



"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"

**CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN
DE LA UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ - UCP**

El presidente del Comité de Ética de la Universidad Científica del Perú - UCP

Hace constar que:

La Tesis titulada:

**"ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO EN VIVIENDA DE INTERES SOCIAL,
UBICADO EN LA H.U. SAN CIRILO – DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA,
MAYNAS - LORETO, 2019".**

De los alumnos: **AXEL LUIS CONTRERAS SANDOVAL** pasó satisfactoriamente la revisión por el Software Antiplagio, con un porcentaje de **6% de similitud**.

Se expide la presente, a solicitud de la parte interesada para los fines que estime conveniente.

San Juan, 11 de diciembre del 2019.

Dr. César J. Ramal Asayag
Presidente del Comité de Ética - UCP

CIRA/lasda
076-2019

"Año de la Universalización de la Salud"

FACULTAD DE
ARQUITECTURA
Y URBANISMO

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO
PROGRAMA ACADÉMICO DE ARQUITECTURA

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Con Resolución Decanal N°004-2020-FAU-UCP de 20 de enero de 2020, la FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO DE LA UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ - UCP designa como Jurado Evaluador y Dictaminador de la Sustentación de Tesis a los Señores:

- Arq. Jorge Luis Tapullima Flores Presidente
- Arq. Augusto Acosta Gómez Miembro
- Arq. Víctor Ho Yesang Miembro

Como Asesor: Arq. James Deyvis Cabellos Alvan

En la ciudad de Iquitos, siendo las 11:00 horas del día miércoles 29 de enero de 2020, en las instalaciones de la UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ - UCP, se constituyó el Jurado para escuchar la sustentación y defensa de la Tesis: **"ACONDICIONAMIENTO TERMO – ACÚSTICO DE VIVIENDA EN ZONA TROPICAL: CASO HABILITACIÓN URBANA SAN CIRILO, IQUITOS-MAYNAS – LORETO, 2019"**, Presentado por el sustentante:

AXEL LUIS CONTRERAS SANDOVAL

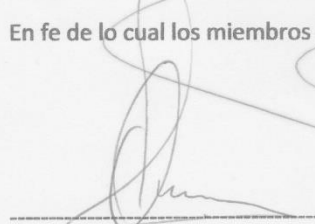
Como requisito para optar el título profesional de: **ARQUITECTO**

Luego de escuchar la Sustentación y formuladas las preguntas las que fueron: *Satisfactorias*


El jurado después de la deliberación en privado llegó a la siguiente conclusión:

La Sustentación es: *Aprobado por mayoría*

En fe de lo cual los miembros del jurado firman el acta.



Miembro



Presidente



Miembro

CALIFICACIÓN: Aprobado (a) Excelencia : 19 – 20
Aprobado (a) Unanimidad : 16 – 18
Aprobado (a) Mayoría : 13 – 15
Desaprobado (a) : 12 – 00



UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO

TITULO DE LA TESIS

“ACONDICIONAMIENTO TERMO- ACÚSTICO DE VIVIENDA EN ZONA TROPICAL: CASO HABILITACION URBANA SAN CIRILO, IQUITOS, MAYNAS - LORETO, 2019”.

TESIS PARA TITULO

ARQUITECTO

AUTOR : Bach. Arq. AXEL LUIS CONTRERAS SANDOVAL.

ASESOR : Arq./Ing. Civil. Mgr. JAMES DEYVIS CABELLOS ALVÁN.

SAN JUAN BAUTISTA – MAYNAS – LORETO

04 de Agosto del 2020



DEDICATORIA

A Dios por el hermoso regalo de la vida y la de mí amada madre Mariola Sandoval Chota, por las lecciones aplicadas y por brindarme la oportunidad de mi vida.

A mi padre Luis Alberto Contreras Villegas por su paciencia y confianza en este tiempo dedicado a mi crecimiento profesional.

Mariola Sandoval Chota.

Luis Alberto Contreras Villegas.

A Dios por la vida, al Arquitecto James Deyvis Cabellos Alván por el asesoramiento y la gran motivación puesta hacia mi persona.

James Deyvis Cabellos Alván.



AGRADECIMIENTO

A mi asesor el Arq./Ing. Civil. Mgr. James Deyvis Cabellos Alván por su orientación durante el proceso de elaboración de mi tesis y la dedicación puesta hacia mi persona para mi crecimiento personal y profesional, a la Habilitación Urbana San Cirilo y a la población en general por todo el apoyo brindado hacia mi persona, a la Universidad Científica del Perú, Facultad de Arquitectura y Urbanismo.

RESUMEN:

Como resultado del Proyecto de Tesis, damos a conocer un prototipo de vivienda termo – Acústico; reduciendo el Factor Negativo del ruido y las altas temperaturas existente en la zona Tropical.

La colocación de materiales y sistemas Termo-Acústicos cumple con las normas ambientales establecidos por la Organización Mundial de la Salud (**Estándares Nacionales de calidad ambiental:** fuente: decreto supremo n° 085-2003-pcm- reglamento de estándares nacionales de calidad ambiental para ruido y calor). Por sus características térmicas y acústicas a su vez, se mejora las condiciones de habitabilidad generando confort; pues, el que sean viviendas de bajo costo no significa que tengan que ser viviendas de mala calidad; es más, estos sistemas se han inventado con observancia de los Derechos Humanos (Asamblea General de Naciones Unidas (1948). Declaración Universal de Derechos Humanos. *Naciones Unidas*); y aquí en Perú hay un déficit de viviendas adecuadas para la población ya que la mayor parte se da por autoconstrucción de las propias personas y a ello hay bonos que se otorgan por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento; cuyo objetivo es mejorar la calidad de vida de la población, es decir, garantizar el derecho a una vivienda digna y segura, todos tenemos derecho a la vivienda, que tenga ambiente tranquilo, confortable, buenas condiciones de calidad y más aún si se puede lograr que tenga menor costo para que esté al alcance de todos los ciudadanos con sistemas adecuados para climas tropicales.

Este proyecto de Tesis busca que este sistema mejore la calidad de vida mediante la reducción de ruidos y el calor, dentro de la vivienda; favoreciendo a la población de extrema pobreza de la ciudad de Iquitos,

ya que tenemos un clima con altas temperaturas que oscilan entre los 28° y 30° centígrados promedio (Fuente Senami – Iquitos -Maynas – Loreto) y excesivos niveles de ruido promedio debido al gran parque automotor informal (“Jeong, C. H. (2013). Converting Sabine absorption coefficients to random incidence absorption coefficients. The Journal of the Acoustical Society of America, 133(6), 3951-3962”) el cual es utilizado en la ciudad de Iquitos para medidas termo-acustico con el Sonómetro (Instrumento de Medicion Acustica) ya que en la ciudad de Iquitos alcanza los 85 Db y en zonas Industriales llega hasta los 110Db y con el Termometro para realizar la medicion del calor. Los cuales no cumplen con los estándares mínimos de decibeles y grados centígrados que necesita una vivienda para su confort térmico y acústico dado por la Organización Mundial de la Salud (González Sánchez, Y., & Fernández Díaz, Y. (2014). Efectos de la contaminación sónica y calor sobre la salud de estudiantes y docentes, en centros escolares. Revista cubana de Higiene y Epidemiologia, 52(3), 402-410).

Palabras Claves: Acondicionamiento, Acústico, Térmico.

ABSTRAC:

As a result of the Thesis Project, we present a thermo-acoustic housing prototype; reducing the Negative Factor of noise and high temperatures in the Tropical zone.

The placement of Thermo-Acoustic materials and systems complies with the environmental standards established by the World Health Organization (National Environmental Quality Standards: source: Supreme Decree No. 085-2003-pcm- regulation of national environmental quality standards for noise and heat) .For its thermal and acoustic characteristics in turn, the habitability conditions are improved generating comfort; therefore, that they are low-cost housing does not mean that they have to be poor quality housing; Moreover, these systems have been invented with observance of Human Rights (United Nations General Assembly (1948). Universal Declaration of Human Rights. United Nations); and here in Peru there is a deficit of adequate housing for the population since the majority is given by self-construction of the people themselves and there are bonuses granted by the Ministry of Housing, Construction and Sanitation; whose objective is to improve the quality of life of the population, that is, to guarantee the right to decent and safe housing, we all have the right to housing, that has a quiet, comfortable environment, good quality conditions and even more if it can be achieved It has a lower cost so that it is available to all citizens with adequate systems for tropical climates.

This thesis project seeks to improve this quality of life by reducing noise and heat, inside the home; favoring the population of extreme poverty in the city of Iquitos, since we have a climate with high temperatures ranging between 28 ° and 30 ° Celsius average (Senami Source - Iquitos -Maynas - Loreto) and excessive levels of average noise due to large informal car park (“Jeong, CH (2013). Converting Sabine absorption coefficients to random incidence absorption coefficients. The Journal of the Acoustical Society of America, 133 (6), 3951-3962”) which is used in the city of Iquitos for acoustic measurements with the Sound Meter (Acoustic Measurement Instrument) since in the city of Iquitos it reaches 85 Db and in Industrial zones it reaches 110Db and with the Thermometer to measure the heat. Which do not meet the minimum standards of decibels and degrees Celsius that a home needs for its thermal and acoustic comfort given by the World Health Organization (González Sánchez, Y., & Fernández Díaz, Y. (2014). Sonic and heat pollution on the health of



students and teachers in schools, Cuban Journal of Hygiene and Epidemiology, 52 (3), 402-410).

Keywords: Conditioning, Acoustic, Thermal.

