, 2015). El autor enfatiza que estas fibras se subdividen en:

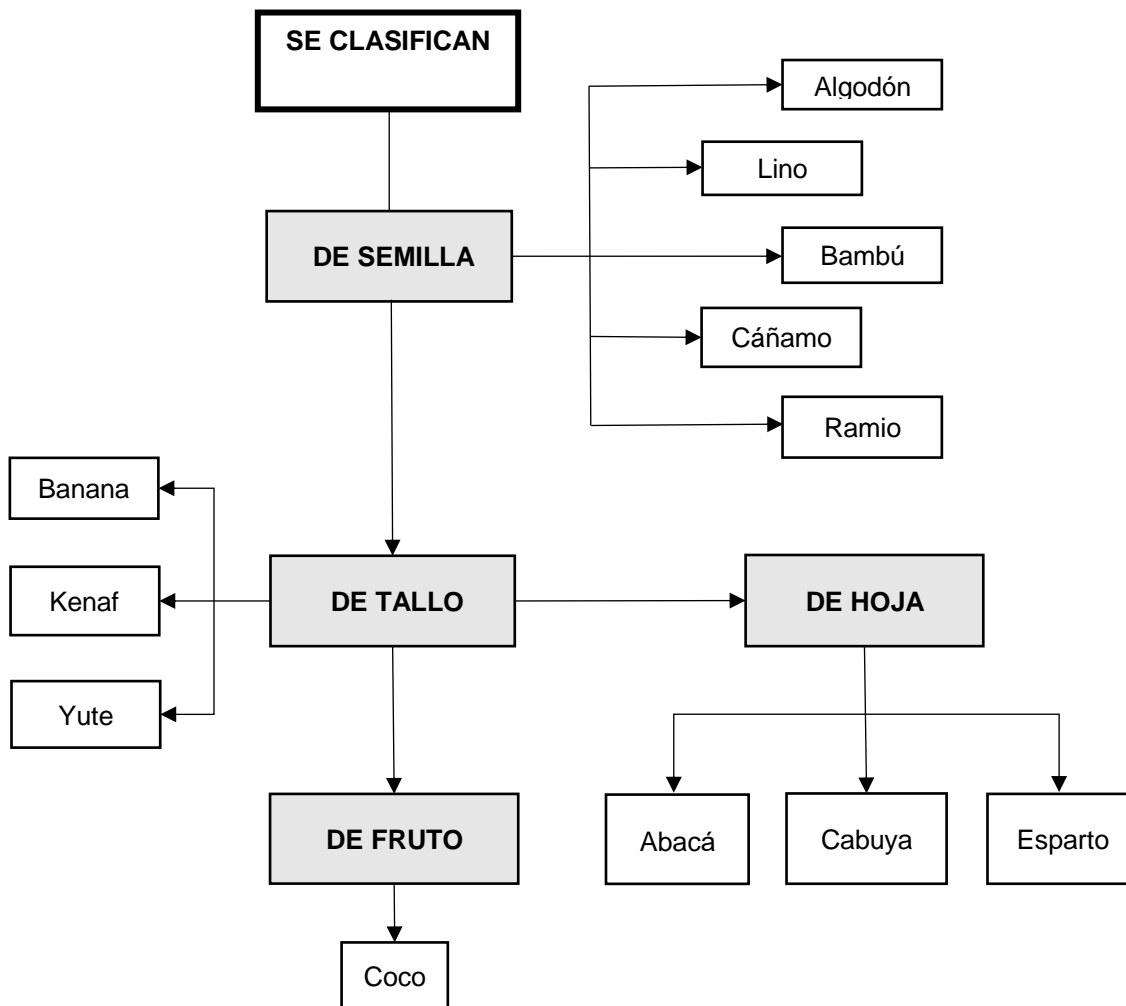


Figura 2 Subdivisión de las fibras naturales

Fuente: Rojas (2015)

Elaboración por: Angulo I. 2021

Están compuestas sustancialmente de celulosa, en contraste con otras fibras, son más resistentes óxidos y ácidos orgánicos, aunque más vulnerables a los ácidos minerales fuertes. (Betancourt , 2018)

La fibra más sobresaliente es el algodón, se caracteriza por ser de celulosa casi con una alta suavidad y permeable al aire lo cual la ha convertido en la fibra más famosa a nivel mundial. De acuerdo con su ubicación en el vegetal, estos filamentos se dividen:

en fibras blandas y fibras duras. Las primeras fibras aquellas que se encuentran en los tallos de las dicotiledóneas, es decir que las cintas forman una tela donde no se dividen en distintos conjuntos como el lino, ramio (Vidal, & Hormozabal, 2016). Este autor, indica que las fibras duras pertenecen a las hojas de las monocotiledóneas.

Fibras animales

Son aquellas que provienen del folículo o glándulas de animales domésticos, obtenidas del medio natural y procesadas de manera adecuada, se convierten, en productos de aplicación textil. Entre ellas encontramos pelo de alpaca, oveja, camello, de caballo, llama incluso de conejo, guanaco, cabra etc. (Chichizola, 2017).

Existen animales de los que se usa su piel mezclado con otras especies para crear tejidos exóticos y elementos de tapicería, para mejorar su resistencia se implementa pelos de vaca o caballo. Cada vez encontramos en el mercado prendas con materia prima organizada en las cuales merman los químicos biodegradables, han ganado reconocimiento mundial por su inexistente toxicidad o impacto al ambiente.

Son empelada desde el siglo XVII tiene una gran importancia ya que provoca en cualquier instrumento su intensidad sonora y sobre todo para su timbre, la caja de resonancia, desde un punto de vista químico, las fibras animales presentan tenacidad a los ácidos orgánicos, por sus contenidos de proteínas (Chichizola, 2017). En este sentido la más destacada es la lana de oveja, en ocasiones sus pelambres llegan hasta 90 cm, aunque habitualmente no pasan de 40 cm. Según (Salan, & Analuisa, 2019) la estructura de las fibras de animales incluye entrelazando y fuerza de fricción sobre la superficie de la misma, por lo que son superiores en sus propiedades de elongación a la rotura y resistencia al calor, a las fibras celulósicas.

La fibra en su estado natural posee un sinnúmero de impurezas, su presencia tiene un objetivo funcional para el animal, debido a su atribución genética, permitiéndole una mayor adaptación a su ubicación geográfica (Illa & Tairo, 2015). Para su mayor rendimiento los compuestos de polímeros reforzados con fibra natural dependen de distintos

factores como: la dimensión celular, ángulo micro fibrilar, defectos, estructura, propiedades físicas, mecánicas de la fibra, interacción de la fibra con el polímero, incluida la composición química (Salan & Analuiza, 2019).

La llama es una especie doméstica mientras que el guanaco y la vicuña son silvestres, habitualmente a los ovinos, caprinos y camélidos se los identifican como rumiantes menores. La población de vicuñas es alrededor de 302.210 ejemplares, y sus principales productores de fibra son países como: Perú, Argentina y Bolivia (Medina , Medina, & Bocado, 2020). Otras fibras textiles de origen animal que se producen en muy baja cantidad en el país son: el angora producido por conejos de Angora y la seda producida por gusanos de seda.

Las fibras animales, llamadas especiales incluyendo la lana superfina (hasta 19 micrones de diámetro medio), se les adjudica este adjetivo por sus particulares características textiles, su alto valor económico y su escasez. La calidad y cantidad siempre está en función al precio en el mercado de la fibra, velones menos pesados y de fibra gruesa tendrán menor valor que los vellones más pesados y de fibra más fina, dando un precio de producción que no supera los \$5 dólares americanos (Roque, & Ormachea, 2018) Entre ellos podemos encontrar:

Alpaca: habitan en los andes y son muy parecidas a las llamas, su lana no necesita tratarse con antibióticos ni insecticidas, compensa su costo ya que tiene mayor duración, comen lo necesarios y son autosuficientes. Para el proceso de hilado se usa el sistema, esta entrega como resultado un aumento de su calidad, hilo con mayor precisión con respecto al grosor; de 0.1 a 0.3 centímetros según su destino (Ormachea, Calsín, & Olarte, 2015). El artista podrá gastar menos tiempo en la producción del hilo y ocuparlo en procesos como el bordado y tejido, teniendo el apoyo de este sistema mecatrónico.

Quitina de caparazón de crustáceos: Países de Asia con amplia costumbre en el consumo de productos naturales, entre ellos camarón, pescado, cangrejo etc., desarrollaron tecnologías que permiten aprovechar al máximo el residuo de cascara y pieles de estas especies.

El porcentaje obtenido de exoesqueleto representa un 35% en langostinos y 45 a 55%, los cuales son ricos en quitina unión de varias moléculas de azúcar, se lo estima como un polímero glucosídicos ocupando lugar número dos, de mayor cantidad en el mundo, la organización de sus moléculas, contiene características de funcionamiento que admiten la construcción de membranas degradables biológicamente (Sandoval, 2018)

Gracias a este desarrollo, el caparazón y pieles de estos animales, que antiguamente eran contaminaban el ambiente ya que eran desechados, hoy en día son la base para fibras textiles, incluso en la medicina fomentan la cicatrización de quemaduras.

Fibras minerales

Las fibras minerales provienen de los minerales de estructuras fibrosas encontrados en la tierra. Estas han sido producidas por décadas, la mayor cantidad de ellas se les llama fibras vítreas artificiales (Illa & Tairo, 2015). Existen algunos tipos de estas fibras, como las lanas de vidrios, de escoria, de roca aislantes entre otras

La fibra de vidrio procede como refuerzo estructural siendo un excelente material por su bajo costo, mínima entereza tensión a la tracción que lo filamentos de grafito, tiene una mayor deformación a la rotura; su flexibilidad es directamente proporcional a su fragilidad (Toapanta , 2016). Este autor, enfatiza que el mayor éxito en el campo de la construcción, reforzando las estructuras de hormigón ha sido aplicar nuevos materiales compuestos, por ejemplo, la fibra de carbono, polímero mucho más ligero y supera por mucho la resistencia del acero, este se obtiene calentándose a temperaturas (hasta 1500°C).

La fibra mineral a diferencia de la madera proporciona mayor potencia del sonido y por ende, mayor volumen, obteniendo una gran presencia de armónicos, su construcción es realizada con el fin de que la humedad o las temperaturas no le afecten, sumándole la gran resistencia a la tracción. Los materiales como de fibra de carbono presentan una mayor ligereza y facilidad de manejo, por lo que su colocación en las obras de construcción es más rápida sin necesidad de auxiliares (Toapanta , 2016).

La fibra mineral tiene elevadísimas propiedades acústicas, sin ser objeto de secado a diferencia de la madera, y se caracteriza por su resistencia y flexibilidad. Es una base material que continúa mejorándose. Esta usualmente es un elemento para manejo del ruido, reverberación y aislar el ruido (Navacerrada, Alvarez, Pedrero, Isaza, Restrepo & Fernández , 2016). La forma en la cual se componen sus fibras le otorga una longitud ilimitada, sin imperfecciones en su forma o variables de tensión, mejorando la fidelidad sonora, las fibras industrializadas se elaboran principalmente para aislar el sonido y las temperaturas, entre ellas encontramos lana de roca de vidrio y de cerámica (Costa & Orriols, 2015).

La utilización de estas fibras puede que hayan cambiado la manera de vida de algunas personas que las han considerado como elemento importante para su desarrollo empresarial y profesional, como el caso de aquellos que se dedican al arte musical. Hoy en día la mayoría de los instrumentos musicales, presenta piezas de metal debido a las propiedades sonoras y costos del mismo, en su clasificación encontramos fibras de vidrio de cerámica y metales como latón, plata, oro, cobre, acero etc. (Illa & Tairo, 2015).

Latón

Esta fusión de zinc y cobre se usa en abundancia para la construcción de instrumentos de música; entre ellos, los de vientos, los principales elementos de esta familia son las trompetas, cornos franceses, trombones y tubas a excepción de los saxofones que son considerados de viento madera. Los Latones que contienen entre un 5 a 35% de cinc gozara de un mayor aguante ante al ser tensionado cuando se encuentre quemado, podemos adquirir diversos tipos de este material variando la cantidad del cinc en la fusión ofreciendo tolerancia a la corrosión (Barajas & Costo, 2016).

Bronce

Es una combinación de estaño y cobre, su fabricación del bronce se lleva a cabo cuando se funden lingotes de cobre junto con lingotes de estaño y produciendo el bronce. Se puede verter en moldes con la forma del producto de bronce que se desea. Los tipos de bronce que se pueden producir se destacan el bronce tradicional con 88%

de cobre y 12% de estaño, el bronce comercial o arquitectónico, que es más bien latón ya que el principal ingrediente de aleación es el zinc (Rodríguez, 2019).

En cuanto a fabricación de instrumentos musicales, excelente para piezas de usos generales que requieren una buena resistencia mecánica moderada que al balancearlos de manera correcta podrá crear tonalidades de campana, el uso del bronce ha otorgado un carácter profesional a la construcción desde campanas hasta vientos, obviamente pasando y dejando huella en el mundo de los platillos (Potekhin, Khristolyubov, Hernandez, Zhilyakov, & liushin, 2019).

El precursor de la trompeta moderna también estaba hecho de bronce, en las guitarras algunos tipos de cuerdas también fueron construidas de este material, pero al introducirse otro material como el latón el bronce para instrumentos dejó de ser popular. Aunque los primeros platillos, incluso los más ancestrales, están contruidos en bronce, de diferentes tipos, puede hablarse del latón como un material a referenciar en la fabricación de estos.

Acero

Es una mezcla de hierro y carbono entre 1 al 2% generando diversos productos dependiendo su porcentaje, en cuanto a instrumentos de música su legado es corto en comparación a otros metales, ya que el acero no se pudo su reproducción masiva de manera económica

Los instrumentos de percusión son los principales elementos hechos de acero, por ejemplo, los tambores modernos, manipulando la forma del acero es afinado a ciertos tonos, las cuerdas de algunos instrumentos a menudo están confeccionadas de acero. El acero inoxidable es la fusión a base de hierro con un mínimo de Cromo (Guijarro & Pérez, 2016). En este sentido, el acero inoxidable es el material más indicado para crear accesorios e instrumentos.

Plata níquel

Esta fusión de cobre, zinc y níquel presenta una apariencia plateada y de mucha más duración. Es usado para forrar determinadas partes y accesorios musicales, por tanto, es el más conveniente para confeccionar instrumentos sonoros con apariencia plateada. En ocasiones se usa con el fin de chapar ciertas piezas y accesorios musicales, y darles ese acabado plateado, los textos mundiales indican que las cantidades de Ni en los suelos globalmente alcanzan valores entre 0,2 al 450 mg kg, hoy en día se destaca como un compuesto principal para plantas aéreas, aunque su exceso demasía puede ser perjudicial ya que se lo designa como un metal pesado (Muñiz, Rodríguez , Montero, Estévez, De Aguiar & Araujo , 2015).

2.1.2 ACÚSTICA

Es un área de la física se caracteriza por abarcar distintas disciplinas enfocada en el estudio del sonido, transmisiones mecánicas que se difunden a través del aire. En el siglo XIX culminó su desarrollo, gracias a los trabajos de Hermann von Helmholtz y de Lord Rayleigh, no tuvo cambios en sus bases teóricas desde fines de ese siglo; Richard H. Bolt y Philip Morse desarrollaron la acústica ondulatoria de salas en el siglo XX con el hallazgo de modos resonantes y estudio de la forma de las salas para evitar resonancias indeseables (Arau-Puchades, 2015). La transmisión de ondas del sonido goza de dos características esenciales: la velocidad de la partícula en el aire y la presión atmosférica. Esto significa, que las partículas viajan a través de un fluido de estas dos, dando como efecto la energía acústica, necesarios para producir ondas acústicas.

Entre los años 1600 A 1700, inicialmente la presunción de transmisión de ondas sonoras la presento Isaac Newton, quien lo interpretaba en pulsos a través operaciones matemáticas, la acústica como tal domina todo lo referente al sentido del oído, aun cuando normalmente usadas premisas: conjunto de hipótesis que corresponde a la reproducción y transmisión de ondas, segundo a la adaptación de un inmueble para distinguir alegatos o melodías (Arau-Puchades, 2015). Es esta área se enfoca en los eventos que se relacionan a la transmisión resonancias y módulos que lo amplifiquen, realizándose en distintos estados de la materia ya que las ondas sonoras no se difunden al vacío.

2.1.2.1 Sonido

Evento físico que incita al sentido auditivo, también conocido como el determinado modo de sonar que tiene un elemento. Asimismo, es considerado como el resultado de la transmisión difundida por un medio elástico, de la respuesta, de los cuerpos a la tracción, la cual provoca vibraciones en forma de ondas y se producen la sensación sonora al llegar a nuestros oídos (Ibujes & Plaza, 2018).

Su fuerza es directamente proporcional a la anchura de la onda y en esta misma proporción el tímpano lo recibirá. Por otro lado, el tono le otorga características, como agudos o graves por medio del timbre se puede diferenciar instrumentos diversos ejecutando la misma nota (Santiago & Aguilar, 2017).

La transmisión del sonido dentro de un recinto es un factor fundamental al momento de planificar una obra de aislamiento. En el transcurso de la propagación del sonido desde la fuente emisora, podemos tener en cuenta que el sonido sufre impactos con todos los objetos del espacio. Este evento crea divisiones de la onda haciendo que se desgasten energéticamente.

Cuando la onda es transferida uniformemente sin interrupciones y se propaga de la misma forma en todas las orientaciones es nombrada esférica. Pero esta se llamará rectilínea si en un recorrido determinado del emisor, la onda puede ser convertida a una plana (Lorenzi & Chaix, 2016). Cuando se originan periodos de distorsión en el aire se producen ondas longitudinales, como un mazo al colisionar con una varilla el tímpano dentro del oído las traducirá como sonido (Morales & Castro, 2015). El sonido como tal tiene distintos medios de expansión, así como diferentes tipos de fuentes, sea una persona dialogando o un grillo frotando sus antenas (Kapelusz Editoria, 2017).

2.1.2.2 El ruido

Son vibraciones en el tímpano producidos por ondas viajeras en el aire. Estas son receptadas por músculos muy pequeños en el oído medio, las cuales a su vez son replicadas por fluidos en terminaciones nerviosas que envían impulso al cerebro y según su intensidad este lo interpretara como sonido o ruido, este último es definido como toda

onda sonora incluso musical que trastorna el límite de audición marcado por el oído humano (Alfie & Salinas, 2017). Además, el autor manifiesta que este fenómeno estorba en una transmisión adecuada causando molestias es dañino y brusco, por lo cual es considerado un contaminante del medio ambiente. Esta básica diferencia se evalúa subjetivamente, ya que dependerá del valor de resistencia auditiva del receptor

La llamada contaminación auditiva es producida por una exuberancia de ondas sonoras que alteran las circunstancias habituales de un área específica, la poca demanda de energía para su emisión y bajo costo crea una gran diferencia con otros contaminantes. Siendo variantes de energía nociva, las organizaciones de salud ambiental han denominado fuentes de riesgo para el colectivo netamente expuesto al mismo, a corto o largo plazo (Delgado et.al., 2017). El este tipo de sonido es nocivo en gran manera para la sociedad, incluso se han establecido leyes para evitar el cruce de los límites permitidos para las fuentes de sonido, impidiendo la pérdida auditiva, perturbación del sueño y disturbios en el proceso de aprendizaje (Ibujes & Plaza, 2018).

A causa de la exposición al ruido, la audiometría es inicialmente la única acción la cual podría detectar las lesiones causadas por el ruido, y la hipoacusia será el resultado si se encuentra en exposición intensa y permanentemente. Cuando uno de los dos oídos está más afectado se somete a exámenes auditivos, para dictaminar la mejor solución aun cuando frecuentemente se ven afectados los dos lados (Hosie, 2015).

La ubicación de los centros de aprendizaje es un factor importante a tomar en cuenta, ya que si están rodeados de excesivo ruido, este podría estar repercutiendo en la salud de niños en distintas edades, incluso a docentes. En 1972 la máxima institución de la salud a nivel global expone por primera vez las secuelas del ruido den la salud, designándolo como un contaminante más del medio ambiente, ratificándose específicamente siete años más tarde (Delgado et.al., 2017). Este tipo de fenómenos pueden ser medidos por decibelio.

Decibelio, unidad por medio de la cual se miden las magnitudes que emana el sonido, un decibelio es la décima porción de un Belio. A pesar de que estas unidades no constan

dentro del sistema de unidades mundial, aprueba relacionar magnitudes de diferentes campos como la eléctrica, acústica, las velocidades, densidades y cargas cuyo cuadrado es correspondiente un exponente en sistemas lineales (Union Internacional de Telecomunicaciones, 2015)

El decibelio es una cantidad adimensional que expresa el valor relativo de una energía respecto a su valor de referencia; expresado de este modo se denomina nivel $dB=10lg$. Es relativo, ya que expone la relación del valor al cual se proporcional al valor que se ha medido, al medirlo en una escala exponencial y no lineal se lo denomina logarítmico, por tanto, se toma de referencia al oído humano y su límite de percepción, teniendo en cuenta que la presión del sonido de 20 uPa (Villegas & Urrutia, 2017).

Se considera como una base tolerante 85 dB, pueden llegar has 120 dB este nivel puede ser dañinas para la salud e incluso pueden ser más altos, siendo un causante de estrés, al convertirse en ruido, perturbando el sistema funcional y el cuerpo responderá de manera negativa a dichos estímulos, perjudicándolo a largo plazo (Instituto Auditivo SALESA, 2017). El autor enfatiza que las variantes prosiguen con la exhibición de elevado nivel de ruido.

Los instrumentos usados para medir el sonido son; el fotómetro para mediciones móviles y el pasaje sonoro para mediciones estáticas, este último se regula acústicamente incluyendo un portavoz en un área silenciosa antes de la medición, este equipo es que admite el cálculo de ondas sonoras la cual es expresadas en decibelios (Franco & Matehu, 2017).

2.1.2.3 Aislamiento acústico

Es los elementos limitantes de filtración sonora de un determinado recinto, esto se puede realizar tanto interior y exteriormente. La penetración de la onda sonora crea dependencia con las características de la superficie con la que se le dé acabado, sus componentes estos absorberán el sonido, disipando la energía y la claridad de este (ChovAcustic, 2016).

En países como Alemania y Francia se construyen viviendas con materiales de absorción en los que su nivel de impacto permitido es menor a 60 decibelios haciendo que esto se replique en otros países como España. Por su parte, (Guzman & Izquierdo , 2017) afirma que en nuestro país la colectividad está optando por alejarse del común ruido de la ciudad por lo cual, las urbanizaciones ofrecen conjuntos habitacionales de viviendas edificadas con materiales que cumplan la función de aislamiento térmico y acústico.

Los materiales de aislamiento térmico deben poseer resistencia al calor para evitar el total acceso de las temperaturas exteriores y mantener las temperaturas interiores. Los nuevos medios de sostenibilidad se darán gracias a la investigación previa de parámetros acústicos de los materiales y productos renovables (Ibujes & Plaza, 2018).

2.1.3 PANELES ACUSTICOS

Módulo rectangular, elaborado como el fin separar verticalmente un ambiente, pueden ser fabricados en madera, metal, entre otros. Solo elementos estructurales que según su relleno, son idóneos para aislar de manera acústica el área designada (Suárez , 2018). Teniendo claro que las funciones de aislamiento y absorción son dos líneas distintas.

En el ámbito de la obra civil, un panel se considera como un elemento que permitirá el ahorro de tiempo al cubrir paredes de pequeñas y grandes luces con mayor precisión y limpieza. Este proceso reviste de importancia por su facilidad de instalación y cambio de piezas si las mismas sufrieran daños en el futuro (Castro & Acurio, 2016).

En el área del diseño los paneles ofrecen no solo características estéticas, sino que también se compacta con el ambiente en el cual se instalan mejorando sus condiciones, el control del ruido, resistencia a los factores ambientales y temperatura. En cuestiones como la grabación musical aportan con el aislamiento, difusión, distribución, absorción del sonido tanto exterior como interior del recinto, produciendo un equilibrio acústico del mismo, estas características también se presentan en auditorios y teatros los cuales procuran que el sonido llegue de manera uniforme a todos los rincones del área.

Los paneles de microfibras porosas tienen características geométrica particular, otorga estética y función absorbente, con un acabado de naturaleza textil. Existen espacios en los que es fundamental la absorción del ruido como comedores, bibliotecas y demás, en ágoras, coliseos se prioriza una acústica de manera equilibrada (Souza, 2019), su colocación puede ser en paredes, techos, pisos por su fácil colocación y ligereza en sus materiales. Existen diversos materiales con estas propiedades para la elaboración de diversos paneles sean naturales o sintéticos (Casarrubias , 2016), se detallan a continuación:

2.1.3.1 Panel Pared

Es un accesorio de construcción usado para la elaboración de muros interiores y en algunos casos murallas que soporten cargas (Morales & Santamaría, 2018). Estos son creados con una extensa variedad de materiales, diseños y pigmentos, lo cual posibilita que sean elementos que pueda revitalizar el área internas o externas, su elaboración consta de un estándar de medidas que en ocasiones pueden personalizarse facilitando su instalación (Rocio , 2016).

2.1.3.2 Panel dintel y antepecho

Estos paneles son creados bajo la pauta de mediciones entregadas por peritos en obra civil usándose en perfiles de puertas y ventanas (TecnoMuro, 2018 citado por Valdiviezo & Vera, 2019)

2.1.3.3 Panel losa

Este tipo de paneles viene en longitudes variadas, usadas como estructuras de techos, losas, dependiendo las luces a cubrir en construcción o del material con que se lo elabore (Morales & Santamaría, 2018).

2.1.3.4 Paneles de revestimiento

Este tipo de paneles se rige por el uso y la diversidad de elementos que existen en su fabricación. Los materiales más usados para revestimiento son tablones, piedras, me-

tales y fibras naturales, al decidirse por algunos se debe meditar cual engrana adecuadamente en las cualidades de la obra, el costo y cuidados necesarios (Valdiviezo & Vera, 2019).

2.1.3.5 Paneles de madera

Son ideales para ser utilizados en espacios interior que requiere menor ruido, la arquitectura japonesa destaca la elegancia, el orden y limpieza por lo cual optan por recubrir con este estilo de material destacándose en los meses veraniegos del año (Spigogroup, 2018). Al ser de origen natural necesitan de un mayor cuidado, no obstante, debido a sus beneficios le permite superar errores de obra desagradables perfeccionando la sonoridad del área.

2.1.3.6 Paneles de Vidrio

Tiene la facilidad de adaptarse en espacios pequeño y otorgar la ilusión de espacio y amplitud al interior de las edificaciones, pueden ser buenos separadores de espacios debido a que permite la visibilidad a través de ellos. Por una apariencia fría y transparente, es el perfecto contraste de materiales tropicales, su variedad de colores, texturas y formas ofrece alta gama de alternativas a al momento de escoger (León , 2018).

2.1.3.7 Paneles de Metal

Es usado en ambientes industriales ya que es un material de fácil asepsia, usado para fachadas que proyecten modernismo, el ladrillo, hormigón y microcemento, son los más usados para combinar junto a elementos reciclados, que puede crear un ambiente realmente atractivo y vanguardista (Spigogroup, 2018).

2.1.3.8 Paneles de PVC

Se caracteriza por ser muy de resistencia hídrica y otros componentes que involucre fricción, su uso es variado, así como los ambientes en lo que se implementa ya que tiene colores con y sin brillo, sus texturas imitan a elementos naturales como la madera o la piedra (Dumplast, 2018).

2.1.3.9 Panel de yeso

Este panel está cubierto por ambos lados de yeso, sirven para revestir tumbados. Sus espesores son estándares y variados para su uso en la obra; sus ventajas son limpieza, seguridad de instalar, económico, rápido, así como recibir distintos tipos de acabados (Valdiviezo & Vera, 2019)

2.1.3.10 Paneles decorativos

La arquitectura sostenible concibe un término que englobe múltiples aspectos, fases de la construcción y del diseño de un edificio, así como su tiempo de vida, sus repercusiones ambientales deberían reducirse al máximo. Por esa razón, Los constructores de elementos estéticos y de tapices para interiorismo apuestan por implantar en el comercio materiales innovadores biodegradables, apoyándose en el proceso de reciclaje (Galiana, 2017).

2.1.3.11 Paneles de Fibras naturales

Este tipo de paneles se han convertido en una ecológica y de fácil acceso económico, ya que en nuestro media la existencia de fibras es amplia, entre las cuales destacan las vegetales siendo un material de vastas aplicaciones en el campo de la construcción tradicional. Entre las fibras más destacadas para la función acústica están el junco y el corcho, ya que cuentan con características aislantes proporcionando un aspecto estético y atractivo al área en la cual se ubique, por otro lado, necesitan de un mantenimiento para fortalecer su máximo tiempo de vida (Valdiviezo & Vera, 2019).

2.1.4 ESTUDIOS DE GRABACIÓN

Los estudios de grabación son espacios dedicados a la producción de música y captación de voces, son creados con un acondicionamiento de tal exigencia que, al percibir el material musical, el oído del receptor obtenga una estimulación a nivel de sentirse frente al intérprete de esta (Cuartas, 2016)

La primera captación de sonido se dio en a mediados de 1800, en Francia, donde se diseñó un fonógrafo que tenía debilidades para producir las grabaciones, ya que el objetivo principal era establecer grado tonal musical para así aprobar la armonía de la voz (Sanchez, 2015). años más tarde Thomas Edison creo un mejorado fonógrafo, haciendo uso de una técnica mecánica análoga para la impresión del sonido, el cual al oscilar creaba zanjas en un tambor, para aplicar una aguja y así reproducirlos.

Con el paso del tiempo este invento fue reemplazado por el gramófono hoy en día lo más parecido al tocadiscos. En 1888 Emilie Berliner originario de Alemania, teniendo la patente del invento, el cual poseía un impulso de 80 RPM, gracias a la fuerza de un motor estimulado por sogas, un brazo en el que sus extremos llevaba una manecilla la cual se introducía en los surcos de una bandeja giratoria y así reproducir el sonido por un altavoz (Sanchez, 2015).

Es un ambiente especialmente preparado donde los músicos graban sus composiciones, la grabación puede ser analógica o digital según el tipo de señal que se registre. Estos lugares reflejan la imagen de la empresa musical como tal, su nivel y calidad se valora en función de la relación armónica de las siguientes cualidades: acústica, estética y electrónica, al ofrecer funciones con un nivel de excelencia, no habrá otra consecuencia que una mayor clientela y réditos económicos.

Para planear el aislamiento necesario, el especialista en acústica debe considerar los materiales y proceso adecuados para crear un ambiente acústicamente equilibrado, considerando todo tipo de interferencias incluso las del exterior del recinto.

Las salas de grabación es un ambiente especialmente preparado para que los músicos creen sus piezas, teniendo en cuenta lo extenso que puede llegar a ser una sesión de grabación de un programa musical, esta debería ser un lugar acogedor, ofreciendo una sensación de ligereza, para así compensar el aislamiento en el encuentra con relación al mundo exterior. Crea principalmente, un ambiente el cual colabore a la interacción personal, las actividades normales no influyan negativamente en la salud y al descanso (Caba, 2018).

2.2 MARCO CONCEPTUAL

Diseño de Interiores

Actividad multifacética tiene como pilares la imaginación, el desarrollo creativo y las soluciones técnicas consiste en la planificación, la distribución que se realizan al interior



Figura 3 .Diseño de interiores

Fuente: Freepik 2019

de un recinto, teniendo como objetivo optimizar la condición del espacio, acorde a la cultura y son armónicamente llamativos. Por otro lado, los sistemas de arquitectura convencional se diversifican del diseño interior de edificaciones de interés social, ya que estas deberían enaltecer su calidad, siendo revalorizadas en políticas residenciales (Matamoros, 2016).

Fibras naturales

Son piezas que son parte componentes de tejidos orgánicos ya sean animal vegetal animal o mineral, podríamos decir a la



Figura 4. Fibras Naturales

Fuente : Apuntes, Revista Digital de arquitectura 2013.

mayoría de los materiales a los que se les añade fibras mejoran sus características mecánicas, y una materia prima, para el ladrillo de barro tapetes, estructuras elementos decorativos, textiles incluso musicales (Carrión, Ordoñez , Durán, & Farías, 2020)

Paneles Acústicos

Son elementos prefabricados que permite la división vertical de un ambiente como; paredes, pisos y cubiertas en menor tiempo y con facilidad, que productos habituales para cierto tipo de inmueble. El uso de paneles para revestimiento de muros se



Figura 5 Paneles acústicos

Fuente: Plataforma Arquitectura 2019

ha convertido un método habitual en cuanto a construcción se refiere por su gran facilidad de colocación, su reemplazo es rápido en caso de futuros daños (Castro, 2016). Este procedimiento se puede realizar en diversos ambientes con distintos materiales, priorizando su resistencia a los agentes abrasivos.