INDICE

TITULO DE LA TESIS	1
“ACONDICIONAMIENTO TERMO-ACÚSTICO DE VIVIENDA EN ZONA TROPICAL: CASO HABILITACION URBANA SAN CIRILO, IQUITOS, MAYNAS - LORETO, 2019”.....	1
INTRODUCCIÓN.....	14
DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	16
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:.....	19
JUSTIFICACIÓN DE LA TESIS PROYECTUAL.....	20
TEMA DE INVESTIGACION	22
OBJETIVOS.....	22
CAPÍTULO 1. MARCO TEORICO.....	25
1.1. ANTECEDENTES	26
CAPÍTULO 2. MARCO CONCEPTUAL	32
2.2. BASE TEORICA.....	33
2.3. CONCEPTUALIZACIÓN DE ACÚSTICA	51
2.3.1 . AISLAMIENTO TERMICO.	60
2.3.2. AISLAMIENTO ACUSTICO.....	60
2.4. ABSORCIÓN ACÚSTICA	60
1.5. AISLAMIENTO EN MATERIALES ACUSTICOS.....	63
2.6. PREFACTIBILIDAD.....	63
2.7. MATERIALES TERMO-ACÚSTICOS, VENTAJAS, APLICACIONES Y SU RELACIÓN AL MEDIO AMBIENTE.....	68
2.7.1 . POLIESTIRENO EXPANDIDO.....	68
2.7.2 . MADERA.....	70
2.7.3 . CELULOSA COMO AISLANTE ACUSTICA.....	71
2.7.4 . LANA DE ROCA.....	72
2.7.5 . LANA MINERAL.....	72
2.7.6 . FIBRA DE MADERA.....	73
2.7.7 . POLIURETANO.....	73



2.8.	VENTAJAS.....	74
2.8.1.	VENTAJAS DIRECTAS.....	74
2.8.2.	VENTAJAS INDIRECTAS.....	78
CAPITULO 3. CONTEXTO DEPARTAMENTAL, PROVINCIAL Y DISTRITAL		87
3.1.	ANTECEDENTES CONCEPTUALES:	88
3.2.	POBLACIÓN ESTIMADA: H.U SAN CIRILO.....	89
3.3.	ANTECEDENTES:	89
3.4.	UBICACIÓN GEOGRÁFICA:.....	90
3.5.	CLIMA:.....	90
3.6.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:.....	90
3.7.	LOTIZACIÓN:.....	90
3.8.	EQUIPAMIENTO:.....	91
3.8.1.	PARQUE Y AREAAS VERDES	91
3.8.2.	CENTRO COMUNAL	91
3.8.3.	PUESTO DE SALUD	91
3.9.	SERVICIO ELECTRICO	92
3.10.	ÁREAS VERDES:	92
3.11.	ÁREA ÚTIL DE VIVIENDA:.....	91
3.12.	P.E.T.A.R.....	92
3.13.	RESIDUOS SÓLIDOS	93
3.14.	FLORA Y FAUNA.....	95
3.15.	ANTECEDENTES NORMATIVOS.....	95
CAPITULO 4. ANALISIS URBANO DE LA H.U. “SAN CIRILO”		105
4.1.	MODELO DE ENCUESTA REALIZADA	106
4.2.	RESULTADOS OBTENIDOS DE LA ENCUESTA REALIZADA:.....	106
CAPITULO 5. EJEMPLOS DE ARQUITECTURA TERMO-ACUSTICA		119
5.1.	EJEMPLO INTERNACIONAL	119
5.2.	VIVIENDA TERMO-ACUSTICO TARAPOTO	119
5.3.	REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES:	120
5.4.	LUGAR DE UBICACIÓN.....	120
5.5.	ORIENTACIÓN E INCLINACIÓN	122



5.6.	SISTEMAS CONSTRUCTIVOS:.....	123
5.7.	DEFINICIÓN DE TÉRMINOS	123
CAPITULO 6. DIAGNOSTICO Y ANALISIS PARA CALCULAR TIEMPO DE REVERBERACION Y LA PERDIDA DE CALOR DE CADA AMBIENTE.....		131
6.1.	APLICACIÓN Y DEMOSTRACION: LEY DEL INVERSO CUADRADO.....	131
6.2.	APLICACIÓN Y DEMOSTRACION : TIEMPO DE REVERBERACION (USO SONOMETRO PROFESIONAL, MODELO.....)	132
6.3.	DIAGNOSTICO DE ACONDICIONAMIENTO ACUSTICO DE LA VIVIENDA DEL PROGRAMA TECHO PROPIO	132
CAPITULO 7. ACONDICIONAMIENTO TERMO- ACUSTICO DE LA VIVIENDA Y APLICACIÓN DEL SOTFWARE EASY ACOUSTIC		141
7.1.	MATERIALES ABSORVENTES EN PAREDES.....	142
7.2.	MATERIALES ABSORVENTES EN PISOS.....	146
7.3.	MATERIALES ABSORVENTES EN PUERTAS.....	148
7.4.	MATERIALES ABSORVENTES EN VENTANAS.....	149
7.5.	MATERIALES ABSORVENTES EN COBERTURAS.....	149
7.6.	PROPUESTA DE ACONDICIONAMIENTO ACUSTICO DE LA VIVIENDA	157
7.7.	APLICACIÓN DEL SOFTWARE EASY ACOUSTIC 3D.	158
CAPITULO 8. INFORMES TECNICOS REALIZADOS A LOS MATERIALES UTILIZADOS-PRUEBA DE CALIDAD		162
CAPITULO 09. CONCLUSIONES.....		164
CAPITULO 10. RECOMENDACIONES.....		166
CAPITULO 11. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICA.....		167
CAPITULO 12. ANEXO.....		163

LISTA DE GRAFICOS

GRAFICO 01: NIVELES DE AUTOCONSTRUCCION.....	16
GRAFICO 02: LICENCIAS DE CONSTRUCCION.....	17
GRAFICO 03: CONFORT TERMICO.....	43
GRAFICO 04: CONFORT EN EL AIRE.....	45

LISTA DE CUADROS

CUADRO 01: VALORES DE CONSTRUCCION.....	20
CUADRO 02: NIVELES DE DECIBELES PERMITIDOS.....	30
CUADRO 03: TIPOS DE SONIDO.....	54
CUADRO 04: RECOMENDACIONES GENERALES.....	103
CUADRO 05: ZONA CLIMATICA	103

LISTA DE IMÁGENES

IMAGEN 01: CASA WIALOW.....	31
IMAGEN 02: USO DE LA VEGETACIÓN EN EDIFICIOS	33
IMAGEN 03: USO DE LA VEGETACIÓN EN EDIFICIOS	37
IMAGEN 04: VEGETACIÓN EN EL DISEÑO ARQUITECTÓNICO	38
IMAGEN 05: TEMPERATURAS QUE BRINDA LA ELECCIÓN DE VEGETACIÓN.....	39
IMAGEN 06: TIPOS DE SONIDO.....	52
IMAGEN 07: DOBLE ACRISTALAMIENTO ACÚSTICO.....	57
IMAGEN 08: SISTEMA DE CONSTRUCCIÓN TRADICIONAL.....	67
IMAGEN 09: SISTEMA DE CONSTRUCCIÓN CON PANELES ACÚSTICOS.....	68
IMAGEN 10: TEMPERATURA.....	75
IMAGEN 11: PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO	75
IMAGEN 12: PROTECCIÓN CONTRA LAS HUMEDALES.....	76
IMAGEN 13: PROTECCIÓN CONTRA LA HUMEDAD AMBIENTAL.....	76

IMAGEN 14: PROTECCIÓN CONTRA EL AGUA	76
IMAGEN 15: PROTECCIÓN CONTRA EL FUEGO.....	77
IMAGEN 16: PROTECCIÓN CONTRA EL VIENTO.....	77
IMAGEN 17: MEJOR CALIDAD DE VIDA.....	78
IMAGEN 18: CALIDAD DE AIRE INTERIOR.....	78
IMAGEN 19: REVALORIZACIÓN DEL INMUEBLE.....	79
IMAGEN 20: ESPACIO HABITABLE.....	79
IMAGEN 21: ASPECTO ESTÉTICO DE LA VIVIENDA.....	80
IMAGEN 22: EFECTOS DESDE EL PRIMER DÍA.....	80
IMAGEN 23: REEMBOLSO DE LA INVERSIÓN.....	81
IMAGEN 24: EFICACIA INALTERABLE.....	81
IMAGEN 25: VIDA COTIDIANA.....	82
IMAGEN 26: NO REQUIERE OBRAS.....	82
IMAGEN 27: APLICABLE EN CUALQUIER PARTE DE SU HOGAR.....	83
IMAGEN 28: REDUCCIÓN DE IMPUESTOS.....	83
IMAGEN 29: ESPACIOS ÚTILES.....	84
IMAGEN 30: COLABORACIÓN CON EL MEDIO AMBIENTE.....	85
IMAGEN 31: ESCALA DE RUIDO.....	86
IMAGEN 32: TIPOS DE RUIDO.....	87
IMAGEN 33: ESTANDERES NACIONALES DE CALIDAD AMBIENTAL.....	87
IMAGEN 34: MAPA POLITICO DEL PERÚ.....	88
IMAGEN 35: MAPA DE UBICACIÓN, NIVEL PROVINCIAL.....	88
IMAGEN 36: MAPA CIUDAD DE IQUITOS: /SINIA.MINAM.....	88
IMAGEN 37: NIVELES DE CALOR.....	90
IMAGEN 38: NIVELES DE CALOR.....	91
IMAGEN 39: NUBOSIDAD.....	91
IMAGEN 40: PRECIPITACION.....	92

IMAGEN 40: HUMEDAD.....	93
IMAGEN 41: VIENTO.....	94
IMAGEN 42: PROPUESTA DE UNA CASA BIOCLIMATICA.....	119
IMAGEN 43: PROPUESTA DE UNA CASA BIOCLIMATICA	120
IMAGEN 44: PROPUESTA DE UNA CASA BIOCLIMATICA	120
IMAGEN 45: PROPUESTA DE UNA CASA BIOCLIMATICA	121
IMAGEN 46: PROPUESTA DE UNA CASA BIOCLIMATICA	122
IMAGEN 47: PROPUESTA DE UNA CASA BIOCLIMATICA	122
IMAGEN 48: PROPUESTA DE UNA CASA BIOCLIMATICA	123
IMAGEN 49: PROPUESTA DE UNA CASA BIOCLIMATICA	124
IMAGEN 50: PROPUESTA DE UNA CASA BIOCLIMATICA	125
IMAGEN 51: PROPUESTA DE UNA CASA BIOCLIMATICA	125
IMAGEN 52: PROPUESTA DE UNA CASA BIOCLIMATICA	125
IMAGEN 53: PROPUESTA DE UNA CASA BIOCLIMATICA	125
IMAGEN 54: PROPUESTA DE UNA CASA BIOCLIMATICA	125
IMAGEN 55: PROPUESTA DE UNA CASA BIOCLIMATICA	125

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de Tesis Proyectual, corresponde al “ACONDICIONAMIENTO TERMO-ACÚSTICO DE VIVIENDA EN ZONA TROPICAL: CASO HABILITACION URBANA SAN CIRILO, IQUITOS, MAYNAS - LORETO, 2019”.

Dentro de la Investigación se determinó los principales problemas de ruido y calor en la ciudad de Iquitos el cual se encuentra situada en una zona tropical, y nuestra propuesta puede ser ubicado en la misma ciudad o también optar en otro sector de nuestra ciudad; ante ello en este caso para la investigación se optó elegir La Habilitación Urbana “San Cirilo” debido a que cumple con los requisitos de habitabilidad y al mismo tiempo está destinada para personas de escasos recursos económicos ; La Habilitación Urbana “San Cirilo” se encuentra ubicado a 2+000 Km desde la intersección de la vía de acceso a la habilitación con el margen derecho a la altura del Km10+200 km, de la carretera Iquitos-Nauta distrito de San Juan Bautista, provincia de Maynas, región Loreto con una población aproximadamente de mil setecientos setenta y cinco (1775) habitantes (357 familias), lugar rodeado de una Zona de Extensión Urbana y a su vez Industrial; con Don Pollo, Fábrica de Cemento y Canteras..

Los pobladores de la H U “San Cirilo” trabajan en campo como agricultores, además, venden hortalizas y también son personal obrero en construcción civil. La Habilitación Urbana “San Cirilo” cuenta con una extensión de 16 Ha. 3054.87 m^2 , y un perímetro de 1696.29 ml, en 46 manzanas. Donde el diseño de Lotización está organizado en una distribución en forma de damero adaptado a la morfología del terreno, y comprende 379 lotes distribuidos en 33 manzanas es de un total de 37, sumando un área útil de vivienda de 71,400.00 m^2 ; donde el lote de vivienda cuenta con un área de 200.00 m^2 (10.00mx20.00m).



Tiene un clima cálido con temperaturas que oscilan entre los 28-30°C, con un suelo afirmado, quebradas cercanas a la población y rodeado de gran vegetación. Con viviendas en su gran mayoría elaboradas a base de materiales de madera, techos de calamina y/o hojas de palma de irapay; que en su máxima altura alcanza de 1 a 2 pisos; el cual debido a la precariedad de las mismas sufren los constantes efectos y cambios del clima de la zona y el entorno rodeados de Industrias que generan ruidos mayores a los permitidos, y no son cumplidos ya que ellos van desde los 85db a 110 db.

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

De acuerdo a lo propuesto en el Plan de Desarrollo Urbano Sostenible de Iquitos 2011-2021(en adelantes PDUS), nos encontramos con 19,725 viviendas con características físicas inadecuadas. A nivel distrital San Juan Bautista tiene el 45.5%, Belén con 27% y Punchana con 17.7%, siendo el distrito de Iquitos con 9.8% con el menor porcentaje de viviendas inadecuadas, y dicho proceso se denomina autoconstrucción sin asesoría; lo que implica que estas viviendas, no reúnen las condiciones mínimas de habitabilidad, entre ellos el confort Ambiental en zonas tropicales.

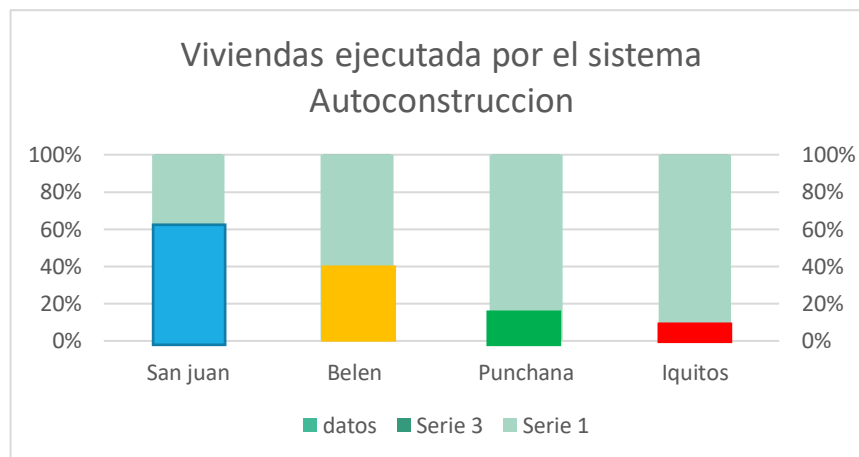


Gráfico 01: niveles de autoconstrucción.

FUENTE: “Ciudad del río Amazonas y Puerto Fluvial del Atlántico 2021” PLAN DE DESARROLLO URBANO SOSTENIBLE DE IQUITOS 2011- 2021

Además, si tenemos en cuenta los múltiples problemas que genera el calentamiento global y el cambio climático (los cuales son los gases producidos por el efecto invernadero y las altas temperaturas emitidas por la radiación del sol, Montes, V. R. (2012). La lucha contra el cambio climático-propuestas para reflexionar: energías renovables y protección de bosques amazónicos. Revista Brasileira de Direito do Petróleo, Gas e

Energía), por lo que se atraviesa el planeta y por ende la región amazónica, se hace necesario adecuar el diseño y la construcción de las viviendas para mitigar el impacto de estos fenómenos.

De acuerdo a lo señalado por el Plan de Desarrollo Urbano Sostenible de la ciudad, el área metropolitana de Iquitos está conformado mayoritariamente por asentamientos humanos informales, en un 92%, que mediante procesos de invasión construyeron sus viviendas con materiales muy precarios y que al pasar el tiempo mejoraron las características de la vivienda usando mejores materiales a través del sistema de autoconstrucción; es decir, sin asesoría técnica en la etapa de diseño y en la etapa de construcción, el informe 098-SGDU-GAT-MPM tal de la Municipalidad de Maynas nos referencia que el 70% de la población no realiza el proceso para solicitar su licencia de construcción y el 30% si lo realiza.

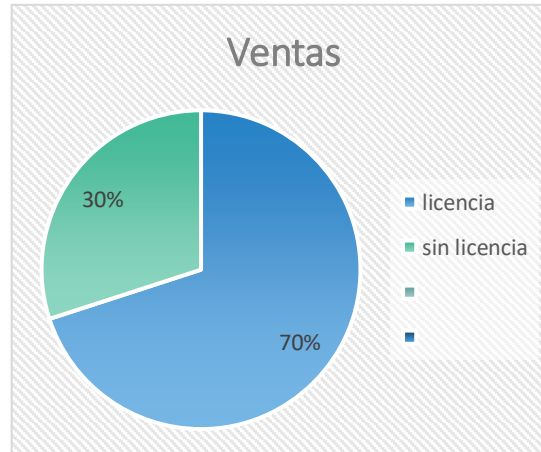


Gráfico 02: porcentajes de licencias de construcción.

FUENTE: informe de la comisión técnica de calificador de proyectos
Municipalidad Provincial de Maynas 2019

Considerando que el 70% de las viviendas no tienen licencia de construcción lo que significa que no han recibido asesoría técnica en el diseño y el proceso de construcción de la vivienda y sumado a esto el 90,2% de las viviendas no son las adecuadas; esta realidad me ha llevado a



plantear el acondicionamiento termo-acústico de un prototipo de vivienda para la zona tropical.

El medio ambiente es la principal fuente de salud. La vida sobre la tierra se desarrolla con la integración armoniosa de la energía que proviene del sol, las plantas, agua y los ciclos naturales; pero al mismo tiempo pueden ser perturbadores los cuales pueden generar problemas de salud, ocasionando problemas de estrés, ansiedad y alteraciones en las sensaciones del ser humano (Bueno, (1994).



PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

PREGUNTA GENERAL:

- ¿La falta de condiciones termo-acústicas en las viviendas en la ciudad de Iquitos generan problemas de salud en sus habitantes.?

PREGUNTAS ESPECÍFICAS:

- ¿Cuáles son los factores que influyen en las condiciones termo-acústicas actuales de las viviendas en zonas tropicales?
- ¿Cómo mejorar la condición termo-acústicas de las viviendas en zonas tropicales?
- ¿Cómo aprovechar materiales de la zona para mejorar las condiciones de las viviendas contra Ruido y altas temperaturas en zonas tropicales?

JUSTIFICACIÓN DE LA TESIS PROYECTUAL

La construcción desordenada e informal, sin criterios de diseño y la extrema pobreza que enfrenta parte de la población en el Perú, genera un impacto negativo en la sociedad desde los ámbitos funcional, formal y que requieren las familias. Por esta razón, es necesario la elaboración de un estudio del estado de las viviendas que orienten el uso adecuado de materiales que generen confort Termo-Acústico debido a los múltiples problemas debido al ruido y a las altas temperaturas de la Zona Tropical; por estas condiciones se consideró la elaboración de un prototipo de Vivienda Termo- Acústica para su Habitabilidad según normas afines.

cuadro 32: Déficit absoluto de vivienda y requerimientos de superficie de expansión urbana en el escenario tendencial (Escenario 2)

Año	Incremento poblacional	N° Viviendas requeridas	Hectáreas necesarias
2010	29,305	5,861	106
2011	8,425	7,616	138
2012	8,171	9,319	168
2013	7,917	10,968	198
2014	7,663	12,564	227
2015	7,410	14,108	255
2016	7,159	15,600	282
2017	6,911	17,039	308
2018	6,667	18,428	333
2019	6,426	19,767	357
2020	6,189	21,056	381
2021	5,957	22,298	403

CUADRO 01: Valores de Construcción.

FUENTE: “Ciudad del río Amazonas y Puerto Fluvial del Atlántico 2021” PLAN DE DESARROLLO URBANO SOSTENIBLE DE IQUITOS
2011- 2021

Esta investigación toma como base, el estudio realizado de un prototipo de Vivienda – (Norma Técnica 0.10 y 0.20 del Reglamento Nacional de Edificaciones. Op cit) en la Habilitación Urbana San Cirilo y ejecutada por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, a través del Programa Techo Propio, así como de investigaciones propias de este tema.



La tesis, propone desarrollar un prototipo de vivienda que genere confort acústico, dentro de los parámetros del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento según la Ley 29090 –Ley De Habilitación Urbana, para mejorar el confort de las viviendas de la población de San Cirilo.

Con la intención de obtener la mayor cantidad de datos, se realizó un estudio basado en una muestra la población, los cuales permiten plantear la propuesta de diseño del prototipo de Vivienda acústica que responda a las principales necesidades de confort que se requiere para que tengan una adecuada vivienda, y mejoren a su vez su calidad de vida.

TEMA DE INVESTIGACION:

“ACONDICIONAMIENTO TERMO-ACÚSTICO DE VIVIENDA EN ZONA TROPICAL: CASO HABILITACION URBANA SAN CIRILO, IQUITOS MAYNAS - LORETO, 2019”.