Calidad

Está vinculada con el tipo de adaptación o entrenamiento auditivo del individuo, esto



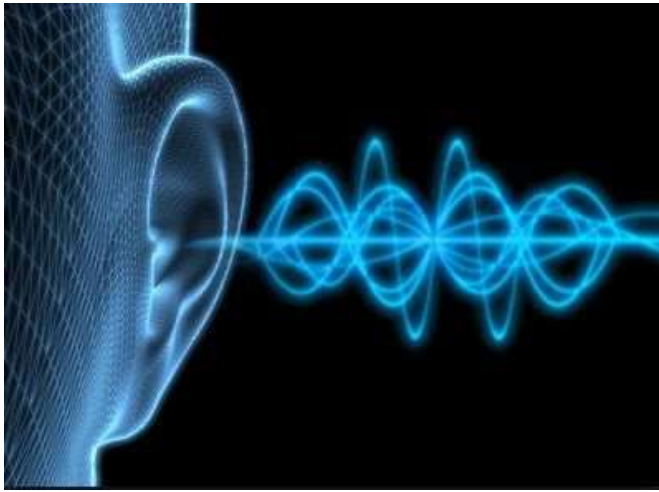
Figura 6 Calidad

Fuente: FC. Producciones 2013

estará sujeto a sus especificaciones físicas en el caso de la calidad auditiva. La calidad es considerada como el factor dinámico de los conocimientos internos de diferencia con el medio en que nos desenvolvemos, las alteraciones poblacionales y diversas variantes conectadas con el bienestar auditivo pueden acarrear inconveniente en el lenguaje social (Organización Panamericana de la salud, 2016)

Acústica

Teniendo como frecuencias, los denominados infrasonidos que son ondas acústicas



cuyas frecuencias están por debajo del espectro audible humano, y los ultrasonidos que son ondas acústicas que están por debajo del espectro audible humano. Desde el panorama de la obra de construcción, la ve vinculada con las características que determinantes de la forma en que suena los elementos con respecto a la audición del ser humano (Tapia, 2020).

Figura 7 Acústica

Fuente: Amalia Mozón 2016

Decibelio

Es una unidad usada en el campo acústico y comunicación telegráfica la cual expresa



la dependencia potencial entre la electricidad y el sonido. Se simboliza con las letras dB. Se usa para calcular los niveles de las ondas sonoras, es la décima porción de un Belio fue bautizada por quien fuera el creador del teléfono Graham Bell (Unión Nacional de Telecomunicaciones, 2015)

Figura 8 Decibelio

Fuentes: Audifon Centros Auditivos 2019

Sonido

Es el fenómeno que se produce en oído, gracias a oscilaciones del aire. Se denomina también sonido a la forma particular en la cual suena un elemento con respecto a



Figura 9 Sonido

Fuente: Sinc Tecnología 2018

la percepción del humano. La terminología se obtiene de latín sonitus que indica que un aullido, es un grupo de ondas que son transferidas por distintos medios en nuestro entorno generando diversificaciones de presión y densidad (Asinsten, El sonido en la narracion audiovisual , 2015).

Estudio de grabación

Está constituido por una sala de control en el cual se ubica artefactos e instrumentos direccionados a la captación reproducción y construcción del sonido, como monitores, micrófonos altavoces y un sin número de elementos. En la década de los 80 Tom Hidley



Figura 10 Estudio de grabación

Fuente: EL UNIVERSO 2016

realizo la construcción de una habitación de control acústico creando un contraste entre materiales de absorción y de reflexión dando un ambiente a los monitores interminable (López, 2017).

2.3 MARCO LEGAL

El desarrollo de esta investigación se sustenta mediante el cumplimiento de varios estatutos que están centrado en el marco legal y constitucional, se describen a continuación:

2.3.1 Constitución de la República del Ecuador, Registro Oficial 449 de 20-oct.- 2008

Sobre los derechos: “Art. 14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, Sumak Kawsay”. (Asamblea Nacional, 2008)

“Art. 15.- El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto. La soberanía energética no se alcanzará en detrimento de la soberanía alimentaria, ni afectará el derecho al agua.” (Asamblea Nacional, 2008)

Art. 30.- las personas tienen derecho a un hábitat seguro y saludable, y a una vivienda adecuada y digna, con independencia de su situación social y económica.

2.3.2. Plan Nacional del Buen Vivir 2013-2017 (Senplades, 2013)

Objetivo 3: mejorar la calidad de vida de la población Fundamento la calidad de vida alude directamente al Buen Vivir de las personas, pues se vincula con la creación de condiciones para satisfacer sus necesidades materiales, psicológicas, sociales y ecológicas. Teniendo que ver con el fortalecimiento de las capacidades y potencialidades de los individuos y de las colectividades, en su afán por satisfacer sus necesidades y construir un proyecto de vida común.

EL MUY ILUSTRE CONCEJO MUNICIPAL DE GUAYAQUIL ACUERDA:

La siguiente ordenanza contra los ruidos:

Art. 1°. - Se prohíbe, bajo las prevenciones que esta ordenanza establece, toda producción de ruidos en lugares públicos sea cual fuere la forma en que se los provoque y que, de algún modo, sean capaces de alterar la tranquilidad de los vecinos del Cantón.

Art. 2°. - Queda igualmente prohibido el uso de radios, rocolas, o cualquier otro aparato o dispositivo similar, aún dentro de locales privados, cuando el volumen empleado en tales aparatos perturbe la tranquilidad o el descanso colectivos, en las zonas correspondientes.

Art. 3°. - Las mencionadas rocolas, altavoces, etc. no podrán ser colocadas en las puertas de salones, restaurantes y más lugares públicos, sino en el fondo del local y utilizando un volumen moderado; y no podrán funcionar después de las doce de la noche, ni hacerlo en la misma cuadra donde existen establecimientos educacionales.

Art. 4°. - Cuando, por circunstancias excepcionales, una entidad o un ciudadano requieran usar un instrumento que genere ruidos elevados, el interesado deberá solicitar el correspondiente permiso al Alcalde Municipal, quien lo concederá previos estudios de las razones que se aleguen como justificativas, por un lapso no mayor de tres días y en horas debidamente señaladas

SECCIÓN SÉPTIMA Salud

Art. 32.- La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir. El Estado garantizará este derecho mediante políticas económicas, sociales, culturales, educativas y ambientales; y el acceso permanente, oportuno y sin exclusión a programas, acciones y servicios de promoción y atención integral de salud, salud sexual y salud reproductiva. La prestación de los servicios de salud se

regirá por los principios de equidad, universalidad, solidaridad, interculturalidad, calidad, eficiencia, eficacia, precaución y bioética, con enfoque de género y generacional.

CAPITULO SÉPTIMO Derechos de la naturaleza

Art. 71.- La naturaleza o Pacha Mama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos. Toda persona, comunidad, pueblo o nacionalidad podrá exigir a la autoridad el cumplimiento de los derechos de la naturaleza. Para aplicar e interpretar estos derechos se observarán los principios establecidos en la Constitución, en lo que proceda. El Estado incentivará a las personas naturales y jurídicas, y a los colectivos, para que protejan la naturaleza, y promoverá el respeto a todos los elementos que forman un ecosistema.

2.3.3. Norma ecuatoriana de la construcción

Para la posible realización de la propuesta de esta investigación por los materiales que la componen y su uso final, es ineludible seguir el respectivo procedimiento de utilización de la normativa ecuatoriana de la construcción, por lo que esta tesis se basa en la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC). La Subsecretaría de Hábitat y Asentamientos Humanos del Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI) promueve la Norma Ecuatoriana de la Construcción, con el objetivo principal de la actualización del Código Ecuatoriano de la Construcción (2001), con la finalidad de regular los procesos que permitan cumplir con las exigencias básicas de seguridad y calidad en todo tipo de edificaciones.

2.3.5. Objetivos del plan nacional de desarrollo toda una vida 2017 – 2021

Objetivo 3. Garantizar los derechos de la naturaleza para las actuales y futuras generaciones. (Plan Nacional de Desarrollo, 2017 - 2021)

“En la construcción del Plan Nacional de Desarrollo, el interés de la ciudadanía reconoce la importancia de integrar aspectos de la gestión pública a temas de conservación y gestión del patrimonio nacional, responsabilidad social en el acceso a los recursos naturales, la minimización de los impactos negativos de actividades humanas y el cambio climático.

CAPITULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

El método es considerado el camino, figura o líneas que guían un procedimiento con el que se aspira alcanzar una meta, es por ello, que el método científico tiene como piedra angular, información de documentos, artículos, experimentos previamente realizados por profesionales en la investigación (Loyola & Valencia, 2019).

La metodología de investigación científica establece algunos métodos, entre ellos, inductivo- deductivo debido a que su dualidad permite obtener información de dos fuentes simultaneas (Cabezas, Andrade, & Torres, 2018). El método inductivo hace referencia a una consideración que nace en ideas específicas para llegar a una noción más global, en el caso del método deductivo, se lo ha considerado el procedimiento mental que parte de carácter general y se llega a aseveraciones específicas permitiendo extraer premisas concretas (Rodríguez & Pérez, 2017).

En este proyecto se usó una metodología inductiva, debido a que se tomó en consideración las percepciones de diversos profesionales con experiencias en acústica y sonido, se obtuvo información sobre la implementación de fibras naturales referente a su utilización y fácil acceso en nuestro medio, para el acondicionamiento acústico, que se fundamenta en tres pilares esenciales: la absorción, difusión y aislamiento.

A través de dichas percepciones particulares se pudo establecer premisas de manera general, tomando en cuenta las características físicas de cada elemento y la inclusión correctas de los materiales, llegando al diseño óptimo del prototipo creando un equilibrio total.

3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN

3.2.1 INVESTIGACIÓN BIBLIOGRÁFICA

Es un procedimiento ordenado y constante de recopilación de información de artículos y demás documentos de lectura oficiales como fuente principal, los cuales garantizan la veracidad de su contenido que busca la producción de soluciones a incógnitas, corregir errores o ser el punto de partida para futuras investigaciones (Campos, 2017).

Por medio de esta clase de investigación se recopiló fundamentos documentales que permitieron conocer previamente aspectos relacionados a los paneles acústicos elaborados con fibras naturales ubicados en un estudio de grabación. Estos datos fueron extraídos a través de libros, artículos científicos, tesis de pregrado, postgrado y demás fuentes ubicadas en diferentes bases de datos, como Dialnet, Redalyc, Google académico, repositorios, que fueron clave para el desarrollo de la investigación.

3.2.2 INVESTIGACIÓN CUALITATIVA

Este tipo de estudio es un procedimiento metódico que tiene como instrumento primordial el relato de lo acontecido, mediante imágenes, escritos, dibujos y discursos con la finalidad de entender la existencia social mediante conceptos desde un punto de vista integral (Guerrero, 2016). El autor enfatiza la búsqueda del entendimiento de las percepciones proporcionadas por el conjunto de personas que serán objeto de estudio, referente a los hechos del medio en que se desenvuelven, profundizando en sus vivencias, criterios, comprendiendo la perspectiva subjetiva de su entorno.

Mediante esta indagación se obtuvo las distintas percepciones y experiencias de los profesionales del sonido, con relación al aporte de las fibras naturales dentro del campo de la acústica y el acondicionamiento. Se realizó el relato del proceso constructivo del dispositivo de panel acústico desde el diseño de prototipo, corte del material, ensamble de piezas, acabados, inclusión de las fibras hasta las pruebas auditivas en el estudio de grabación. Este análisis de datos cualitativo detalló información como: coeficientes de absorción, difusión y aislamientos de las distintas fibras y materiales pilares para la estructura del prototipo de paneles acústicos. Asimismo, se compararon las lecturas de

frecuencia en las pruebas captadas por el micrófono inmerso en el dispositivo, evidenciándose la incidencia de los materiales escogidos en cuanto a la calidad de captura del sonido se refiere.

3.2.3 INVESTIGACIÓN EXPERIMENTAL

La investigación experimental tiene como base el manejo de distintas fuentes estrechamente registradas con el fin de representar las causales de un evento en particular, la experimentación aprueba al investigador para manejar diversas incógnitas, asimismo como el incremento o mengua de los efectos en el experimento (Cabezas, Andrade, & Torres, 2018). Este procedimiento radica en sumergir un elemento o conjunto de individuos en un tipo de situación específica y así percibir las reacciones a los estímulos producidos, para poder ser analizados y documentados por el investigador (Universidad Agraria del Ecuador, 2016).

Esta investigación tiene un diseño experimental, ya que se basó en analizar y examinar el objeto de estudio, realizando la búsqueda de las fibras de más fácil acceso, economía, procesos de extracción y secado para llegar al estado óptimo de trabajo. Con el contrachapado de plywood, se cortó y se encoló para aumentar su dureza, realizar los cortes indicados a cada pieza, de acuerdo a las características de los materiales seleccionados. Se experimentó con múltiples bocetos en el diseño morfológico del prototipo, teniendo como guía distintos principios de acústica, funcionalidad y estética. Además, se ensamblaron las piezas para proceder a realizar pruebas y valorar el comportamiento acústico de paneles de contrachapados incluyendo diferentes tipos de fibras naturales previamente seleccionadas (fibra de coco, lana de roca) y sus combinaciones. Por último, proceder a observar cuanta incidencia tiene en la calidad del sonido mediante las gráficas de frecuencia otorgadas por los programas computarizados y obtener el resultado final.

3.2.4 INVESTIGACIÓN DESCRIPTIVA

Tiene como fundamento el relato de hechos reales y la interpretación de las peculiaridades de este, sin establecer ningún tipo de modificación a dicho fenómeno, para que su redacción sea realizada de forma clara y precisa, así su estudio resulte explícito

para quien lo lee (Rojas , 2015). Es a través de este proceso descriptivo que se reúne y se calcula una serie de datos, revistiendo de importancia la interpretación de lo descrito (Diaz, 2017).

El estudio fue de carácter descriptivo, por cuanto se hizo una recolección detallada de la información con relación a los distintos tipos de fibra naturales obtenidas de nuestro medio. Luego fueron analizadas considerando las características físicas con las que cuenta cada una de las fibras junto a su conducta con el sonido para proceder a su selección.

3.3. ENFOQUE CUALITATIVO

Es un procedimiento consecuente, empírico y crítico, que se acopla a los hechos para que la explicación de los mismos sea clara y congruente a lo escrito, la forma en que recopila la información se basa en datos no numéricos debido a que su principal apoyo son las percepciones y reacciones del objeto de estudio, expresándose mediante interrogantes que guían la investigación, creando una conexión entre los actores principales del proceso (Escudero & Cortez, 2017).

De esta manera, la presente investigación se describe bajo una perspectiva cualitativa, debido a que nace de la entrevista que se realizó a los profesionales del sonido, dando a conocer su experiencia, percepciones, referente al proceso de estudio de las fibras naturales con cualidades acústicas incorporados en los paneles, para buscar una mejora de la calidad del sonido.

3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

3.4.1 ENTREVISTA

La entrevista es uno de los instrumentos para el compendio de información de aspecto cualitativo empleada en procesos de investigación, permite la conexión verbal con el investigador y al mismo tiempo obtener datos del tema programado (Folgueiras, 2016). Según su estructura existen algunos tipos como: estructuradas, no estructuradas y semiestructuradas, dicha estructura estará definida por la forma de las preguntas que

en ellas se conciben como abiertas o cerradas, las que darán apertura o delimitarán las respuestas o información del entrevistado (Troncoso & Amaya, 2017). Esta técnica estructurada abarca la elaboración de un diseño de entrevista que contenga el grupo de preguntas a resolver, asimismo se adquiere una cantidad de datos proveído por los distintos participantes (Cadena, et al., 2017).

En la presente investigación, para recabar la información de primera mano, se hizo uso de la entrevista, estructurada dirigida a profesionales productores e ingenieros de sonido nacionales y extranjeros con un nivel académico superior (ver tabla 2). El instrumento utilizado fue el guion de entrevista compuesta por diez preguntas abiertas, que hacen referencia a tópicos como: fibras naturales, sus tipos e índice de rendimientos, paneles acústicos y sus variedades, materiales que los conforman y sus características acústicas, la inclusión de las fibras y el efecto en el sonido teniendo como escenario un estudio de grabación, aportando a la innovación.

3.4.2 OBSERVACIÓN DIRECTA

Es un compendio de información detallada específica y detenida a través de los sentidos de la vista infiltrando al investigador directamente con el objetivo a estudiar y su habitud natural, dentro de la misma acción también está inmersa la grabación en video para recoger las tomas en el preciso espacio tiempo y realizar un análisis posterior (Pulido, 2015).