LINEA DE INVESTIGACION: ARQUITECTURA BIOCLIMATICA.

OBJETIVOS:

OBJETIVOS GENERAL

- Mejorar las condiciones termo-acústicas en las viviendas de zona tropical.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar los factores que influyen en las condiciones termo-acústicas de las viviendas en zonas tropicales.
- Mejorar las condiciones de Confort Termo – Acústico de viviendas en zonas tropicales.
- Definir las características termo- acústico de los materiales de la zona que puedan ser usadas en el acondicionamiento de viviendas.

MATERIALES TERMO-ACUSTICOS ESTUDIADOS:

- Materiales Termo-acústicos para Paredes:
 - ✓ Alfombra de pared – Aislamiento de Vibraciones y Ruidos de Impacto.
 - ✓ Tapiz para Pared.
 - ✓ Trasdosado Absorbente.

- Materiales Termo-acústicos en Puertas:
 - ✓ RS Especiales de madera tipo topa - Puertas Termo-acústico a medida.

- Materiales Termo-acústicos en Ventanas:
 - ✓ Ventanas Acústicas.
 - ✓ Parasoles de madera topa.

- Materiales Termo-acústicos en Cielorraso:
 - ✓ Cielorraso de madera.
 - ✓ Tecnopor (Espuma de poliestireno).

TIPO DE INVESTIGACION:

- EXPERIEMENTAL.

METODOLOGIA EXPERIMENTAL

La presente investigación tiene dos etapas, una de revisión bibliográfica y otra experimental. Productos de la etapa de revisión bibliográfica son la recuperación de datos e información sobre los tipos de materiales termoacústicos necesario en una vivienda en zona tropical, así como un modelo conceptual de los componentes de una vivienda que cumple con criterios bioclimáticos y sostenible, que servirán para retroalimentar el diseño de vivienda.

El objetivo de la fase experimental es determinar el comportamiento termoacústico de varios materiales o sistemas constructivos ligeros para determinar cómo se adaptan a las condiciones climáticas urbanas de la ciudad de climas Tropicales, y cuál es el más adecuado para otras condiciones climáticas urbanas. Esto se realizará por medio de tomas de medición de temperatura y humedad relativa exteriores y al interior de cada uno de los modelos construidos con los sistemas constructivos seleccionados. Cabe recalcar que en ningún momento se considera que un material es mejor que otro, pues se sostiene la premisa de que cada uno tiene sus propiedades y puede adaptarse mejor a determinadas condiciones climáticas.

Para la obtención de los materiales y asesoría técnica, se estudió que cuenten con propiedades elaboradas al mismo tiempo se cuenta con una base técnica (refrendada por los laboratorios de la Universidad Nacional de Ingeniería) de los materiales y sus características termoacústicas.



UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO

CAPÍTULO 1. MARCO TEORICO

1.1. ANTECEDENTES

Los cambios climáticos están generando una nueva situación en el mundo y en el Perú. Los fenómenos naturales registrados en nuestro país han evidenciado serios problemas en la manera de enfrentarlos y las pérdidas sociales y económicas han ido en aumento. Es desde la arquitectura que pueden realizarse planteamientos que hagan frente a la realidad actual, transformando radicalmente la manera en que diseñamos espacios que, en todos los casos, deberían protegernos del contexto que nos rodea. En ese sentido, el objetivo es lograr que los edificios que se construyen sean bioclimáticos, resilientes, controlen su consumo de energía y puedan adaptarse a los cambios de temperatura que enfrenta nuestro planeta. Hertz, J. B. (2019). Arquitectura peruana en tiempos de cambios climáticos: resiliencia y adaptación. *Arquitextos*, (32), 85-90.

En el Perú se puede notar los efectos de los cambios climáticos en las sequías, en fuertes lluvias e inundaciones, así como en heladas y granizadas que han aumentado más de seis veces en las últimas décadas. Los eventos climáticos extremos como huaicos, inundaciones, heladas y el fenómeno de El Niño se producen con mayor frecuencia e intensidad. Esto, se sobreentiende, influye en la economía del país y en la vida de cada uno de sus pobladores. ¿Cuáles serán los principales efectos negativos del cambio climático en nuestro país? El Perú sufrirá los siguientes efectos: • Mayor pérdida en la superficie de los glaciares (en los últimos 55 años se ha perdido el 60%). • Disminución del volumen de agua dulce (hasta un descenso de 40% para el año 2050). • Pérdida de los cultivos vulnerables al cambio climático, como el maíz, la papa y el arroz. • Destrucción de la infraestructura vial (se estima que un 90% de la infraestructura vial es altamente vulnerable a los eventos climáticos). • Mayor posibilidad de

incendios forestales y la expansión de plagas que afectan los cultivos. • Peligro de extinción de flora y fauna biodiversa en la Amazonía y cambio radical en el mapa de distribución de las comunidades biológicas. Hertz, J. (1981). Diseño bioclimático en arquitectura. Sector *Industria y.*

Carpio Rodriguez, Erika Maryely, 2016, en su Proyecto Técnico de Titulación, señala que, *“una vivienda se diseña para tener un refugio, un lugar donde llegar y sentirse cómodo, en nuestra ciudad cada vez que se piensa en la vivienda, no se lo hace pensando en todos los aspectos que se debería, como el clima, el impacto que causa”.*

En años pasados no se consideraba construir viviendas que posean características acústicas porque aún no se conocía las particularidades especiales que poseen ciertos materiales, con el paso del tiempo la preocupación de algunos investigadores por aportar en el área de la construcción los ha llevado a buscar soluciones sobre que materiales acústicos serían los aptos para contribuir en la construcción de manera que se pueda dar solución a planes de viviendas y mejorar el aspecto urbanístico a nivel mundial ya que a medida que pasa el tiempo existe incremento poblacional y por ende crecimiento inmobiliario (Carpio Rodríguez. 2016. Op cit.)

“Las grandes ciudades masificadas presentan problemas en los ciclos ambientales, de residuos, edificatorios, es y salubres. La maduración urbana revierte esta tendencia y reporta beneficios al medio ambiente, a los edificios y a los habitantes de dicho lugar”. (B. Urbano – López de Meneses, “Maduración Urbana, un desafío a la urbanización, Mayo – agosto 2013).

“Existen alternativas de materiales para construir y evitar que dentro de la vivienda se emane la luz solar dentro de ella, como paneles que

funcionan como paredes, techos con aislamientos térmicos. 20 “Este sistema de techo fue desarrollado en COCOVI, como una alternativa para la población de bajos recursos, por lo que se planteó, considerando principalmente el factor económico, reduciendo la cantidad de materiales en su fabricación y planteando un proceso constructivo que permitiera su autoconstrucción y en un periodo de tiempo que permita a estas familias conseguir el dinero necesario para hacerlo”. (G. Castañeda et al. 2010. Desempeño Térmico de Techo Alternativo para Vivienda en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México).

“El ruido en nuestras días un agente perturbador de la vida ciudadana y muy especialmente en las grandes ciudades y zonas turísticas españolas. Muchas de las actividades productivas y de comprenden procesos que en mayor o menor cantidad liberan energía de distintas formas. El ruido es una manifestación de esas energías liberadas, que puede dañar el oído humano y afectar el estado psicológico, así como rebajar el valor de las propiedades”. (A. De Esteban Alonso, “Contaminación Acústica y Salud”, Observatorio Medio Ambiental. 2003).

“La Sociedad Española de Acústica consciente de los problemas de la contaminación acústica ha realizado diversas campañas de concienciación promoviendo el cuidado del ambiente sonoro que no rodea. (E. Salesa Batlle, «Importancia de la salud auditiva,» Revista de Logopedia, Foniatría y Audiología, vol. 34, nº 2, pp. 49-50, 2013.

La obra Arquitectónica del pabellón es una composición asimétrica formada por 9 paraboloides hiperbólicos. mientras que las paredes interiores estaban recubiertas de amianto para generar un efecto de caverna y potenciar la sensación acústica.³ Según Xenakis, la idea de generar superficies curvas a partir de líneas rectas estuvo inspirada en una composición musical propia, titulada "Metastasis", estrenada en

1955. (Quesada, F. (2002). *Cajas mágicas: Le Corbusier y el pabellón Philips. Massilia: anuario de estudios lecorbusierianos, 2002*).

En general se aprecia que los niveles de ruido en toda la ciudad están por encima de los ECAs de la normativa local y nacional y por encima de las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (que establecen 50dBA como el límite superior deseable de contaminación sonora). Los niveles registrados en junio de 2010 reflejan un nivel mínimo por encima de 65 dB y un máximo de 100.5 dB, tanto para las zonas comercial, residencial e institucional. Según el mismo estudio las horas de la mañana son las más críticas, alrededor del 70 % de los niveles de presión sonora equivalentes superiores a 80 dBA se han registrado en el horario de mañana. Este problema de contaminación sonora permanente proviene principalmente del tráfico vehicular, y de manera puntual, especialmente en horario nocturno o los fines de semana, de algunas fuentes fijas relacionadas con actividades recreativas: locales de fiesta y parrilladas particulares. La exposición prolongada a niveles de ruido superiores a los 80 dBA como los que se registran en la mayor parte de la ciudad de Iquitos durante gran parte del día deriva en una serie de trastornos auditivos en la población como desplazamiento temporal y desplazamiento permanente del umbral de audición. El mantenimiento de los niveles de ruido por largos periodos de tiempo termina produciendo sordera permanente. Hasta el presente año (2010) no se ha dado un trabajo confiable de monitoreo de niveles de ruido urbano de acuerdo a los estándares y metodologías validados NTP ISO 1996-1 y NTP ISO1996-1. Existen Instrumentos normativos a nivel municipal para el control del ruido aprobada en 2009 que propone medidas para que los propietarios y conductores de los vehículos tengan en buenas condiciones su motor y tubo de escape y prevé intervenciones de la Policía nacional del Perú sobre los vehículos que no cumplan la normativa, así como sanciones a sus propietarios.