Esta técnica es la base en la cual se asentó parte de los análisis de esta investigación, ya que, mediante ella se pudo captar el comportamiento de los distintos materiales inmersos en el proceso de experimentación, asimismo, el procedimiento al manipularlos, para la elaboración del prototipo del panel acústico siendo grabados en su área y en un periodo determinado, teniendo una interacción de los elementos y combinaciones a los estímulos del sonido y el ambiente y de esta manera poder documentarlos.

3.5. POBLACIÓN.

Se lo identifica como el grupo de personas que hacen parte del estudio sobre el cual obtendremos opiniones percepciones, sean personales, psicológicas y experiencias

de acuerdo con el tema, habitualmente su número es extenso para poder abarcarlo por completo (Danel, 2015). Sin embargo, existen otros tipos de poblaciones, entre ellas, las llamadas finitas, denominadas así, por su tamaño y menor valor numérico, accesible, es un grupo en particular previamente analizado por el investigador al cual tiene facilidad de alcance y elegible, está establecida en base a los razonamientos de selección (Carrillo, 2015).

El tipo de población que se consideró en la investigación fue la accesible, debido a las limitaciones producto de la emergencia sanitaria (COVID 19) se tuvo alcance a ocho profesionales entre nacionales y extranjeros de amplia experiencia en el ámbito del sonido. Entre ellos, tres productores musicales y dos ingenieros de sonido especializados en masterización, proceso de post producción el cual se encarga que las piezas musicales alcancen su mayor punto de equilibrio de todos los elementos sonoros que la componen, calidad acústica y optimar la reproducción de todos los procedimientos y dimensiones.

3.6. MUESTRA

Se define como un segmento de la población de estudio, a la cual se tiene más accesibilidad, realizando los cálculos y mediciones, este número debe ser específico, conformado por piezas seleccionadas de dicha población (Danel, 2015). Es una extracción de un grupo mayor que llamamos población, en otras palabras, el subgrupo de la población (Hernández, Fernández, & Baptista, 2016).

Existen las que tienen probabilidades y sin probabilidades, esta última está sujeta a cualidades, principios y códigos considerados por el investigador, en este sentido, dentro del muestreo no probabilísticos, se encuentra la técnica por conveniencia, la cual posibilita llegar a los participantes con mayor facilidad y predisposición para incluirse (Otzen & Manterola, 2017).

Este proceso se realizó bajo la premisa del tipo de población accesible, aplicando una muestra por conveniencia, debido a las limitaciones producto de la emergencia sanitaria. En este caso, los ocho profesionales de la rama del sonido a los cuales se les

aplicó una entrevista con la finalidad de saber sus opiniones y percepciones sobre la puesta en marcha de los paneles acústicos con fibras naturales para un estudio de grabación y determinar su incidencia en la calidad del sonido.

Los participantes fueron elegidos de acuerdo con su cargo, nivel académico, edad y experiencia laboral, como se refleja en la siguiente tabla:

Tabla 2 Perfil de los entrevistados

Numero	Código	Cargo	Nivel académico	Edad	Experiencia
1	AH	Ingeniero de Sonido	Superior	34	16
2	BH	Productor Musical	Superior	25	5
3	CH	Docente /Ing. Esp. en Mastering	Superior	31	8
4	DH	Ingeniero de Mastering	Superior	26	4
5	EH	Productor Musical	Superior	27	7
6	FH	Docente /Ing. Esp. en Mastering	Superior	32	10
7	GH	Ing. Esp. en Mastering	Superior	30	15
8	JH	Ing. de Proyectos Acústicos	Superior	40	15

Fuente: Guion de entrevista 2021

3.7. ANÁLISIS DE DATOS

Una vez recolectada la información, las entrevistas fueron trasladadas al texto Word, para una examinación de forma clásica, por tanto, no fue necesario el uso de programas informáticos para el análisis cualitativo. La cantidad de entrevistas realizadas contribuyó al trabajo artesanal de leer varias veces, señalar, asemejar, tachar y ordenar los datos.

El análisis de la medición de frecuencias se obtuvo a través del programa de masterización wavelabpro10, hoy en día una de las herramientas más eficaces de mayor adaptación del mercado (Bachmann, Bischoff, Harris, Kaboth, & Mingers, 2020).

ENTREVISTA DIRIGIDA A PROFESIONALES DEL AREA DEL SONIDO Y ACUSTICA NACIONALES Y EXTRANJEROS

Código: GH

Ing. David Alejandro Guzmán Camino (Ecuador)

1. Según su criterio ¿Cuáles son las fibras naturales más idóneas para el acondicionamiento acústico?

Siempre se tendrá en cuenta la densidad de la fibra que no afecten al medio ambiente, entre ellas están la fibra de coco, la caña como difusor.

2. Si supiera que las fibras naturales aportan en la acústica ¿De qué maneras las implementaría en su Estudio de grabación?

Primero se debería determinar la función de la fibra.

3. ¿Qué características debe reunir una fibra para considerarse de alto rendimiento acústico?

Es común que se priorice su densidad, eso dependerá del fin por el cual se la usara, si es para aislar difundir o absorber.

4. Según su origen ¿Qué lanas ofrecen mayor rendimiento acústico?

Según en ensayo que realizamos en él es medir la cantidad de paso de aire y las que más permiten eso son las vegetales.

5. ¿De acuerdo con su estructura que tipo de material es el más idóneo en la elaboración de paneles acústicos?

Lana de roca fibra de vidrio, para que tenga poros y permitan adicionar distintas capas, la nada de oveja funcionaria muy bien, para evitar las reflexiones por eso se usa madera y no metal o plástico en sus marcos.

6. ¿Qué características deben presentar las telas para el revestimiento de paneles acústicos?

Telas porosas que permitan pasar el aire ya que al pasar hay un desgaste de frecuencias dadas de la unidad que los genera como en el caso de la voz.

7. Según su experiencia ¿Cómo se puede utilizar paneles de fibras naturales en el estudio de grabación?

Se pueden usar como difusores, aislantes o absorbentes y decorativo como por ejemplo el sigse.

8. ¿Desde su perspectiva, De qué manera los paneles acústicos de fibras naturales pueden aportar la calidad del sonido?

Tuve la oportunidad de visitar un estudio con paredes de barro tipo antiguo donde el aislamiento del sonido era inmenso, y considero que a futuro sería una muy buena opción con la investigación adecuada.

9. ¿Si su prioridad es la calidad del sonido, que tipo de paneles recomendaría?

Lana de roca y lana de vidrio, buscando las áreas de reflexión de la sala, en las que nos encontremos, así determinar el tamaño de los paneles.

10. ¿Para qué tipo de grabación propondría este prototipo?

Para voces, priorizando evitar superficies planas, para evitar reflexiones y frecuencias indeseadas.

Código: EH

Ing. Sergio Stalin Macías Solórzano (Ecuador)

1. Según su criterio ¿Cuáles son las fibras naturales más idóneas para el acondicionamiento acústico?

Las fibras naturales más prominentes para mí son lana de roca, lana de vidrio y fibra de vidrio, aunque son materiales que se deben trabajar con respectivo cuidado debido a su alta toxicidad.

2. Si supiera que las fibras naturales aportan en la acústica ¿De qué maneras las implementaría en su Estudio de grabación?

Las usaría para rellenar difusores y paneles acústicos, también para el tratamiento de aislamiento acústico al trabajar una insonorización House in the house.

3. ¿Qué características debe reunir una fibra para considerarse de alto rendimiento acústico?

Estas siempre dependerán del uso al que se vayan a aplicar, pero principalmente debe contar con sello de calidad e instrucciones de uso del proveedor, las temperaturas que este material resista y las medidas realizadas en las curvas de ponderación de Fletcher & Munson.

4. Según su origen ¿Qué lanas ofrecen mayor rendimiento acústico?

- La **Lana de roca** y **Lana de vidrio** tiene un mayor rendimiento acústico, ya que instaladas adecuadamente este material resiste por varios años.

5. ¿De acuerdo con su estructura que tipo de material es el más idóneo en la elaboración de paneles acústicos?

Varían siempre dependiendo de la curva de ponderación del material, y su respuesta en absorción o reflexión, para absorción siempre serán de preferencias materiales porosos

como el poliuretano (aunque se debe de tener cuidado en la respuesta de frecuencias), para reflexión los materiales de fibra y lana de roca o vidrio son preferibles.

6. ¿Qué características deben presentar las telas para el revestimiento de paneles acústicos?

Al igual que al elegir el material interno de los paneles, las telas juegan un factor importante, entonces se debe elegir el tipo de tela en base a las necesidades del panel a realizar, una tela más porosa permite una mayor absorción, el lino y algodón sirve en estos casos.

7. Según su experiencia ¿Cómo se puede utilizar paneles de fibras naturales en el estudio de grabación?

Diría que estos se utilizan dependiendo siempre de la sala o lugar a trabajar, algunas salas tienen problemas en frecuencias graves, entonces lo recomendado es utilizar paneles tipo **trampas de bajo**, en otros casos hay más problemas con frecuencias medias agudas, aquí se pueden utilizar paneles de reflexión para controlar este rango de frecuencias.

8. Desde su perspectiva, ¿De qué manera los paneles acústicos de fibras naturales pueden aportar la calidad del sonido?

Estos ayudan a la respuesta de frecuencias en la sala o el cuarto, permitiendo el balance que se busca, algunos cuartos tienen más problemas en frecuencias graves, otros en frecuencias medias y altas, el uso de estas fibras naturales busca el balance óptimo de estas frecuencias para una mejor calidad de sonido.

9. ¿Si su prioridad es la calidad del sonido, que tipo de paneles recomendaría?

Como recalco en respuestas previas, siempre dependerá del recinto, sala o cuarto en

el que se intenta mejorar la calidad del sonido, pero si entramos en términos generales, las trampas de bajo son lo primero que intentaría usar, ya que en muchos lugares los problemas principales son con las frecuencias graves.

10. ¿Para qué tipo de grabación propondría este prototipo?

En mi experiencia los usaría con el micrófono condensador exclusivamente, para locuciones, doblajes y diseño de Foley.

Código. FH

Ing. Alexander Rosero (Colombia)

1. Según su criterio ¿Cuáles son las fibras naturales más idóneas para el acondicionamiento acústico?

Existen muchas fibras naturales para el acondicionamiento y aislamiento acústico su efectividad depende de algunas variables como espesor, porcentaje compactación del material y rigidez de cada una, en mi experiencia conozco las siguientes:

Fique, lana de oveja, corcho, paja, cáñamo y lino, arcilla expandida, algodón, fibra de coco y lana de roca.

2. Si supiera que las fibras naturales aportan en la acústica ¿De qué maneras las implementaría en su Estudio de grabación?

Básicamente estudiaría el precio y efectividad del material y en segunda instancia cuál de estos tiene mejor presentación para un diseño interior.

3. ¿Qué características debe reunir una fibra para considerarse de alto rendimiento acústico?

Un alto coeficiente de absorción, TL: Transmission Loss (Pérdida de transmisión de ruido en dB) considerable y una estética bien definida.

4. Según su origen ¿Qué lanas ofrecen mayor rendimiento acústico?

Lana de roca

5. ¿De acuerdo con su estructura que tipo de material es el más idóneo en la elaboración de paneles acústicos?

Según mi conocimiento el Fique es un material natural que tiene buenos resultados en la absorción de frecuencias altas indispensable para tener un buen resultado en un acondicionamiento.

6. ¿Qué características deben presentar las telas para el revestimiento de paneles acústicos?

Necesariamente tienen que ser absorbentes sobre todo en frecuencias altas para mejorar el rendimiento del panel.

7. Según su experiencia ¿Cómo se puede utilizar paneles de fibras naturales en el estudio de grabación?

Es muy importante para un estudio la estética con que se finalizaron los paneles ya que los músicos o clientes no llegan a realizar mediciones si no por el contrario elijen entre uno y otro estudio por su belleza interior.

8. ¿Desde su perspectiva, De qué manera los paneles acústicos de fibras naturales pueden aportar la calidad del sonido?

Todo depende del diseño y calidad del material.

9. ¿Si su prioridad es la calidad del sonido, que tipo de paneles recomendaría?

Paneles con mejor coeficiente de absorción y una buena respuesta en difusión.

10. ¿Para qué tipo de grabación propondría este prototipo?

Serviría para la grabación de cualquier instrumento mientras la técnica de grabación utilizada sea de tipo direccional.

Código: AH

Ing. Eduardo Reyes (Ecuador)

1. Según su criterio ¿Cuáles son las fibras naturales más idóneas para el acondicionamiento acústico?

Depende mucho del uso que se le quiera dar en el acondicionamiento acústico, ya que dentro de una sala van a existir muchos criterios en los que se puede optimizar según el uso que se le vaya a dar ha dicho recinto. En el caso específico de salas de control en estudios de producción musical se ha utilizado tradicionalmente lana mineral. Existen estudios de fibras naturales como fibras de coco para la absorción a la alta frecuencia, con la ventaja de que son más accesibles y además tienen un impacto menor al medio ambiente al ser reciclables y biodegradables.

2. Si supiera que las fibras naturales aportan en la acústica ¿De qué maneras las implementaría en su Estudio de Grabación?

Depende de la necesidad. La mayoría de las fibras naturales están orientadas a la absorción así que las orientaría para ese propósito.

3. ¿Qué características debe reunir una fibra para considerarse de alto rendimiento acústico?

Me voy a centrar en las características de absorción acústica de las fibras materiales, ya que sus características acústicas como difusión o difracción no son viables en la práctica por necesitar mucho espacio y densidad en estos materiales. Para considerarla de buen rendimiento acústico se debe hacer mediciones de su coeficiente de absorción según normas ISO y compararlas con las obtenidas por materiales tradicionales. Si es que la diferencia es muy cercana o superior se podría afirmar que dicha fibra natural es de alto rendimiento.

4. Según su origen ¿Qué lanas ofrecen mayor rendimiento acústico?

La lana de vidrio y lana de roca ofrecen un alto rendimiento acústico en coeficientes de absorción según su densidad.

5. ¿De acuerdo a su estructura que tipo de material es el más idóneo en la elaboración de paneles acústicos?

La lana de vidrio tiene una ventaja al ser más elástica, creando una mejor disipación de la energía.

6. ¿Qué características deben presentar las telas para el revestimiento de paneles acústicos?

Todo material utilizado en la elaboración de paneles acústicos debe cumplir las normas establecidas en ISO e INEN. Dentro de las características principales está el ser ignífuga.

7. Según su experiencia ¿Cómo se puede utilizar paneles de fibras naturales en el estudio de grabación?

Nuevamente me parece que sería orientado a la absorción de frecuencias en alta frecuencia.

8. ¿Desde su perspectiva, De qué manera los paneles acústicos de fibras naturales pueden aportar la calidad del sonido?

Sin un estudio o una medición previa, no podría dar un criterio claro sobre la calidad del sonido que pueden aportar dichos paneles.

9. ¿Si su prioridad es la calidad del sonido, que tipo de paneles recomendaría?

Cada recinto tiene sus propiedades acústicas definidas por su forma y dimensiones es así que no se puede hablar de una solución universal, depende de las características de cada recinto dar con las soluciones específicas para él. Es así como los mismos paneles ubicados en 2 salas distintas no hacen que dichas salas suenen igual.

10. ¿Para qué tipo de grabación propondría este prototipo?

Parece un tipo de vocal booth, pero por las características que tiene según la fotografía, no lo utilizaría para tal, ya que se producirán reflexiones tempranas no deseadas, creando diferencias de fase en alta frecuencia y creando filtros de peine, además del subsecuente incremento de graves por el efecto de proximidad de ciertos micrófonos. En modelos que utilizan una construcción parecida no tienen completamente encapsulado el micrófono lo que hace que disminuya el impacto de las reflexiones tempranas.

Código: DH

Ing. Alejandro Chávez (Ecuador)

1 Según su criterio ¿Cuáles son las fibras naturales más idóneas para el acondicionamiento acústico?

Existen varias fibras que se pueden ocupar ya sea de origen vegetal como la fibra de coco o la lana de oveja. Sin embargo, es necesario tener más cosas en cuenta que solamente el coeficiente de absorción ejemplo el costo o la inflamabilidad.

2. Si supiera que las fibras naturales aportan en la acústica ¿De qué maneras las implementaría en su Estudio de grabación?

La implementación de material absorbente se lo hace de varias maneras, ya sea como parte del aislamiento acústico, elástico o en el acondicionamiento acústico. Si el material es económico, ignífugo y tiene un buen coeficiente de absorción se podría usar ej. en absorbentes porosos, cortinas porosas resonadores...

3. ¿Qué características debe reunir una fibra para considerarse de alto rendimiento acústico?

En realidad, muchos materiales pueden tener un alto rendimiento acústico, lo importante es definir para que se quiere usar. Si es para acondicionamiento acústico lo importante podría ser el coeficiente de absorción, si se necesita para el control de ruido Sería importante la masa.