También en 2009 se creó Grupo Técnico Local para la Lucha Contra la Contaminación Sonora. (*Ciudad del río Amazonas y Puerto Fluvial del Atlántico 2021” plan de desarrollo urbano sostenible de Iquitos 2011-2021*).

cuadro 41: Prevención y Control de la Contaminación Sonora y Emisiones

Zona de Aplicación	Lugar de medida	VALORES ECA PARA RUIDO (dBA)		Valores Registrados promedio (dBA)	
		Horario Diurno	Horario Nocturno	Horario Diurno	Horario Nocturno
Zona de Protección especial	-	50	40	-	-
Zona Residencial	Callao/ Napo	60	50	81.6	88.22
Zona Comercial	Calle Prospero	70	60	86.14	84.11
Zona Industrial	Av. de la Marina	80	70	81.29	85.94
Zona Mixta Residencial Comercial	Sargento Lores/Tacna	60	50	80.00	83.25
Zona Mixta Comercial-Industrial	-	70	60	-	-
Zona Mixta Industrial Residencial	-	60	50	-	-
Zona Residencial-Comercial-Industrial	Bellavista-Nanay	60	50	73.1	-

Como se puede apreciar todas las medidas reflejan valores por encima de los ECAs definidos en la Ordenanza. Esta situación se pone de manifiesto en los 47 puntos muestreados en junio de 2010.

CUADRO 02: NIVELES DE DECIBLES PERMITIDOS.

FUENTE: “Ciudad del río Amazonas y Puerto Fluvial del Atlántico 2021” PLAN DE DESARROLLO URBANO SOSTENIBLE DE IQUITOS 2011- 2021

En la visión D proyectada para la ciudad de se visualiza que Iquitos será una ciudad con niveles apropiados de calidad ambiental urbana, los niveles de ruido, contaminación del aire, del agua y del suelo están por debajo de los límites máximos contemplados a nivel nacional e internacional y la tendencia es a la reducción o estabilización de los mismos. Esto se logra gracias a que la ciudad cuenta con un sistema completo de gestión de los residuos sólidos urbanos y aguas residuales, y se aplican mecanismo para el control del ruido y las emisiones a la atmósfera. Los servicios básicos y el acceso a la salud, educación, cultura y deporte están garantizados para todos los ciudadanos (Ciudad del río Amazonas y Puerto Fluvial del Atlántico 2021” plan de desarrollo urbano sostenible de Iquitos 2011- 2021).

La arquitectura debe generar ventilación e iluminación de manera natural . (Sacriste, E., Kechichian, P. A., Mackintosh, G., Montagu, A. F., Petrina, A., Cavallo, E., & TerAn Etchecopar, L. (1967). *Usonia: aspectos de la obra de Wright* (No. 72Wright). Colegio de Arquitectos de la Provincia de Buenos Aires Distrito Quinto).



IMAGEN 01: CASA WISLOW.

FUENTE: L. (1967). *Ausonia: aspectos de la obra de Wright* (No. 72Wright).
Colegio de Arquitectos de la Provincia de Buenos Aires Distrito Quinto



CAPÍTULO 2. MARCO CONCEPTUAL

2.2. BASE TEORICA

Arquitectura Bioclimática

La arquitectura bioclimática es una arquitectura adaptada al medio ambiente, sensible al impacto que provoca en la naturaleza, y que intenta minimizar el consumo energético y, con él, la contaminación ambiental.

La arquitectura bioclimática es la que tiene en cuenta el clima y las condiciones del entorno para ayudar a conseguir el confort térmico interior de la vivienda. Juego exclusivamente con el diseño y los elementos arquitectónicos, sin utilizar elementos mecánicos, que son considerados como sistemas de apoyo.



IMAGEN 02: USO DE LA VEGETACIÓN EN EDIFICIOS

FUENTE: HILDEBRANDT GRUPPE "EL IMPACTO AMBIENTAL DE LOS EDIFICIOS" - 2016

Arquitectura bioclimática pasiva

- **Sistemas Pasivos**

Los sistemas pasivos son aquellos que utilizan el sol, las brisas, la vegetación y el manejo del espacio arquitectónico para adecuar una construcción al ambiente y lograr una arquitectura eficaz y confortable, con una temperatura entre los 18°C y los 24°C sin depender de sistemas electromecánico para crear un microclima en el interior con confort ambiental.

Existen dos tipos de sistemas pasivos:

- Sistemas de enfriamiento pasivo.
- Sistemas de calentamiento pasivo.

Los sistemas que se manejan en el presente proyecto son los sistemas de calentamiento pasivo que se menciona a continuación.

- **Ambiente:**

Es el sistema global constituido por elementos naturales y artificiales de naturaleza física, química, biológica, sociocultural y de sus interrelaciones, en permanente modificación por la acción humana o natural que rige o condiciona la existencia o desarrollo de la vida.

- **Calidad de Vida:**

Las condiciones óptimas que rigen el comportamiento del espacio habitable en términos de confort asociados a lo ecológico, biológico, económico productivo, socio-cultural, tipológico, tecnológico y estético en sus dimensiones espaciales. Es por extensión, producto de la interacción de estas variables para la conformación de un hábitat saludable, confortable, capaz de satisfacer los requerimientos básicos de sustentabilidad de la vida humana individual y en

interacción dentro del medio. (Alonso Luengo F. 1998 “Integración del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible”).

- **Calidad Habitacional:**

Se define como el conjunto de condiciones físicas y no físicas que garantizan la vida humana en condiciones de dignidad. El nivel de calidad habitacional de las viviendas está en base a la evaluación de factores como físico espacial, psico, térmico, acústico, lumínico, seguridad y mantención.

- **Confort:**

Se refiere a un estado ideal del hombre que supone una situación de bienestar, salud y comodidad. Se percibe mediante una sensación agradable o desagradable que sienta el ser humano que le impide concentrarse en lo que tiene que hacer. Se relacionado con el estado de salud del individuo.

- **Confort ambiental:**

Se define como el estado de satisfacción físico o psicológico del hombre respecto al espacio. Se basa en la forma como el ser humano se relaciona con el medio ambiente respecto a la percepción de la calidad ambiental desde los puntos de vista Higrotérmico, acústico y lumínico.

- **Confort Térmico:**

El confort térmico es la sensación que expresa la satisfacción de los usuarios de los edificios con el ambiente térmico. Por lo tanto, es subjetivo y depende de diversos factores.

El cuerpo humano “quema” alimento y genera calor residual, similar a cualquier máquina. Para mantener su interior a una temperatura de 37°C, tiene que disipar el calor y lo hace por medio de conducción, convección, radiación y evaporación. En la medida como se acerca la temperatura ambiental a la temperatura corporal, el cuerpo ya no puede transmitir calor por falta de un gradiente térmico, y la evaporación queda como única forma de enfriamiento.

Una de las funciones principales de los edificios es proveer ambientes interiores que son térmicamente confortables. Entender las necesidades del ser humano y las condiciones básicas que definen el confort es indispensable para el diseño de edificios que satisfacen los usuarios con un mínimo de equipamiento mecánico (Blender, 2015).

- **Factores**

La producción de calor del cuerpo depende principalmente del nivel de actividad de la persona.

Para la disipación de calor, estos factores son críticos:

- Factores ambientales
- Temperatura del aire
- Humedad relativa del aire
- Movimientos de aire
- Temperatura media radiante
- Factores personales
- Vestimenta de la persona

- **Vegetación**

La vegetación mejora la calidad visual y ambiental de nuestros pueblos y ciudades, pero también modifica el clima cercano a los edificios.



IMAGEN 03: USO DE LA VEGETACIÓN EN EDIFICIOS

FUENTE: HILDEBRANDT GRUPPE "EL IMPACTO AMBIENTAL DE LOS EDIFICIOS" - 2016

Los árboles pueden jugar un papel importante en este aspecto ya que:

- En verano sus hojas pueden llegar a bloquear hasta el 90% de la radiación solar.
- Reducen la temperatura ambiente por el efecto de la sombra proyectada sobre las paredes y los pavimentos.
- Producen un efecto de enfriamiento por la evaporación del agua que transpira reduciendo la temperatura ambiente y aumentando la humedad del aire. Es el fenómeno conocido como evapotranspiración.
- Pueden atenuar o desviar el viento.

Las zonas arboladas pueden tener una temperatura ambiente entre 3 y 6°C inferior a las zonas sin cobertura vegetal.

Los árboles como protección solar:

En lugares de clima mediterráneo los árboles de hoja caduca son ideales para protegernos del sol en verano. La sombra que proyectan evita que se calienten las fachadas y los pavimentos

exteriores, y lo que es más importante; actúan de protección solar, impidiendo que los rayos del sol entren en el edificio a través de las ventanas.

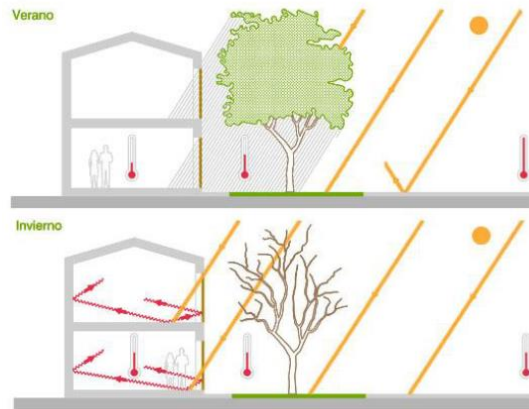


IMAGEN 04: USO DE LA VEGETACIÓN EN EL DISEÑO ARQUITECTÓNICO.

FUENTE: HILDEBRANDT GRUPPE "EL IMPACTO AMBIENTAL DE LOS EDIFICIOS" - 2016

En cambio, en otoño con la pérdida de las hojas, el sol pasará a través de sus ramas para calentar el edificio durante todo el invierno lo cual puede contribuir al ahorro energético en la vivienda.

Arbustos, setos y enredaderas correctamente posicionados también pueden ejercer de protecciones solares en verano.

La temperatura de los pavimentos exteriores siempre que sea posible conviene evitar las grandes superficies de pavimentos exteriores junto a los edificios. La piedra, el hormigón y el asfalto, en verano se convierten en acumuladores y emisores de calor.

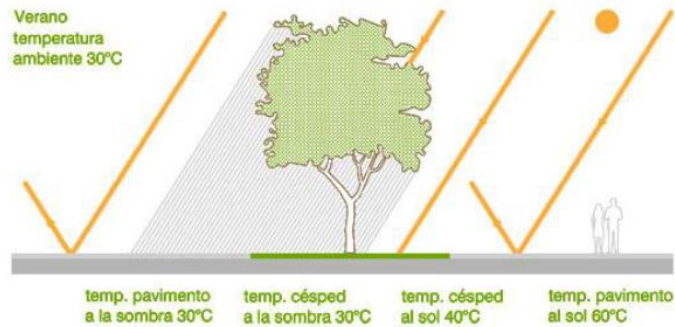


IMAGEN 05: TEMPERATURAS QUE BRINDA LA ELECCIÓN DE VEGETACIÓN.