4. Según su origen ¿Qué lanas ofrecen mayor rendimiento acústico?

Yo solo he tenido experiencia usando lana de oveja y el rendimiento ha sido excelente.

5. ¿De acuerdo con su estructura que tipo de material es el más idóneo en la elaboración de paneles acústicos?

Materiales de poro abierto.

6. ¿Qué características deben presentar las telas para el revestimiento de paneles acústicos?

Permitir el paso del aire.

7. Según su experiencia ¿Cómo se puede utilizar paneles de fibras naturales en el estudio de grabación?

Para controlar tiempo de reverberación, reflexiones tempranas principalmente.

8. ¿Desde su perspectiva, De qué manera los paneles acústicos de fibras naturales pueden aportar la calidad del sonido?

Los materiales absorbentes son parte fundamental del acondicionamiento acústico.

9. ¿Si su prioridad es la calidad del sonido, que tipo de paneles recomendaría?

Es muy relativo depende del lugar y el lugar que se le quiera dar. Todos los diseños son diferentes.

10. ¿Para qué tipo de grabación propondría este prototipo?

Personalmente no me gusta grabar con ese tipo de dispositivos. Si deseo controlar reflexiones tempranas generalmente lo hago con absorbentes móviles o con frazadas. Claramente lo más importante es la acústica general de la sala y no confío en dispositivos

que se pongan al micrófono, así como generalmente no me gusta grabar en lugares muy pequeños por los problemas que esto conlleva.

Código: CH

Ing. Andrés Aguirre (Ecuador)

1. Según su criterio ¿Cuáles son las fibras naturales más idóneas para el acondicionamiento acústico?

Para considerar idónea a una fibra natural es necesario hacer ensayos de laboratorio para obtener su coeficiente de absorción; dentro de los factores más relevantes a considerar estarían su densidad, conservación y flamabilidad. Conozco que existen ensayos con el bagazo de caña de azúcar, y con la pepa de aguacate procesada pero no conozco de un producto terminado con estos materiales.

2. Si supiera que las fibras naturales aportan en la acústica ¿De qué maneras las implementaría en su Estudio de grabación?

Un material por sí mismo no aporta a la acústica así sea natural o sintético, lo más importante en el tratamiento acústico es el análisis del comportamiento frecuencial en base a la geometría. Una vez claro esto se podría considerar utilizar fibras naturales para un tratamiento absorbente dependiendo la solución que se necesite.

3. ¿Qué características debe reunir una fibra para considerarse de alto rendimiento acústico?

Un coeficiente de absorción alto.

4. Según su origen ¿Qué lanas ofrecen mayor rendimiento acústico?

Conozco que la lana hecha de fibra de vidrio y la lana de roca presentan coeficientes de absorción adecuados.

5. ¿De acuerdo con su estructura que tipo de material es el más idóneo en la elaboración de paneles acústicos?

La combinación de materiales hace que exista un cambio de impedancia acústica y ello permite tener mejores resultados, podría decirse que un marco sólido en combinación con material absorbente poroso y una placa rígida en el medio es una buena opción.

6. ¿Qué características deben presentar las telas para el revestimiento de paneles acústicos?

Ser acústicamente transparentes.

7. Según su experiencia ¿Cómo se puede utilizar paneles de fibras naturales en el estudio de grabación?

Según mi experiencia los paneles no son la única ni mejor solución en todos los casos. Pero de ser requeridos se pueden utilizar para controlar el T60 de una sala que lo requiera.

8. ¿Desde su perspectiva, De qué manera los paneles acústicos de fibras naturales pueden aportar la calidad del sonido?

No creo que sea relevante si el origen es natural o sintético para vincularlo con la “calidad”, en realidad un tratamiento acústico requiere de algunas consideraciones como aislamiento, control de modos tangenciales, geometría, desacoplamiento estructural, resonancia de paredes, etc. Los paneles sólo son un elemento que puede ayudar a un control específico dependiendo su diseño, pero existen otros como los de membrana perforada que actúan de forma distinta y pueden resultar mejores para un tratamiento acústico.

9. ¿Si su prioridad es la calidad del sonido, que tipo de paneles recomendaría?

No recomendaría ningún panel, mi recomendación sería partir de un análisis del comportamiento de la sala y en función de eso aplicar la solución óptima.

10. ¿Para qué tipo de grabación propondría este prototipo?

No entiendo muy bien la pregunta, pero si se refiere al prototipo de madera tal vez lo utilizaría para aislar la fuente de algún sonido incidente de fuera, pero lo recubriría en su interior con material absorbente para evitar reflexiones indeseadas.

Código: BH

Ing. Francisco Cáceres (Ecuador)

- 1. Según su criterio ¿Cuáles son las fibras naturales más idóneas para el acondicionamiento acústico?**

Algodón, Yute y Ramio

- 2. Si supiera que las fibras naturales aportan en la acústica ¿De qué maneras las implementaría en su Estudio de grabación?**

En un tratamiento acústico para la sala y que tenga diferentes ambientes de grabación.

- 3. ¿Qué características debe reunir una fibra para considerarse de alto rendimiento acústico?**

La densidad del material

- 4. Según su origen ¿Qué lanas ofrecen mayor rendimiento acústico?**

- 5. ¿De acuerdo con su estructura que tipo de material es el más idóneo en la elaboración de paneles acústicos?**

Lana de roca

- 6. ¿Qué características deben presentar las telas para el revestimiento de paneles acústicos?**

Absorbentes, Flexibles y resistentes

7. Según su experiencia ¿Cómo se puede utilizar paneles de fibras naturales en el estudio de grabación?

Para diferentes ambientes de grabación y absorción de frecuencias

8. ¿Desde su perspectiva, De qué manera los paneles acústicos de fibras naturales pueden aportar la calidad del sonido?

A la absorción de varias frecuencias y ruido

9. ¿Si su prioridad es la calidad del sonido, que tipo de paneles recomendaría?

Paneles acústicos de lana de roca o esponja realizados por empresas profesionales.

10. ¿Para qué tipo de grabación propondría este prototipo?

Grabación de voces, ambiente, percusión, baterías.

Código: JH

Ing. Jairo Martínez Pantoja (Colombia)

1 Según su criterio ¿Cuáles son las fibras naturales más idóneas para el acondicionamiento acústico?

Por experiencia el corcho es un material con propiedades de absorción y de aislamiento, viene en presentaciones de láminas y granulado y tiene una practicidad en instalaciones cuando es en lamina se pueden unir la cantidad de láminas tipo sanduche junto a materiales de construcción común como el fibrocemento y panel yeso logrando una alta impedancia acústica en aislamientos acústicos. Tiene altos valores de coeficiente de absorción en medias y altas frecuencias.

2 Si supiera que las fibras naturales aportan en la acústica ¿De qué maneras las implementaría en su Estudio de Grabación?

Me parece que en paneles acústicos de absorción funcionaría muy bien para bajar las reverberaciones de sala. Las implementaría enfocada a su eficiencia acústica muy importante porque romperían los estándares de estética y diseño

3. Qué características debe reunir una fibra para considerarse de alto rendimiento acústico?

La densidad del material es importante para aislamiento acústico, y el tipo de celda si es abierta o cerrada para el acondicionamiento, el grosor del material es importante para la onda incidente y el rango de frecuencias a tratar. Unas fibras naturales pueden ser más efectivas que otras en ciertos rangos de frecuencia según el diseño acústico se podría implementar variedad de fibras.

4. Según su origen ¿Qué lanas ofrecen mayor rendimiento acústico?

Las lanas de vidrio compactas de alta densidad funcionan muy bien tanto en aislamiento como en acondicionamiento.

5. ¿De acuerdo a su estructura que tipo de material es el más idóneo en la elaboración de paneles acústicos?

La lana de vidrio de alta densidad como el back teather es una fibra de fácil manejo en los paneles acústicos

6. ¿Qué características deben presentar las telas para el revestimiento de paneles acústicos?

Lo más importante que sean porosas, que tengan retardo al fuego, y que sean de fácil limpieza que no se manchen con los detergentes.

7. Según su experiencia ¿Cómo se puede utilizar paneles de fibras naturales en el Estudio de Grabación?

Es una idea innovadora funcionaria según su efectividad acústica del material a implementar no tengo muy presente su comercialización a parte del corcho, es muy importante el coste de este material debido a que es un factor muy importante requerido por el contratante y su retardo al fuego.

8. ¿Desde su perspectiva, De qué manera los paneles acústicos de fibras naturales pueden aportar la calidad del sonido?

Pienso que falta un estudio técnico más profundo, en cuanto a sus propiedades acústicas y más presencia en los mercados.

9. ¿Si su prioridad es la calidad del sonido, que tipo de paneles recomendaría?

Por experiencia pienso que las fibras de lana y roca están muy marcadas en este momento son las más populares.

10. ¿Para qué tipo de grabación propondría este prototipo?

Es un prototipo que anularía el campo reverberante, dándole prioridad a las ondas acústicas directas de la voz e instrumentos de alto rango dinámico como los instrumentos de viento.

CAPITULO IV

4.1 Detalle de la propuesta

Actualmente, en el ámbito de la obra civil e interiorismo se está haciendo mucho énfasis en la inclusión de materiales naturales y reciclados, los cuales aporten con sus características físicas para el objetivo que se busque como la funcionalidad, facilidad de renovación, ligereza, estética y ecológica.

Una de las virtudes que se obtiene al construir este ejemplar de cabina vocal (vocal booth) conformada por una sucesión de paneles acústicos alineados de forma hexagonal incorporando fibras de coco, lana de roca, corcho y el contrachapado de plywood, elemento que forman parte de la estructura de paneles acústicos, es promover nuevas opciones y oportunidades de trabajo a productores de las distintas fibras, mitigar el impacto al medio ambiente, fortalecer el emprendimiento y la producción nacional, contribuir a la industria musical nacional, dando a los pequeños productores musicales, ingenieros de sonido y acústica, un producto novedoso, entregándoles eficiente un producto de fácil acceso económico.

4.2 Herramientas y materiales manejados

- Plancha de plywood (1.22 X 2.44 m; 18mm)

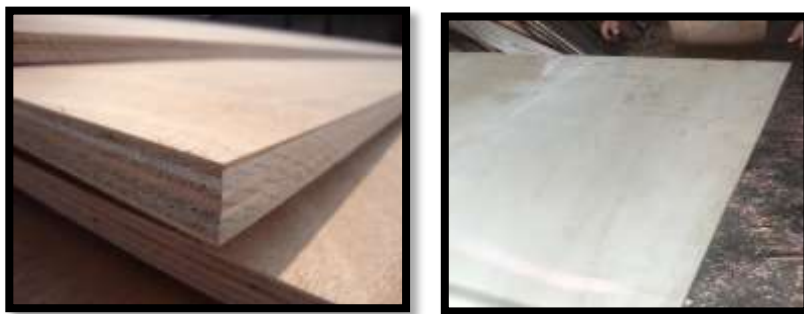


Figura 11 Herramientas y materiales manejados
Elaborado por: Angulo I. 2021

Instrumentos empelados

- Guantes de látex
- Estilete o corta papel
- Regla, flexómetro, escalímetro
- Cubre bocas mascarilla
- Pegamento blanco (blancola)
- Maquinas cortadoras
- Utensilios de presión
- Lijas
- Masilla
- Tequil (liquido anti-plagas)
- Barniz

4.3 Flujo grama producción

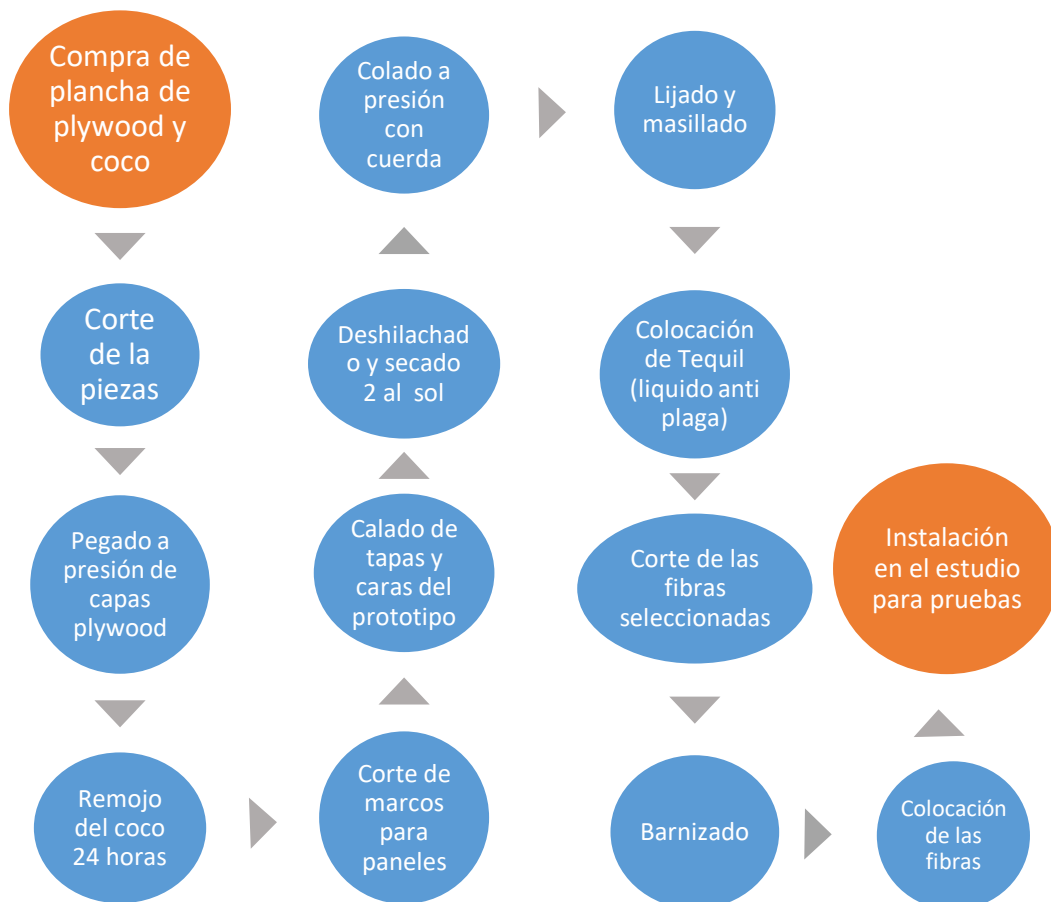


Figura 12 Flujograma producción del prototipo

Elaborado por: Angulo I. 2021

4.4 Obtención de la materia prima

Plywood (contrachapado)

De los primeros objetivos que mueven esta investigación es el aporte a la acústica y sonido que se producen en los pequeños de nuestro país, usando como materia prima elementos naturales como la madera y fibras que generalmente terminan en la basura, y el plywood no es la excepción, por su fácil acceso y propiedades físicas, es uno de los pilares para la elaboración de cabinas y paneles acústicos desde los básicos hasta los más sofisticados.

Fibra de Coco

La inclusión del coco en este proyecto es el aporte que tiene a precautelar las condiciones ambientales y el reciclaje de desechos, la fibra que normalmente es puesta en la basura o usada para la granja, en esta ocasión se aprovechó sus características acústicas, como absorbente y difusor dentro de la cabina para el desgaste de las ondas sonoras que dentro de ella se emitan.

Corcho

Unos de los motivos que llevo a seleccionar este material como parte de los elementos de concepción de este prototipo, son los múltiples beneficios que ofrece, como la conservación de calidad de todo lo que este bajo su tapa (vino), su ligereza, propiedades de absorción y aislamiento hidrófugo, térmico y acústico sin dejar de lado su maleabilidad y excelente presencia aportando estética a todo lugar donde se lo coloque.

Lana de roca

Este material fue seleccionado fundamentalmente por sus múltiples características físicas, ignífuga, no absorbe agua, aislación térmica, absorbente acústico, facilidad de corte, adaptación a los materiales constructivos, etc. Las cuales favorecen al objetivo en cuestión que es mejorar en la calidad de captación del sonido.

4.5 Proceso constructivo

Compra de plywood, proyección de medidas

Una vez seleccionada y obtenida la plancha de plywood con los milímetros deseados, se procede a plasmar en ella las medidas de las piezas para le prototipos



Figura 13 Proceso constructivo
Elaborado por: Angulo I. 2021

Verificación de medidas y corte

Luego de tener las medidas se procede al corte dejando una pieza con las medidas exactas, la cual será el molde para cortar las demás



Figura 14 Verificación de medidas y corte
Elaborado por: Angulo I. 2021

Encolado y presión de piezas

Habiendo obtenido el molde y cortando todas las piezas necesarias, encola (pegamento blanco) las piezas defectuosas para aportar a su resistencia y junta con la prensa de 3 a 24 horas.



Figura 15 Encolado y presión de piezas
Elaborado por: Angulo I. 2021

Corte de caras hexagonales

Mientras pasan las horas del encolado, se avanza con el corte de las caras diseñadas de forma hexagonal que servirán como tapas.



Figura 16 Corte de caras hexagonales
Elaborado por: Angulo I. 2021

Cortes de doble filo exterior, calado interior y lijado

Para que encaje como tapa, a las caras hexagonales se le realiza un calado exterior y una perforación interior para colocar un perfil con tela al final.



Figura 17 Corte de doble filo exterior, calado interior y lijado
Elaborado por: Angulo I. 2021

Corte de fillos inclinados en caras rectangulares

Una vez las piezas estén secas, se realiza un corte inclinado en la parte del canto para el ensamble, y se realiza una perforación interior en la cara de la pieza



Figura 18 Corte de filo inclinado caras rectangulares
Elaborado por: Angulo I. 2021

Cortes de interior y doble filo

Luego del con cortes exteriores e interiores se realizó un calado de los dos lados de las caras donde calzara las piezas de corcho y se creara un vacío con la fibra de coco.



Figura 19 Cortes interior y doble filo
Elaborado por: Angulo I. 2021

Piezas unidas y fillos de metal

Luego de unir las piezas encolándolas a presión con cuerda, queda lista para colocar el perfil de ángulos soldados entre sí para conseguir la forma hexagonal para la tapa para colocar el anti-pop a presión.

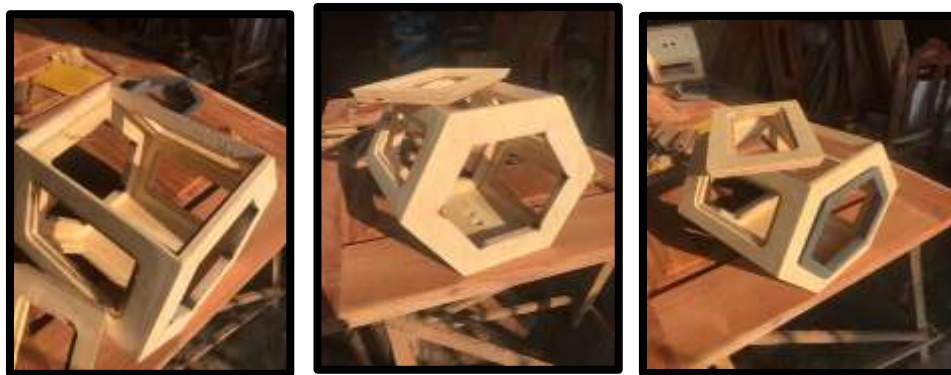


Figura 20 Piezas únicas y fillo de metal
Elaborado por: Angulo I. 2021

Lijado y masillado

Después del ensamblado, encolado, apretado y secado del prototipo se procede a lijar en conjunto y corregir las imperfecciones con macilla, luego se lija para quitar el exceso de macilla y posteriormente inyectarle tequil (liquido anti plagas) y una capa de barniz



Figura 21 Lijado y masillado
Elaborado por: Angulo I. 2021

Instalación en estudio

Un día después de ser barnizado se e realizó la instalación previa del dispositivo verificando la adaptación del mismo al pedestal que lo sostendrá y su ubicación en área de grabación.

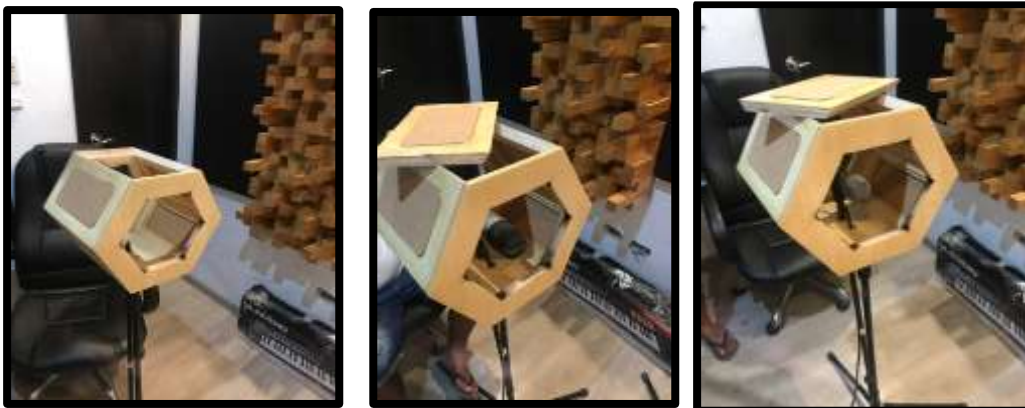


Figura 22 Instalación en Estudio
Elaborado por: Angulo I. 2021

Instalación de fibras en el prototipo

Se incorporó la fibra de coco y de lana de roca por separado en el prototipo para realizar la mediciones de frecuencias con distintos micrófonos (condensador, dinámico y omni-direccional)

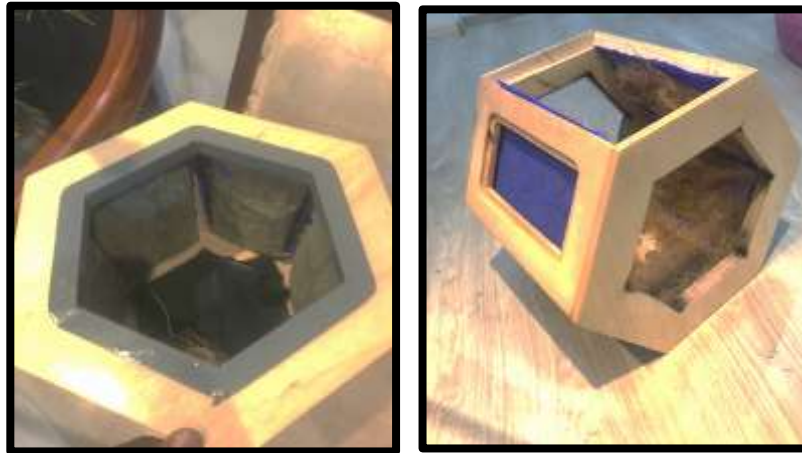


Figura 23 Instalación de fibras en prototipo
Elaborado por: Angulo I. 2021

PRUEBAS DE FRECUENCIA (Fibra de coco)

Micrófono: De medición omni direccional

Con Dispositivo



Sin dispositivo

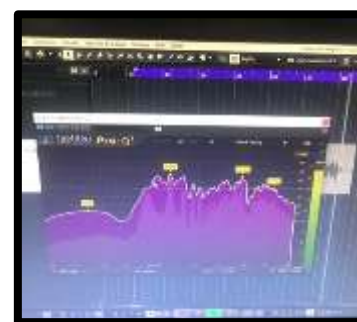


Figura 24 Pruebas de frecuencia con fibra de coco micrófono omni direccional
Elaborado por: Angulo I. 2021

Micrófono: De condensador

Con Dispositivo



Sin dispositivo



Figura 25 Prueba de frecuencia con fibra de coco micrófono condensador
Elaborado por: Angulo I. 2021

Micrófono: Dinámico

Con Dispositivo



Sin dispositivo



Figura 26 Prueba de frecuencia con fibra de coco, micrófono dinámico
Elaborado por: Angulo I. 2021

PRUEBAS DE FRECUENCIA (Lana de roca)

Micrófono: De medición omni direccional

Con Dispositivo



Sin dispositivo



Figura 27 pruebas de frecuencia con lana de roca micrófono omni direccional
Elaborado por: Angulo I. 2021

Micrófono: Condensador

Con Dispositivo



Sin dispositivo



Figura 28 Prueba de frecuencia lana de roca micrófono condensador
Elaborado por: Angulo I. 2021

Micrófono: Dinámico

Con Dispositivo



Sin dispositivo



Figura 29 Prueba de frecuencia lana de roca micrófono dinámico
Elaborado por: Angulo I. 2021

Combinación y balance de las fibras

En base a la medición de frecuencias realizadas en el estudio con el prototipo con las fibras por separado se procedió a la prueba con la combinación de ellas, designando a cada una la posición apropiada dentro del prototipo.



Figura 30 Combinación y balance de Fibras
Elaborado por: Angulo I. 2021

Forrado y aislamiento

Para la compensación de aislamiento por el vacío del panel y seguir manteniendo el bajo peso, se incluyó material conocido en el mercado como chova, se colocaron las fibras en el lugar indicado y se lo forro con tela porosa llamada " cambrela " la cual mantendrá la estética, el paso de la energía y evitar el desprendimiento de las fibras con el golpe del aire.



Figura 31 Forrado y aislamiento
Elaborado por: Angulo I. 2021

Acabado final

Una vez forrado con cambrela toda la parte interna, colocado el anti-pop a presión (medias nylon), se procede a decorar las paredes exteriores del prototipo con la temática de las culturas precolombinas del Ecuador, que hace referencia a los lugares donde se obtuvieron las fibras utilizadas en este proyecto, dando como resultado un producto versátil el cual permite ser personalizado para la persona o institución que lo adquiera.



Figura 32 Acabado Final
Elaborado por: Angulo I. 2021

Tabla 3 Presupuesto de prototipo

Presupuesto Prototipo			
Materiales utilizados	Cantidad	Precio Unitario	Valor total
Plancha de Plywood	0.50	\$20	\$10
Mano de obra	1	\$20	\$20
Marco metálico	1	\$5	\$5
Fibra de coco (un saco)	0.50	\$3	\$1.5
Chova	3	\$2	\$6
Cemento asfaltico	0.50	\$2	\$1
Lana de roca	0.50	8.50	\$4.25
Plancha de corcho	0.50	\$9.5	\$4.75
Total			\$52.5

Elaborado por: Angulo I. 2021

Prueba final

Una vez realizada la combinación forrado y acabado, se procedió a la instalación y prueba final en el estudio de grabación, estas pruebas también se realizaron con el micrófono condensador.

Con dispositivo



Sin dispositivo



Figura 33 Prueba Final e instalación en el estudio
Elaborado por: Angulo I. 2021

Análisis de Frecuencias

De acuerdo las pruebas de laboratorio acústicos (estudio de grabación), las capturas de ondas sonoras evidencian las curvas que generaron las distintas fibras en exposición al sonido, en la cual la fibra de coco (color verde) hizo efecto en frecuencias desde 400Hz. Hasta los 4KHz, con amplitudes que van desde -3 dB. Hasta los 6 dB. Por otro lado, la lana de roca (color naranja) manejo frecuencias de 600Hz. Hasta 9.5KHz, a pesar de la gran amplitud vista por las dos fibras, la oscilación de frecuencias es bastante diversa lo que crea una buena presencia de la voz, pero con incomodidades en la percepción auditiva.

En este sentido la combinación de las fibras (color azul) colocando la lana de roca en el perímetro de cada panel para evitar las filtraciones gracias a su densidad, y la fibra de coco en la parte central para aprovechar su ligereza y características de difusión, ela

parte exterior se colocó el corcho para evitar filtraciones exteriores y que las frecuencias que puedan entrar queden atrapadas en el vacío que se forma entre este material y la capa de chova. De acuerdo con este engranaje dio como resultado un manejo de frecuencias de 500Hz a 4KHz. Con amplitud de 1dB. A 4dB. Evidenciando un equilibrio acústico entre sus frecuencias, otorgando una sensación de confort auditivo con relación a la amplitud. De esta manera se demuestra que la combinación óptima de las fibras seleccionadas tiene una incidencia positiva en la captación del sonido, tal como se expone en la figura 31

TABLA DE FRECUENCIAS

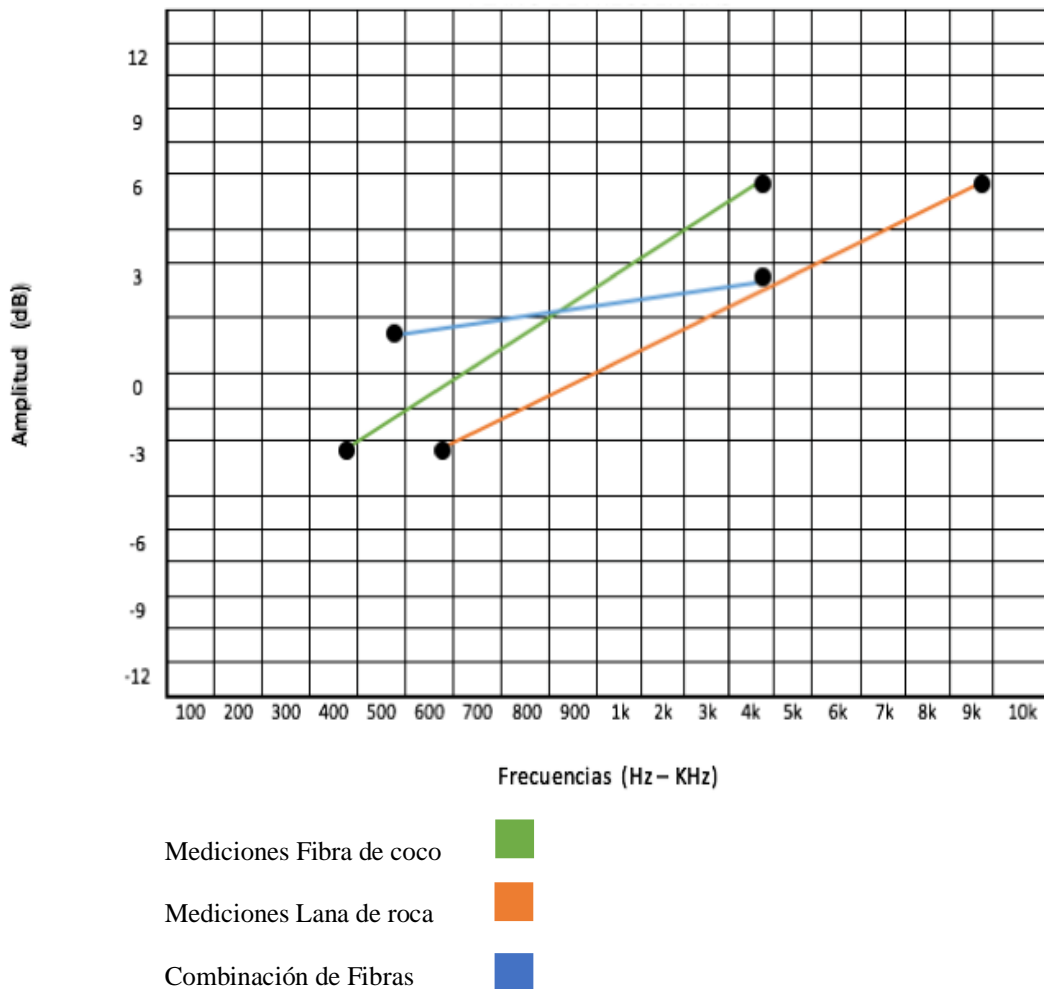


Figura 34 Análisis de frecuencia
 Fuente: Pruebas de laboratorio
 Elaborado por: Angulo I. 2021

4.2 Conclusiones y Recomendaciones

4.2.1 Conclusiones

Una vez realizado la indagación, procedimiento de diseño, búsqueda y selección de materiales, procesos constructivos y pruebas de campo, que hace referencia a las fibras naturales y su incidencia en la calidad de sonido en paneles acústicos en un estudio de grabación, se ha llegado a las siguientes conclusiones:

Las fibras naturales halladas en la región costa y sierra cercana de nuestro país, fueron las propicias para poder llevar a cabo el propósito de esta investigación, encontrándose: hoja palma de coco, fibra de coco, lana de roca, lana de oveja, lana de vidrio, cabuya totora, paja toquilla, algodón, bambú.

Teniendo como prioridad el máximo rendimiento total, se seleccionaron la fibra de coco, lana de roca con la inclusión del corcho en bases a su fácil acceso, maleabilidad, estética, coeficientes acústicos y costo de obtención en el mercado.

Se realizó un proceso de diseño basados en los principios literarios de la acústica, geometría, funcionalidad y estética, partiendo de la estructura de un panel acústico básico rectangulares, hasta llegar a la construcción de una cabina vocal, con una sucesión de los mismos paneles ordenados de forma hexagonal. Este prototipo tuvo un costo de producción de \$52.5, siendo menor al que se ofrece actualmente en el mercado nacional como internacional (ver tabla 6), (ver anexo 9).