FUENTE: HILDEBRANDT GRUPPE "EL IMPACTO AMBIENTAL DE LOS EDIFICIOS" - 2016

FUENTE: HILDEBRANDT GRUPPE "EL IMPACTO AMBIENTAL DE LOS EDIFICIOS" - 2016

Como se puede ver en el dibujo superior, la vegetación tapizante también contribuye a reducir la temperatura. En las zonas a pleno sol, las superficies horizontales con vegetación tienen una temperatura 20 °C inferior a la de los pavimentos pétreos, que se calientan y actúan como un radiador. A la sombra de los árboles la situación se iguala; tanto los pavimentos como la vegetación se mantienen a temperatura ambiente, muy por debajo de los que están expuestos al sol. En definitiva, la vegetación atempera el clima cercano a los edificios tanto por el efecto de la vegetación tapizante como por la sombra de árboles y arbustos. En el análisis de casos reales, se ha observado que las superficies a pleno sol, tienen una temperatura entre 30 a 40°C superior a aquellas que están sombreadas por la vegetación. (Paisaje, 1992).

Son considerados como factores biológicos del clima, ya que de sus características y presencia en determinada región se puede determinar el tipo climático. La vegetación es una excelente estrategia de control climático, pues influye directamente en la

temperatura, humedad, radiación solar y porcentaje de energía reflejada (Simancas, 2003). Sin embargo, es muy importante la utilización de especies vegetales nativas, ya que son las que se han adaptado naturalmente al clima y suelo de la zona. (Lacomba Zamora E. "Arquitectura Solar y sostenibilidad. 2012. Ed. Trillas México).

La vegetación puede contribuir a mejorar, reducir y subsanar problemas concretos ocasionados por el ser humano, tales como: a) la contaminación del aire para permitir un mejor paso de los rayos solares y evitar la alteración de las condiciones climáticas; b) las variaciones de temperatura en las áreas urbanas; c) la erosión del suelo y la contaminación de los ríos por deslave; d) el deterioro de los suelos debido a usos intensivos; e) la deforestación y el inadecuado uso de los suelos según su aptitud; f) la contaminación acústica, y g) la contaminación visual (García & Fuentes, 2005).

- **Temperatura:**

Estado de agitación de las moléculas que componen determinado cuerpo. Es un parámetro que establece la transmisión del calor de un cuerpo a otro, en forma comparativa, por medio de la escala. Se utilizan en general tres tipos de escalas métricas: la centígrada o Celsius, la Fahrenheit y la absoluta o kelvin. (Lacomba Zamora E. op cit).

- **Asoleamiento**

El tema del asoleamiento dentro del ámbito de la arquitectura sustentable, no sólo obedece al hecho de que el sol es la base de toda manifestación climática; sino también a la importancia que el conocimiento de sus ángulos de incidencia tiene en forma práctica

en el diseño general de un edificio y en la evaluación de ganancias térmicas por radiación de los materiales.

Las herramientas de Diseño, que permiten la optimización de un proyecto en relación con el asoleamiento o la verificación de su comportamiento, responden a 3 situaciones:

- Diseño urbano y arquitectónico, para asegurar asoleamiento en invierno, básicamente a través del control de las proporciones de los espacios entre los edificios.
- Diseños de elementos de protección solar que permiten aprovechar el sol en invierno y protegerse de él en verano.
- Diseño de la forma del edificio, de elementos constructivos y sistemas solares según la intensidad de la radiación solar.

Para todo lo anterior, se deben tener en cuenta ciertos conceptos generales, como los tipos de movimientos de la Tierra (rotación, traslación y precesión) y los efectos que estos generan. (Lacomba Zamora E. op cit).

- **Radiación solar**

Depende de la constante solar, la latitud, la estación del año, las partículas suspendidas en la atmósfera, del albedo de la superficie terrestre y del clima (Rodríguez Viqueira y otros, 2005). La radiación puede producir un incremento en la temperatura de las superficies envolventes, que posteriormente se transfiere al interior de las edificaciones y genera movimientos de masas de aire por diferencia de temperaturas entre las zonas expuestas al sol y las que se encuentran en la sombra. De su incidencia depende la ubicación, posición y tamaño de las aberturas, así como los elementos de protección (Simancas, 2003), y la distribución interna de los

espacios, materiales y colocación y espesor de muros (Rodríguez Viqueira y otros, 2005).

La radiación solar es, además, la forma más abundante de energía disponible, por lo que representa un recurso, ya sea para calentar el aire o el agua, así como fuente alternativa de energía eléctrica (Rodríguez Viqueira y otros, 2005). Debido a esto, es necesario estudiar su incidencia sobre la superficie para poder determinar la mejor orientación de los equipos colectores de energía solar.

Un elemento climático que es de mucha importancia analizar para el diseño y colocación de los equipos colectores de energía solar, para determinar su capacidad de recolección de energía, es el estado del cielo en cuanto a la nubosidad (ya sea de origen natural o antrópico), pues de ello depende la incidencia solar sobre las viviendas (Simancas, 2003). (Vidal, Vidales, Rico Herrera, & Vásquez Cromeyer, <http://www.utec.edu.sv>, 2010).

- **Temperatura del aire**

La temperatura del aire determina cuánto calor el cuerpo pierde hacia el aire, principalmente por convección. La temperatura del aire basta para calificar el confort térmico siempre y cuando la humedad y la velocidad del aire y el calor radiante no influyen mucho en el clima interior.

El rango de confort se extiende de alrededor de 20°C en invierno a alrededor de 25°C en verano.

Para el confort también es importante el gradiente térmico vertical. Se aconseja que entre la cabeza y los pies no debería haber una diferencia mayor a 3 Kelvin. No deseables son cambios fuertes de temperatura.

La temperatura del aire percibida como agradable está en estrecha relación con los otros factores ambientales. De tal manera que una temperatura ambiental insatisfactoria puede compensarse, dentro ciertos rangos, mediante ajustes de uno o más de los otros factores ambientales. El uso de la vestimenta apropiada también entra en esta categoría, pero a nivel personal. (Blender, 2015).

- **Temperatura radiante media**

La temperatura radiante media representa el calor emitido en forma de radiación por los elementos del entorno y se compone de las temperaturas superficiales ponderadas de todos los cerramientos. Es deseable que el valor no difiera mucho de la temperatura del aire. (Blender, 2015).

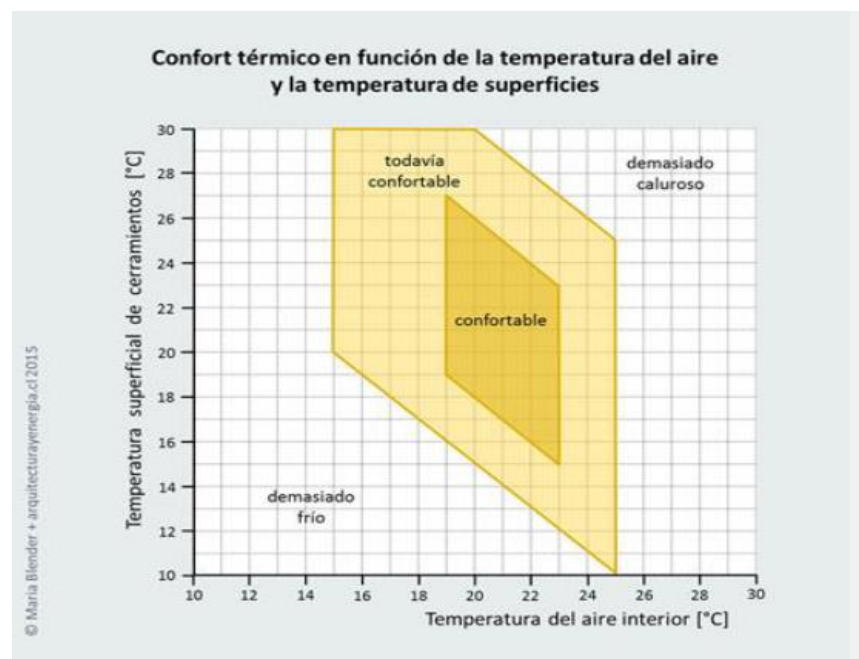


GRAFICO 03: CONFORT TÉRMICO EN FUNCIÓN DE LA TEMPERATURA DEL AIRE Y LA TEMPERATURA DE SUPERFICIES.

FUENTE: Maria Blender, "Arquitectura y Energía" 2015

- **Temperatura operativa**

La temperatura operativa es útil para la evaluación del confort térmico, gracias a que de manera más fidedigna representa la temperatura “sentida” por una persona en un ambiente interior.

Es, de manera simplificada, el valor medio entre la temperatura del aire y la temperatura radiante media.

Para el invierno se recomienda entre 20 y 22°C mientras en verano se considera aceptable entre 25 y 27°C.

En invierno se aceptan valores más bajos para los dormitorios, las cocinas y los pasillos, y se exige valores más altos para los cuartos de baño y los dormitorios de personas enfermas. (Blender, 2015).

- **Orientación**

La orientación en el campo de la bioclimática en especial el de las viviendas es un punto fundamental ya que determinará el emplazamiento de la misma a fin de conseguir un buen ahorro energético. En el hemisferio Sur la orientación de la zona de estar conviene dirigirla hacia el Norte. El Norte magnético se puede localizar con brújula, el geográfico observando la estrella Polar y el Sur observando la posición del sol observando la sombra en el momento del mediodía. (García L., 2008)

- **Ventilación**

Caracterizado por su dirección (orientación de la que proviene el viento), frecuencia (porcentaje en que se presentó el viento de cada una de las orientaciones) y velocidad (distancia recorrida por unidad de tiempo).

Se comporta como un fluido muy sensible a los obstáculos en su trayectoria, pudiendo volverse turbulento con facilidad, pero en los climas cálidos y húmedos es una de las principales formas de climatización, pues su uso adecuado puede contribuir a la sensación de confort al interior de los espacios habitables (Rodríguez Viqueira y otros, 2005). El viento es el que transporta el calor, la humedad y los contaminantes (García, Zimmermann, Soriano, Pérez & Ayala, s.f.).

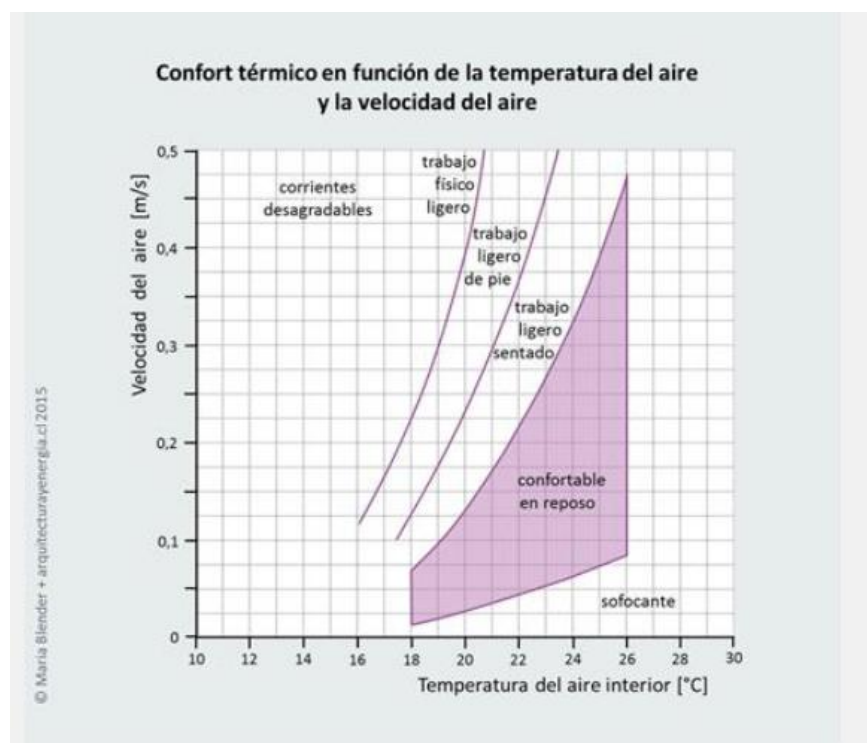


GRÁFICO 04: CONFORT TÉRMICO EN FUNCIÓN DE LA TEMPERATURA DEL AIRE Y LA VELOCIDAD DEL AIRE

FUENTE: Maria Blender, "Arquitectura y Energía" 2015

- **Movimientos de aire**

El movimiento del aire influye fuertemente en la pérdida del calor del cuerpo por convección y por evaporación. Las velocidades de aire hasta 0,1 m/s por lo general no se perciben.

En general son agradables y deseables los movimientos entre 0,1 a 0,2 m/s. Cuando los movimientos de aire enfrían el cuerpo humano más allá de lo deseado se habla de corrientes.

Representan un serio problema de confort térmico en los edificios. No obstante, a temperaturas ambientales altas, las brisas hasta 1,0 m/s pueden sentirse agradables, en dependencia del nivel de actividad y de la temperatura.

Sobre los 37°C el aire en movimiento calienta la piel por convección y a la vez la enfría por medio de evaporación. Más alta la temperatura, menor es el efecto refrigerante. (Blender, 2015).

Iluminación:

El confort visual depende de la facilidad de nuestra visión para percibir aquello que le interesa.

El confort visual interviene tres parámetros fundamentales: la cantidad de luz o luminancia, el deslumbramiento y el color de la luz.

La iluminancia o cantidad de luz se mide en lux (1 lux = 1 lumen/m²) aunque el ojo humano puede apreciar iluminancias entre 3 y 100,00 lux, para poder desarrollar cómodamente una actividad necesita desde 100 lux, en caso de poco esfuerzo visual, hasta 1000 lux si se precisa un esfuerzo visual alto.

Tan importante como la cantidad de luz es la relación entre las iluminancias ya que, en el caso de ser excesiva provoca el deslumbramiento. Aunque su valor es difícil se pueden recomendar algunas relaciones de iluminancia adecuados a una actividad determinada: aproximadamente de 1:3 entre el objeto observado y su fondo próximo, de 1:5 con la superficie de trabajo general y de 1:10 con las superficies en el campo de visión.

El color de la luz es consecuencia del reparto de energía en las diferentes longitudes de onda de espectro. En el color de la luz intervienen dos factores: la temperatura de color (la luz blanca tiene una temperatura alrededor de los 5000 °K y emite en todas las longitudes de onda) y el índice de rendimiento de color.

Para tener una buena reproducción del color, la luz ha de tener energía suficiente en todas las longitudes de onda.

La sensibilidad más alta del ojo humano corresponde al color amarillo – verdoso, que tiene una longitud de onda de 555nm (1 nanómetro = 10^{-9} m) desde este y a los dos lados del espectro visible, la sensible decrece hasta anularse. Longitudes de onda mayores determinan colores rojizos y longitudes menores, colores azulados.

- **Ciclo diario y estacional:**

El ojo humano es fruto de una evolución adaptada a la luz solar, por ello es fundamental la consideración de los ciclos diarios y estacionales de la misma. Esta variabilidad determina en muchos casos la fatiga del ojo humano y la correcta percepción visual. (López de Asiain Alberich, 2003).

Materiales:

Los materiales empleados que van a ser destinados a la construcción y mantenimiento de los entornos construidos es de vital importancia que éstos sean duraderos y que necesiten un escaso mantenimiento, que puedan reutilizarse, reciclarse o recuperarse. Además, deben ser materiales que no sean tóxicos o nocivos para la salud humana o el entorno natural y suelos.

Por otra parte, aquellos materiales que tengan una menor energía incorporada en su producción son a priori más adecuados, aunque siempre se deberá analizar cuál va a ser su función y si existe una disponibilidad de los mismos en el lugar.

Los materiales además deben provenir de zonas cercanas al lugar de su utilización, reduciendo la energía y contaminantes asociados a su transporte. Además, estos se deben adecuar al entorno tanto a nivel paisajístico como a nivel climático.

Los materiales deben ser adecuados también al uso para el que van a ser destinados teniendo en cuenta si son superficies sobre las que se va a caminar o se van a realizar actividades estanciales.

Se deberán tener en cuenta también aspectos como la durabilidad o confort higrotérmico. (Instituto Politécnico de Bragança, Cooperación Fronteriza Portugal España, 2013).

Hidrografía

La hidrografía estudia características como el caudal, el lecho, la cuenca y la sedimentación fluvial de las aguas continentales. Es habitual que se considere a la cuenca hidrográfica de un río como una región natural específica y que se desarrollen análisis detallados de sus especificidades.

Se conoce como cuenca hidrográfica al territorio que está drenado por único sistema de drenaje natural (un río que desemboca en un mar o en un lago endorreico). Otra noción importante para la hidrografía es la idea de red hidrográfica, una red de transporte superficial de agua y soleras.

- **Integración al medio ambiente**

Debemos considerar el conjunto casa-lugar como un todo indivisible. La planificación de la casa y su entorno debe hacerse simultáneamente, cada metro cuadrado de terreno es tan importante como el metro cuadrado edificado. En realidad, debería considerarse el espacio al aire libre como una estancia más de la vivienda y crear espacios de transición intermedios como patios y verandas.

- **El asentamiento:**

Es frecuente colocar la vivienda en lugar que nos parece más hermoso de la parcela, sin darnos cuenta de que una vez hayamos ocupado el sitio con ladrillos y hormigón es muy probable que ese espacio haya perdido su encanto. El lugar debe ser escuchado, sentido, percibido en todos sus aspectos antes de comenzar el diseño de la edificación. Solo así podremos darnos cuenta de cuál es el lugar adecuado para desarrollar cada una de nuestras actividades: lugares para pasear, para estar, para dormir, para cocinar entre otros.

- **La forma:**

Solamente cuando se hayan “trazado” los diferentes espacios sobre el croquis del lugar empezará a tomar forma la futura edificación. Si hemos “escuchado” el sitio, el diseño se adaptará al terreno como un guante en la mano. La armonía con el paisaje será mayor si se utilizan los materiales propios del lugar. La forma resultante debe permitir hacer un buen acopio de la radiación solar en verano, eludir los vientos de invierno y proporcionar la adecuada ventilación y frescura en verano.

- **La relación con la superficie:**

Será fruto del paisaje y el clima. En un solar inclinado se puede llevar a cabo un diseño en dos niveles colocado en la ladera. En lugares áridos y de clima continental puede ser muy útil desde el punto de vista climático plantearse una construcción semienterrada. (Gracia, 2008).

- **Habitabilidad**

El concepto del confort térmico va mucho más allá de la habitabilidad de los edificios. Como condición fundamental se puede establecer que los recintos habitables no tengan moho.

Para garantizarlo, la temperatura superficial interior de la envolvente, en ningún punto debe estar debajo del punto de rocío, para prevenir la condensación superficial. De esta regla solo se pueden exceptuar las ventanas.

La temperatura de rocío es una función de la temperatura y la humedad relativa del aire, claves para el confort térmico. (Blender, 2015)

Las recomendaciones y normas pueden diferir bastante en los valores concretos para los factores ambientales. Esto se debe a la complejidad de las interacciones entre los diferentes elementos. Además hay que considerar que la mayoría de los criterios fueron desarrollados para el caso de invierno, con temperaturas exteriores bajas y calefacción ambiental, y para ambientes de estadia permanente. (Blender, 2015)

- **Clima:**

El clima es el estado promedio de la atmósfera en lapsos de tiempo muy grandes y es modulado por un conjunto de fenómenos que caracterizan el estado medio atmosférico de un lugar.

- **Desarrollo Sostenible:**

Es aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer las suyas propias (informe Burtland, 1987). Cuidado

- **Ecosistema:**

Conjunto de fuerzas u organismos vivos en la naturaleza que interactúan entre sí para ir adquiriendo equilibrios en su medio.

Huella Ecológica:

Es la suma total de recursos que necesitamos para subsistir. Ésta se mide en Ha por persona.

2.3. CONCEPTUALIZACIÓN DE ACÚSTICA

Denominamos **Acústica** a la rama de la Física que estudia la producción, transmisión, almacenamiento, percepción y reproducción del sonido. El sonido consiste en una variación en la presión de un medio elástico, como el aire o el agua, que se propaga a través de la materia, bien sea en estado gaseoso, líquido o sólido, en pequeñas fluctuaciones rápidas llamadas ondas sonoras. El sonido no se propaga en el vacío. La velocidad de propagación del sonido depende de las características del medio en el que se realiza dicha propagación y no de las características de la onda o de la fuerza que la genera.