Se llevaron a cabo pruebas acústicas, en el estudio de grabación en el que de acuerdo a la lectura de los dispositivos electrónicos y sus programas se obtuvo las gráficas de frecuencia a la exposición de cada una de las fibras por separado, teniendo en cuenta las respuestas de tres micrófonos (onni direccional, dinámico y condensador) y acorde a esos resultados se encontró la combinación óptima para las pruebas finales. Se pudo demostrar experimentalmente que esta cabina no solo funciona en la captura de voces dentro y fuera del estudio de grabación, sino también, para instrumentos metálicos de vientos como: trompetas y trombones, así mismos elementos de percusión como

el bombo de la batería en general, el cual al grabarlo en estudio es necesario su aislamiento del sonido los platillos y demás instrumentos de percusión, así poder realizar una ecualización y manejo del sonido a placer sin interferencias.

A través de múltiples ensayos y errores en combinaciones, en distintas condiciones, en variadas salas y estudios de grabación sometiendo la cabina junto a las fibras seleccionadas a pruebas acústicas, se evidencia que su combinación crea un equilibrio entre las frecuencias medias, altas y bajas, dando una comodidad auditiva en el oyente y más aún en una habitación sin acondicionamiento o un HOME STUDIO. Por tanto, el prototipo evitaría los problemas cotidianos como ruido exterior del tránsito vehicular, transeúntes, artefactos de hogar inclusive los sonoros como el tiempo de reverberación, teniendo una mejor captación de sonido haciendo posible que los procesos de post producción sean más llevaderos, y no crear una situación de alta dependencia de los efectos de plugins o softwares por ende su calidad final mostrara una mejoría. De esta manera se comprueba la hipótesis planteada.

4.2.2 Recomendaciones

De acuerdo con las conclusiones descritas, es necesario presentar las siguientes recomendaciones:

Perseverar en la indagación de las fibras naturales que existen en todas las regiones del país, dando a conocer sus múltiples propiedades que poseen, que puedan contribuir a generar un menor impacto ambiental, estimulando a la mayor producción de las distintas formas de fibras, de esta manera la base teórica será un respaldo para los pequeños creadores de productos naturales, los cuales aprovechan los vestigios de productos primarios para darle otra oportunidad de uso.

Considerar las diversas sus características físicas, polifuncionalidad y optando por las de más alto rendimiento, con la finalidad de ofrecer al público materia prima de alta calidad, las cuales puedan mantenerse a la vanguardia de las pruebas y exigencias tecnológicas.

Promover el impulso de los emprendedores, artesanos, diseñadores y artistas de la innovación, con la adquisición de sus productos, que se ofertan con costos cómodos con el valor agregado de resolver varios inconvenientes cotidianos. Generando un impacto favorable en la industria ecuatoriana, creando mayora rentabilidad de las actividades artesanas y futuras inversiones internacionales al mercado local.

Que se siga desarrollando las pruebas de laboratorio acústico, incluyendo no solo fibras sino también plástico, y demás desechos de diversos materiales usados diariamente, los cuales aporte a ensayos, no solo mediante voces, sino también con distintos instrumentos para así realzar la calidad de producción acústica nacional, resaltando el característico sonido de nuestro país, atraer la atención mundial, de esta manera poder estar más cerca de los estándares.

GLOSARIO

Lanas: Pelaje en cual cubre el cuerpo de diversos mamíferos de campo como, oveja, llama, vicuña etc. Que es usada como materia prima en el área textil, tiene sus hebras son normalmente finas y rizadas, aglutinándose como vellones.

Fibras: Filamento o hilos lisos y rectos usualmente de origen vegetal, de algunos animales y minerales las cuales se usan para crear tejidos como la fibra óptica, de coco o de roca.

Acondicionamiento: Procedimiento que radica en generar ambientes de confort, mediante la disposición orden y organización de los elementos dentro y fuera del recinto.

Aislante: Acción, persona o elemento, el cual se dispone como barrera para impedir la transmisión o el paso de algo de un lugar al otro.

Absorbente: Proceso de retención de la materia, atreves de la densidad de otro elemento, reprimiendo su propagación.

Difusor: Dispositivo que realiza el proceso de propagación de la energía que incide en sí mismo, generalmente de forma equitativa.

Reverberación: Efecto acústico derivado del rebote de las ondas sonoras sobre una superficie, permaneciendo en el aire tiempo después que el origen lo expuso.

Reflexión: Proceso del golpe de energía sobre una superficie lisa o densa la cual obstaculiza su paso.

Panel: Estructura rectangular prefabricada con diversos elementos, usualmente usado en la construcción para dividir espacios de forma vertical.

Frecuencia: Cifra de repeticiones de un acto en cierta cantidad cronológica determinado, medido en Hercios (Hz).

Contrachapado: Entablado compuesto por capas o chapas dinas de madera en la cual sus vetas están dispuestas de forma perpendicular, unidas mediante resinas y bajo calor y presión, aumentando el grosor densidad y resistencia del entablado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alfie, M., & Salinas, O. (2017). Ruido en la ciudad Contaminación auditiva y ciudad caminable México. 32 (1): 65-96
- Arau-Puchades, H. (2015). La arquitectura del sonido y la envolvente de los espacios. Conferencia realizada en Etsab Arquit. Barcelona. https://www.arauacustica.com/files/publicaciones/pdf_esp_59.pdf
- Asinsten, J. (2015). El sonido. Educar <http://www.sistemamid.com/panel/uploads/biblioteca/1/865/868/5131.pdf>
- Bachmann, C., Bischoff, H., Harris, L., Kaboth, C., & Mingers, I. (2020). WavePro10
- . Barajas, E., & Costo, J. (2016). Análisis de la influencia del tratamiento criogénico en las aleaciones bronce sae 64 y latón 60-40 por medio de ensayo de dureza, microdureza y pruebas de desgaste pin on disk . <https://repository.unilibre.edu.co/handle/10901/9465>
- Betancourt, D. (2018). Desarrollo de un género textil a partir de la hoja de cabuya (furae andina) para indumentaria .Tesis de Maestría Universidad Tecnica de Ambato. Ecuador. <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/29160>
- Caba, S. (2018). La adición de bolsas plásticas en la elaboración de bloques de adobe para viviendas unifamiliares y su efecto en la variación de temperatura y acondicionamiento acústico en el cantón ambato, provincia de Tungurahua. Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, Carrera de Ingeniería Civil. <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/30025/1/Tesis%20I.%20C.%201343%20-%20Cabay%20Cepeda%20Sandra%20Roc%3%ado.pdf>
- Cabezas, E., Andrade, D., & Torres , J. (2018). Introducción a la metodología de la investigación científica. En D. A. Aguirre (Ed.). Quito Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/15424/1/Introduccion%20a%20la%20Metodologia%20de%20la%20investigacion%20cientifica.pdf>
- Cadena, P., Rendón, R., Aguilar, J., Salinas, E., de la Cruz, F., & Sangerman, D. (2017). Métodos cuantitativos, métodos cualitativos o su combinación en la investigación: un acercamiento en las ciencias sociales. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas , 8 (7): 1603-1617.

- Campos, M. (2017). Métodos de investigación académica fundamentos de investigación bibliográfica. (1). http://www.icomoscr.org/m/investigacion/%5BMETODOS%5DFolleto_v.1.1.pdf
- Carrillo, A. (2015). Métodos de la investigación / población y muestra , Universidad Autónoma del Estado de Mexico. Mexico DF. <http://ri.uaemex.mx/oca/view/20.500.11799/35134/1/secme-21544.pdf>
- Carrión, L., Ordoñez, J., Durán, J., & Farías, J. (2020). Hormigón reforzado con fibra natural de caña de azúcar y su resistencia a la compresión. Conference Proceeding UTMACH, 4(1)
- Casarrubias, K. (2016). Los mejores materiales para paneles de pared. Homify . https://www.homify.com.mx/libros_de_ideas/687915/los-mejores-materiales-para-paneles-de-pared
- Castro, I., & Acurio, D. (2016). Paneles para revestimientos técnicos de paredes en base a niveles de confort. Tesis de Pregrado Ingeniería en Diseño de Interiores. Pontificia Universidad Católica de Ambato . <https://repositorio.pucesa.edu.ec/handle/123456789/1580>
- Córdova, D. (2019). "Diseño de un modelo logístico matemático para la optimización de costos en el sector de fabricación de prendas de vestir, excepto prendas de piel, en la provincia del Azuay Tesis de Pregrado Ingeniería Comercial Universidad de Cuenca. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/33516>
- Costa, R., & Orriols, R. (2015). Fibras minerales artificiales y aparato respiratorio. Archivos de Bronconeumología , 48 (12), 460-468.
- Cuartas, M. (2016). La producción musical como objeto de estudio musicológico: un acercamiento metodológico a su análisis. Sociedad de Etnomusicología. Cuadernos de Etnomusicología(8).
- Chichizola, J. (2017). Historia de los textiles. Obtenido de <https://www.tecnologiatextilymoda.com/2017/09/06/historia-de-los-textiles/>
- ChovACUSTIC. (2016). Manual de aislamiento acústico en la edificación. Obtenido de <https://chova.com/documentacion/catalogos/manual-acustica16.pdf>
- Danel, O. (2015). Población. Muestra, Técnicas e instrumentos de recopilación de información. https://www.researchgate.net/publication/283486298_Metodologia_de_la_investigacion_Poblacion_y_muestra

- Delgado, L., Acebo , F., De Armas, J., Amable , A., Mendez , J., & Rivero , M. (2017). Contaminación ambiental por ruido. *Revista Médica Electrónica*, 39 (3).
- Diaz, C. (2017). Métodos de investigación en educación. Documento de consulta para los cursos de investigación en Educación de Pregrado y Posgrado . https://educacion.ucm.es/data/cont/docs/24-2017-03-29-602%20M%C3%A9todos%20de%20Investigaci%C3%B3n%20en%20Educaci%C3%B3n_firmado.pdf
- Dumplast. (2018). Revestimiento sostenible . <https://arquitecturayempresa.es/noticia/arquitectura-sostenible-revestimientos-de-paredes-con-materiales-reciclados>
- Escudero, C., & Cortez, L. (2017). Técnicas y Métodos cualitativos para la investigación Científica . Machala, El Oro, Ecuador : UTMACH.
- Espinoza , M. (2015). Comportamiento mecánico del concreto reforzado con fibras de bagazo de caña de azúcar Tesis de Maestría Universidad de Cuenca . <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/23026/1/tesis.pdf>
- Franco, D., & Matehu , C. (2017). Ruido laboral y su incidencia en el desarrollo de hipertensión arterial en los trabajadores de la empresa carrocías Patricio Cepeda Cía. Ltda. Tesis de Maestría Universidad Técnica de Ambato . https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/26503/1/Tesis_%20t1315mshi.pdf
- Folgueiras, P. (2016). La entrevista <https://core.ac.uk/download/pdf/43554789.pdf>
- Galiana. (2017). Arquitectura sostenible: revestimientos de paredes con materiales reciclados. Obtenido de *Arquitectura y Empresa*: <https://www.arquitecturayempresa.es/noticia/arquitectura-sosteniblerevestimientos-de-paredes-con-materiales-reciclados>
- Gómez, L. (2015). Obtención experimental de nuevas fibras textiles vegetales. Tesis de pregrado Universidad del Azuay Facultad de Diseño Escuela de Diseño textil y Moda. Cuenca . <http://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/4778>
- Guerrero, M. (2016). La Investigación Cualitativa. *INNOVA Research Journal* , 1 (2), 1-9.
- Guijarro, M., & Perez, C. (2016). Estudio del efecto del sistema de mínima cantidad de lubricante (mql) con aceite vegetal en el acabado superficial del fresado del acero inoxidable AISI 304 Tesis Pregrado Universidad Técnica de Ambato. Ambato. <http://redi.uta.edu.ec/handle/123456789/23063>
- Guzman , M., & Izquierdo , A. (2017). Nivel de ruido generado en el laboratorio de prótesis de la facultad de odontología de la Universidad Central del Ecuador y su influencia en el ambiente acústico laboral, periodo 2016-2017. Quito. Tesis de pregrado Universidad Central del Ecuador Facultad de Odontología Carrera de Odontología.

<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/13747/1/T-UCE-0015-838-2017.pdf>

Hernández, S. R., Fernández, C., & Baptista, P. (2016). Metodología de la Investigación. México: Mc Graw Hill.

Hosie, V. (2015). Reducción de contaminación atmosférica y acústica mediante la intervención de arquitectura existente utilizando elementos vegetales. Tesis de pregrado Pontificia Universidad Javeriana de Bogota. Facultad de Arquitectura y Diseño . Programa de Arquitectura.. <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/18112>

Ibujés , M., & Plaza, J. (2018). Propuesta de revestimiento basado en las propiedades acústica - térmicas de la hoja de la palma de coco.”. Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil. Facultad de Ingeniería, Industria y Construcción. Carrera de Diseño de Interiores. <http://repositorio.ulvr.edu.ec/bitstream/44000/2565/1/T-ULVR-2360.pdf>.

Instituto Auditivo SALESA. (2017). Niveles de ruido superiores a la tolerancia. https://www.saleasa.es/es/noticias/niveles-de-ruido-superiores-a-la-tolerancia/_noticia:110/#:~:text=En%20conclusi%C3%B3n%2C%20se%20puede%20afirmar,tapones%2C%20orejeras%2C%20etc.

Illa , C., & Tairo, G. (2015). Teñido de fibra de alpaca suri (Vicugna pacos) : con carmín de cochinilla Tesis de Pregrado Universidad Nacional San Antonio Abad Del Cusco. Sicuani. Facultad de Ingeniería Agroindustrial. Carrera profesional de Ingeniería Agroindustrial. <http://repositorio.unsaac.edu.pe/bitstream/handle/UNSAAC/180/253T20150082.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Kapelusz Editoria. (2017). Los materiales y el sonido. Kapelusz Editoria . <http://www.editorialkapelusz.com/wp-content/uploads/2018/01/CAP-MODELO-AVANZA-NATURALES-5-FED.pdf>

León , W. (2018). Residuos de plásticos reforzados con fibra de vidrio como elemento expresivo en el espacio interior. Tesis de Grado. Universidad del Azual. Facultad de Diseño Arquitectura y Arte. Escuela de Diseño de Interiores. <http://dspace.uzuay.edu.ec/handle/datos/8032>

López, M. (2017). Diseño de un laboratorio de producción digital ,universidad politécnica de cartagena ,escuela técnica superior de ingeniería de telecomunicación. Cartagena. Obtenido de <https://repositorio.upct.es/xmlui/bitstream/handle/10317/7120/pfc-lop-dis.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Loyola, M., & Valencia, J. (2019). Elaboración de bloques de construcción en base de relave minero, desechos de obras y cemento portland, para viviendas de interés social. Tesis de pregrado Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil. Guayaquil. Facultad de Ingeniería Industria y Construcción . Carrera de Arquitectura. <http://repositorio.ulvr.edu.ec/bitstream/44000/2763/1/T-ULVR-2545.pdf>
- Lorenzi, A., & Chaix, B. (2016). Viaje al mundo de la audición sonido: generalidades. Versión para estudiante y el público en general. <http://www.cochlea.eu/es/sonido>
- Macancela, A., & Martínez, A. (2020). Fabricación de bloques de cemento y fibra de estopa de coco y pet reciclado para la eco-construcción Tesis de Pregrado Universidad Laica Vicente Rocafuerte Guayaquil. Facultad de Industria y Construcción Carrera de Diseño de Interiores. <http://repositorio.ulvr.edu.ec/bitstream/44000/3540/1/T-ULVR-3111.pdf>
- Matamoros, M. (2016). Problemas actuales del diseño de interiores de la vivienda social en Cuba Arquitectura y Urbanismo. *Arquitectura y Urbanismo*, XXXVII(1), 51-62.
- Medina, C., Medina, Y., & Bocardo, E. (2020). Comercialización de la fibra de vicuña en La Reserva Nacional De Pampa Galeras Bárbara D´Achille. Vol. 13, Nº 33: 18 - 3
- Mora, W., & Ramon, B. (2015). Caracterización térmica, mecánica y morfológica de fibras naturales colombianas con potencial como refuerzo de biocompuestos. *Rev. Acad. Colomb*, 41 (161).
- Morales, M., & Castro, M. (2015). Los ambientes de aula que promueven el aprendizaje, desde la perspectiva de los niños y niñas escolares. *Revista Electrónica Educare*, 19 (3), 1-32.
- Morales, L., & Santamaría, J. (2018). Influencia de los paneles modulares M2 en el comportamiento sísmico resistente de edificaciones. *TecnoMuro*
- Morales, L., Valencia, A., & Dueñas, M. (2019). Aplicación de fibras vegetales y plástico PET reciclado en el diseño de láminas decorativas. *YACHANA*, 8 (2).
- Muñiz, O., Rodríguez, M., Montero, A., Estévez, J., De Aguiar, A., & Araujo, C. (2015). El Niquel en suelos y plantas de Cuba . *Cultivos Tropicales*, 33, 25-33.

- Navacerrada, M., Alvarez, C., Pedrero, A., Isaza, M., Restrepo, A., & Fernandez, P. (2016). Caracterización acústica y térmica de no tejidos basados en fibras naturales. Conferencia EuroRegio. en Postural Junio 13-15.
- Nevarez, N. (2016). Los estudios de grabación sí tienen trucos pro artistas. <https://www.eluniverso.com/vida-estilo/2016/04/24/nota/5540415/estudios-grabacion-si-tienen-trucos-pro-artistas>
- Organización Panamericana de la salud. (2016). Análisis de situación de la salud auditiva y comunicativa en Colombia. Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/ENT/asis-salud-auditiva-2016.pdf>
- Ormachea, E., Calsín, B., & Olarte, U. (2015). Características textiles de la fibra en alpacas huacaya del distrito de Corani Carabaya, Puno. *Rev-Inv-Altoandín*, 17(2), 215-220.
- Otzen, T., & Manterola, C. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *International Journal of Morphology*, 35 (1). 227-232
- Palermo. (2017). Industria textil historia y evolución. https://fido.palermo.edu/servicios_dyc/blog/docentes/trabajos/39726_149027.pdf
- Peña, B. (2016). Panel prefabricado a base de fibras naturales Tesis de pregrado Arquitectura Universidad de Cuenca .Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Carrera de Arquitectura. Cuenca. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/25315>
- Potekhin, B., Khristolyubov, A., Hernandez, A., Zhilyakov, A., & liushin, V. (2019). Transformaciones estructurales en los bronceos compuestos con fines tribológicos durante los tratamientos térmicos. 17.LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education, and Technology: "Industry, Innovation, And. Obtenido de http://laccei.org/LACCEI2019-MontegoBay/work_in_progress/WP531.pdf
- Pulido, M. (2015). Ceremonial y protocolo: métodos y técnicas de investigación científica. 31 (1). 1137 - 1156
- Rocio, E. (2016). Paneles: Una alternativa elegante para tus paredes. Homify. https://www.homify.com.ar/libros_de_ideas/733789/paneles-una-alternativa-elegante-para-tus-paredes
- Rodríguez, A., & Perez, A. (2017). Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento *Revista Escuela de Administración de Negocios*. (82). 175-195 <https://doi.org/10.21158/01208160.n82.2017.1647>
- Rodríguez, F. (2019). Criterios para la elección de platillos apropiados en diferentes subgéneros de rock. Tesis de grado Universidad de Cudínamarca. Facultad de

- Suarez , A. (2018). Estudio técnico y económico de sistema de paneles termo-acústicos aplicados en estructuras de cubiertas en residencias habitacionales, proyecto de 6 viviendas ubicados en sectores de costa y sierra. Tesis de Pregrado Universidad de Guayaquil. Guayaquil. Facultad de Ciencia Matemáticas y Físicas Carrera de Ingeniería Civil. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/29711>
- Spigogroup. (2018). Go hasegawa y el uso de revestimiento de madera para paredes y techos.
- Tapia, V. (2020). Creación y diseño de un home studio. Universidad Técnica Federico Santa María Viña del Mar José Miguel Carrera. Tesis técnico Universitario. <https://repositorio.usm.cl/handle/11673/48803>
- Toapanta, J. (2016). Análisis de las curvas de desempeño de una viga reforzada con fibras de carbono y fibras de vidrio. Universidad Técnica de Ambato . Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica Carrera de Ingeniería Civil. <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/23917/1/Tesis%201042%20-%20Toapanta%20Caisa%20Julio%20Ra%c3%bal.pdf>
- Troncoso, C., & Amaya, A. (2017). Entrevista: guía práctica para la recolección de datos cualitativos en investigación de salud. Rev. Fac. Med. 65 (2). 329-32
- Unión Nacional de Telecomunicaciones. (2015). Uso del decibelio y del neperio en telecomunicaciones. Ginebra, Ginebra. Obtenido de https://www.itu.int/dms_pubrec/itu-r/rec/v/R-REC-V.574-5-201508-III!!PDF-S.pdf
- Universidad Agraria del Ecuador (2016). Guía metodológica para trabajos de titulación. Guayaquil. http://www.uagraria.edu.ec/documentos/trabajos_titulacion/2016/GUIA-METODOLOGICA-PROYECTOS-DE-PRODUCCION.pdf
- Valdiviezo, S., & Vera, K. (2019). Elaboracion de paneles de revestimiento para paredes a base de fibra de vidrio y estopa de coco para viviendas de interes social en la ciudad de Guayaquil. Tesis de Pregrado Unviersidad Laica Vicente Rocafuerte Guayaquil. Facultad de Ingeniería, Industria y Construcción. Carrera de Arquitectura. <http://repositorio.ulvr.edu.ec/bitstream/44000/3040/1/T-ULVR-2687.pdf>
- Vidal, G., & Hormozabal, S. (2016). Las fibras vegetales y sus aplicaciones: Innovación en su generación a partir de la depuración de agua. Tesis de Grado Universidad de Concepcion . Facultad de Ciencias Ambientates. <http://www.eula.cl/giba/wp-content/uploads/2017/09/las-fibras-vegetales-y-sus-aplicaciones.pdf>
- Villegas, C., & González, B. (2013). Fibras textiles naturales sustentables y nuevos hábitos de consumo. Revista legado de arquitectura y diseño, 8(13), 31-45. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/4779/477947372003.pdf>

Villegas, C., & Urrutia, F. (2017). Confort acústico en las oficinas de la cooperativa de ahorro y crédito ambato Tesis Pregrado Universidad Tecnica de Ambato. Facultad de Ingenier´dia en Sistema , Electrónica e Industrial . Carrera de Ingenieríz Industrial en Proceso de Automatización Ambato. https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/26937/1/Tesis_1348id.pdf

ANEXOS

Anexo 1



UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIA Y CONSTRUCCION

CARRERA DE DISEÑO

ENTREVISTA A:

Nombre: David Alejandro Guzmán Camino
Correo: guzmanrecords.estudio@gmail.com
Código: GH

1. Según su criterio ¿Cuáles son las fibras naturales más idóneas para el acondicionamiento acústico?
2. Si supiera que las fibras naturales aportan en la acústica ¿De qué maneras las implementaría en su Estudio de grabación?
3. ¿Qué características debe reunir una fibra para considerarse de alto rendimiento acústico?
4. Según su origen ¿Qué lanas ofrecen mayor rendimiento acústico?
5. ¿De acuerdo a su estructura que tipo de material es el más idóneo en la elaboración de paneles acústicos?
6. ¿Qué características deben presentar las telas para el revestimiento de paneles acústicos?
7. Según su experiencia ¿Cómo se puede utilizar paneles de fibras naturales en el estudio de grabación?
8. ¿Desde su perspectiva, De qué manera los paneles acústicos de fibras naturales pueden aportar la calidad del sonido?
9. ¿Si su prioridad es la calidad del sonido, que tipo de paneles recomendaría?
10. ¿Para qué tipo de grabación propondría este prototipo?

Anexo 2



UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIA Y CONSTRUCCION

CARRERA DE DISEÑO

ENTREVISTA A:

Nombre: Sergio Stalin Macías Solórzano

Correo: sergio.vanrage@gmail.com

Código: EH

1. Según su criterio ¿Cuáles son las fibras naturales más idóneas para el acondicionamiento acústico?
2. Si supiera que las fibras naturales aportan en la acústica ¿De qué maneras las implementaría en su Estudio de grabación?
3. ¿Qué características debe reunir una fibra para considerarse de alto rendimiento acústico?
4. Según su origen ¿Qué lanas ofrecen mayor rendimiento acústico?
5. ¿De acuerdo con su estructura que tipo de material es el más idóneo en la elaboración de paneles acústicos?
6. ¿Qué características deben presentar las telas para el revestimiento de paneles acústicos?
7. Según su experiencia ¿Cómo se puede utilizar paneles de fibras naturales en el estudio de grabación?
8. ¿Desde su perspectiva, De qué manera los paneles acústicos de fibras naturales pueden aportar la calidad del sonido?
9. ¿Si su prioridad es la calidad del sonido, que tipo de paneles recomendaría?
10. ¿Para qué tipo de grabación propondría este prototipo?

Anexo 3



UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIA Y CONSTRUCCION

CARRERA DE DISEÑO

ENTREVISTA A:

Nombre: Alexander Rosero

Correo: info@armastering.com

Código: FH

1. Según su criterio ¿Cuáles son las fibras naturales más idóneas para el acondicionamiento acústico?
2. Si supiera que las fibras naturales aportan en la acústica ¿De qué maneras las implementaría en su Estudio de grabación?
3. ¿Qué características debe reunir una fibra para considerarse de alto rendimiento acústico?
4. Según su origen ¿Qué lanas ofrecen mayor rendimiento acústico?
5. ¿De acuerdo a su estructura que tipo de material es el más idóneo en la elaboración de paneles acústicos?
6. ¿Qué características deben presentar las telas para el revestimiento de paneles acústicos?
7. Según su experiencia ¿Cómo se puede utilizar paneles de fibras naturales en el estudio de grabación?
8. ¿Desde su perspectiva, De qué manera los paneles acústicos de fibras naturales pueden aportar la calidad del sonido?
9. ¿Si su prioridad es la calidad del sonido, que tipo de paneles recomendaría?
10. ¿Para qué tipo de grabación propondría este prototipo?

Anexo 4



UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIA Y CONSTRUCCION

CARRERA DE DISEÑO

ENTREVISTA A:

Nombre: Eduardo Reyes

Correo: contact@edureyesr.com

Código: AH

1. Según su criterio ¿Cuáles son las fibras naturales más idóneas para el acondicionamiento acústico?
2. Si supiera que las fibras naturales aportan en la acústica ¿De qué maneras las implementaría en su Estudio de grabación?
3. ¿Qué características debe reunir una fibra para considerarse de alto rendimiento acústico?
4. Según su origen ¿Qué lanas ofrecen mayor rendimiento acústico?
5. ¿De acuerdo a su estructura que tipo de material es el más idóneo en la elaboración de paneles acústicos?
6. ¿Qué características deben presentar las telas para el revestimiento de paneles acústicos?
7. Según su experiencia ¿Cómo se puede utilizar paneles de fibras naturales en el estudio de grabación?
8. ¿Desde su perspectiva, De qué manera los paneles acústicos de fibras naturales pueden aportar la calidad del sonido?
9. ¿Si su prioridad es la calidad del sonido, que tipo de paneles recomendaría?
10. ¿Para qué tipo de grabación propondría este prototipo?



UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIA Y CONSTRUCCION

CARRERA DE DISEÑO

ENTREVISTA A:

Nombre: alejandrochavezc@yahoo.com

Correo: alejandrochavezc@yahoo.com

Código: DH

1. Según su criterio ¿Cuáles son las fibras naturales más idóneas para el acondicionamiento acústico?
2. Si supiera que las fibras naturales aportan en la acústica ¿De qué maneras las implementaría en su Estudio de grabación?
3. ¿Qué características debe reunir una fibra para considerarse de alto rendimiento acústico?
4. Según su origen ¿Qué lanas ofrecen mayor rendimiento acústico?
5. ¿De acuerdo a su estructura que tipo de material es el más idóneo en la elaboración de paneles acústicos?
6. ¿Qué características deben presentar las telas para el revestimiento de paneles acústicos?
7. Según su experiencia ¿Cómo se puede utilizar paneles de fibras naturales en el estudio de grabación?
8. ¿Desde su perspectiva, De qué manera los paneles acústicos de fibras naturales pueden aportar la calidad del sonido?
9. ¿Si su prioridad es la calidad del sonido, que tipo de paneles recomendaría?
10. ¿Para qué tipo de grabación propondría este prototipo?



UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIA Y CONSTRUCCION

CARRERA DE DISEÑO

ENTREVISTA A:

Nombre: Andrés Aguirre

Correo: cristian.aguirre@itae.edu.ec

Código: CH

1. Según su criterio ¿Cuáles son las fibras naturales más idóneas para el acondicionamiento acústico?
2. Si supiera que las fibras naturales aportan en la acústica ¿De qué maneras las implementaría en su Estudio de grabación?
3. ¿Qué características debe reunir una fibra para considerarse de alto rendimiento acústico?
4. Según su origen ¿Qué lanas ofrecen mayor rendimiento acústico?
5. ¿De acuerdo a su estructura que tipo de material es el más idóneo en la elaboración de paneles acústicos?
6. ¿Qué características deben presentar las telas para el revestimiento de paneles acústicos?
7. Según su experiencia ¿Cómo se puede utilizar paneles de fibras naturales en el estudio de grabación?
8. ¿Desde su perspectiva, De qué manera los paneles acústicos de fibras naturales pueden aportar la calidad del sonido?
9. ¿Si su prioridad es la calidad del sonido, que tipo de paneles recomendaría?
10. ¿Para qué tipo de grabación propondría este prototipo?

Anexo 7



UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIA Y CONSTRUCCION

CARRERA DE DISEÑO

ENTREVISTA A:

Nombre: Francisco Cáceres

Correo:

Código: BH

1. Según su criterio ¿Cuáles son las fibras naturales más idóneas para el acondicionamiento acústico?
2. Si supiera que las fibras naturales aportan en la acústica ¿De qué maneras las implementaría en su Estudio de grabación?
3. ¿Qué características debe reunir una fibra para considerarse de alto rendimiento acústico?
4. Según su origen ¿Qué lanas ofrecen mayor rendimiento acústico?
5. ¿De acuerdo a su estructura que tipo de material es el más idóneo en la elaboración de paneles acústicos?
6. ¿Qué características deben presentar las telas para el revestimiento de paneles acústicos?
7. Según su experiencia ¿Cómo se puede utilizar paneles de fibras naturales en el estudio de grabación?
8. ¿Desde su perspectiva, De qué manera los paneles acústicos de fibras naturales pueden aportar la calidad del sonido?
9. ¿Si su prioridad es la calidad del sonido, que tipo de paneles recomendaría?
10. ¿Para qué tipo de grabación propondría este prototipo?



UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIA Y CONSTRUCCION

CARRERA DE DISEÑO

ENTREVISTA A:

Nombre: Jairo Martínez Pantoja

Correo: baltoc1@hotmail.com

Código: JH

1. Según su criterio ¿Cuáles son las fibras naturales más idóneas para el acondicionamiento acústico?
2. Si supiera que las fibras naturales aportan en la acústica ¿De qué maneras las implementaría en su Estudio de grabación?
3. ¿Qué características debe reunir una fibra para considerarse de alto rendimiento acústico?
4. Según su origen ¿Qué lanas ofrecen mayor rendimiento acústico?
5. ¿De acuerdo a su estructura que tipo de material es el más idóneo en la elaboración de paneles acústicos?
6. ¿Qué características deben presentar las telas para el revestimiento de paneles acústicos?
7. Según su experiencia ¿Cómo se puede utilizar paneles de fibras naturales en el estudio de grabación?
8. ¿Desde su perspectiva, De qué manera los paneles acústicos de fibras naturales pueden aportar la calidad del sonido?
9. ¿Si su prioridad es la calidad del sonido, que tipo de paneles recomendaría?
10. ¿Para qué tipo de grabación propondría este prototipo?

Anexo 8



R E S O N A R – Tu contacto con el EXITO

Mediciones del Prototipo

Según las pruebas realizadas en el estudio se puede concluir que el dispositivo es efectivo para aplicaciones en un home studio o en un estudio de grabación (con un diseño acústico deficiente).

El dispositivo controla de manera efectiva el tiempo de reverberación ayudando a tener una grabación mas controlada, además ayuda a mitigar varios defectos acústicos producto de la distribución modal, o reflexiones molestas.

El comportamiento del dispositivo se ve afectado por la sala siendo más efectivo en habitaciones con tiempos de reverberación no tan elevados (un home studio).

Atentamente

Alejandro Chávez

Ingeniero Acústico

CONTACTOS: 0992834480 – 0983144745
EMAIL: resonar
IG: @resonarestudio
FB: Resonar Estudio de Grabación

Anexo 9

COSTO DE LA INDUSTRIA MUSICAL



 **WAVE Ecuador Acústica y Soluciones Integrales** está en **WAVE Ecuador Acústica y Soluciones Integrales**.
8 ene. • Quito • 🌐

✅ ESCUDO ACUSTICO PARA HOME STUDIO ✅
📱 🎧 🎤 🎧 🎧

📍 P.V.P. CONTADO: \$90 INC. IVA 🤖 ENVIO GRATIS

Elaborado por: Angulo I. 2021