El sonido en el aire se genera al crearse una variación o perturbación que establece una serie de ondas de presión (ondas sonoras) que fluctúan por encima y por debajo de la presión del aire en el equilibrio (la atmosférica) y que, en general, se propagan en todas las direcciones desde la fuente sonora. Nuestro oído es sensible a estas fluctuaciones de presión y las convierte en impulsos eléctricos que se transmiten al cerebro para su interpretación. Al analizar el sonido existen tres elementos a considerar: la fuente emisora, que puede ser bien deseable o bien indeseable; el medio a través del que se produce la transmisión del sonido y finalmente el receptor. Cuando se desea escuchar el sonido (p.ej. palabra o música) es necesario optimizar las condiciones de producción, transmisión y recepción, mientras que si lo que se desea es no recibir el sonido habrá que hacer justo lo contrario.

A nivel mundial tener una casa con todas las comodidades, grandes espacios para impedir el ruido del exterior, también es inevitable que el cambio climático pueda dañar paulatinamente la estructura de la vivienda; resulta ser costoso construir viviendas que permitan cubrir todo este tipo de inconvenientes por tal razón nos vemos en la necesidad de buscar materiales alternativos para construir y lograr cubrir estas necesidades y entre lo más importante que no resulte tan costoso para el habitante .

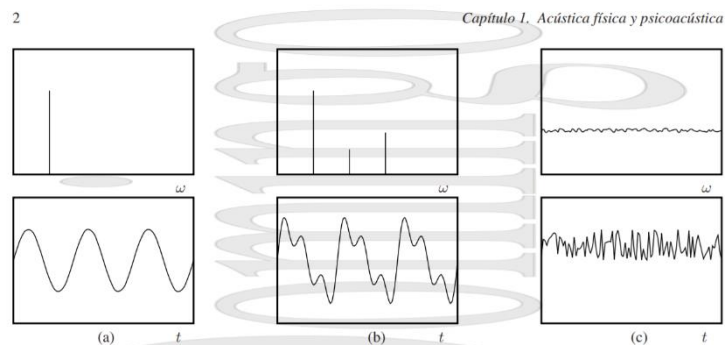


Figura 1-1: Ejemplos de distintos tipos de sonido dependiendo de su composición espectral, representados en función de la frecuencia (arriba) y del tiempo a una posición fija (abajo). (a) corresponde a un tono puro compuesto de una única frecuencia. (b) a un sonido compuesto de varias frecuencias discretas (en este caso tres) y (c) a un sonido

IMAGEN 02: TIPOS DE SONIDO.

FUENTE: LIBRO DE ACUTICA EN ARQUITECTURA - Carrión, 1998, p. 47

Se denomina **ruido** a un sonido que contiene una combinación aleatoria de frecuencias, aunque con frecuencia se utiliza la palabra ruido para todo sonido que distrae, incomoda o daña al receptor humano y perturba sus actividades cotidianas (trabajo, descanso, entretenimiento, estudio, salud, etc.) en un momento dado.

BANDA DE TERCIO Y OCTAVA

Salvo los tonos puros o los sonidos compuestos de un pequeño número de tonos puros, la mayoría de los sonidos están compuestos de una amplia variedad de frecuencias. Esto es cierto para la palabra y la música, pero especialmente para el ruido, lo que hace necesario tener en cuenta cada una de las frecuencias en el análisis acústico, con las complicaciones que esto lleva aparejado.

Por simplicidad, en vez de analizar cada componente en frecuencias por separado se analiza el problema en una serie de intervalos de frecuencias que cubren todo el espectro de interés, cada uno de ellos caracterizado por una cierta frecuencia, a la que se asigna toda la energía acústica correspondiente a dicho intervalo. A cada uno de esos intervalos se le denomina banda de octava y cumplen que su frecuencia superior es el doble de su frecuencia inferior

Tabla 1-1: Características de las principales bandas de octava. Junto a la frecuencia central de cada banda se muestra la longitud de onda correspondiente para el sonido propagándose en el aire a una velocidad de 340 ms^{-1} , $\lambda = c/\nu$.

	Centro de la banda (Hz)	(cm)	Frec. inferior (Hz)	Frec. superior (Hz)	Ancho de banda (Hz)
$1000 \cdot 2^{-6}$	15,62	2159,5	11,05	22,10	11,05
$1000 \cdot 2^{-5}$	31,25	1079,4	22,10	44,19	22,10
$1000 \cdot 2^{-4}$	62,50	539,7	44,19	88,39	44,19
$1000 \cdot 2^{-3}$	125	272	88,39	176,78	88,39
$1000 \cdot 2^{-2}$	250	136	176,78	353,55	176,78
$1000 \cdot 2^{-1}$	500	68	353,55	707,11	353,55
$1000 \cdot 2^0$	1000	34	707,11	1414,21	707,11
$1000 \cdot 2^1$	2000	17	1414,21	2828,43	1414,21
$1000 \cdot 2^2$	4000	8,5	2828,43	5656,85	2828,43
$1000 \cdot 2^3$	8000	4,25	5656,85	11313,71	5656,85
$1000 \cdot 2^4$	16000	2,1	11313,71	22627,42	11313,71

CUADRO 03: TIPOS DE SONIDO.

FUENTE: LIBRO DE ACÚTICA EN ARQUITECTURA - Carrión, 1998, p. 47

Propagación Del Sonido En El Espacio Libre:

Cuando una fuente sonora situada en un recinto cerrado es activada, genera una onda sonora que se propaga en todas las direcciones. Un oyente ubicado en un punto cualquiera del mismo recibe dos tipos de sonido: el denominado sonido directo, es decir, aquél que le llega directamente desde la fuente sin ningún tipo de interferencia, y el sonido indirecto o reflejado originado como consecuencia de las diferentes reflexiones que sufre la onda sonora al incidir sobre las superficies límite del recinto. Existe una serie de conceptos asociados al sonido directo, Diseño acústico y electroacústico de un estudio de producción de audio 26 que en primer lugar, se considera una fuente sonora omnidireccional, es decir, una fuente que radia energía de manera uniforme en todas las direcciones. El hecho de que la radiación sea uniforme implica que, a una distancia cualquiera de la fuente, el nivel de presión sonora SPL será siempre el mismo, con independencia de la dirección de propagación considerada. Es la llamada propagación esférica. A medida que uno se aleja de la fuente, la energía sonora se reparte sobre una esfera cada vez mayor, por lo que el nivel SPL en cada punto va disminuyendo progresivamente. En concreto, la disminución del mismo es de 6 dB cada vez que se dobla la distancia a la fuente. Es la denominada ley cuadrática inversa y significa que el valor de la presión sonora se reduce a la mitad. (Carrión, 1998, p. 47).

Propagación Del Sonido En Un Recinto Cerrado:

Según la bibliografía de Antoni Carrion Isbert (1998), la energía radiada por una fuente sonora en un recinto cerrado llega a un oyente ubicado en un punto cualquiera del mismo de dos formas

diferentes: una parte de la energía llega de forma directa (sonido directo), es decir, como si fuente y receptor estuviesen en el espacio libre, mientras que la otra parte lo hace de forma indirecta (sonido reflejado), al ir asociada a las sucesivas reflexiones que sufre la onda sonora cuando incide sobre las diferentes superficies del recinto.

Tiempo de reverberación:

“Se define la reverberación como las múltiples reflexiones que suceden dentro un recinto”. (Bidondo, 2004) En el libro Acústica de Beranek figuran estos textos: “Después del periodo de las reflexiones tempranas, comienzan a aparecer las reflexiones de las reflexiones, y las reflexiones de las reflexiones de las reflexiones, y así sucesivamente, dando origen a una situación muy compleja en la cual las reflexiones se densifican cada vez más. Esta permanencia del sonido aún después de interrumpida la fuente se denomina reverberación.

“Adicionalmente, si se tiene en cuenta el mejor comportamiento acústico y la reducción de costos en sistemas de calefacción dentro de las viviendas, se observa que el uso de sistemas estructurales con muros de concreto reforzado presentan ventajas significativas. (J. Carrillo et al, «Evaluación de los costos de construcción de sistemas estructurales para viviendas de baja altura y de interés ,» Ingeniería. Investigación y Tecnología, vol. 26, nº 4, pp. 479-490, octubre-diciembre 2015).

Si se evalúa a los muros de concreto como si tuviera un comportamiento acústico y térmico este aun así sería costoso, mientras que otros sistemas de construcción con materiales con un buen comportamiento térmico y acústico y que son menos costoso

serían el mejor aporte para la construcción y dar más opciones a la población para obtener una vivienda segura y económica.

Ruido Y Contaminación Ambiental

La Contaminación Acústica es una mezcla compleja de vibraciones diferentes, las cuales producen, generalmente, una sensación desagradable.

Fuentes de Ruido - Originados por:

- a) Conglomerados urbanos.
- b) Transporte aéreo y terrestre: Aviones, Automóviles, Pasajeros, Cargas, Ferrocarriles.
- c) Actividades: Industrias, Talleres, Construcción, Comercios, Espectáculos.
- d) Agentes Atmosféricos: Viento, Lluvia, Granizo.
- e) Personas: Juegos, Pisadas, Conversaciones, Reuniones es.
- f) Industrias
- g) Procesos productivos: Fuentes Mecánicas, Electromagnéticas, Térmicas, Fluodinámicas.
- h) Causas Esporádicas: Sirenas de los Sistemas de Emergencia, Ladridos, etc.

- **Aislamiento acústico**

Uno de los problemas que hoy en día se plantea en el área de la edificación de viviendas, es el aislamiento acústico, ya que este problema asecha de manera numerosa dado que según avanza la tecnología y se desarrollan las ciudades, se incrementa los niveles de ruido, incluso la Organización Mundial de la Salud mediante

escrito demuestra su preocupación por este inconveniente que se genera a los habitantes dentro de las viviendas.

“Con el conocimiento de las propiedades térmicas de los materiales, se podrá racionalizar el uso de ellos para la construcción de viviendas confortables poco consumidores de energía”. (M. M. Pérez Sánchez et al, «Desarrollo de un prototipo para la caracterización térmica de los materiales de construcción regionales,» INGENIERIA, vol. 6, nº 2, pp. 13-22, mayo agosto 2002).

- **Cómo afecta el Ruido a las Personas**

El ruido es una de los efectos más Contaminantes para la vida del ser Humano, por lo mismo se debería tomar en serio en el momento de construir tomar las debidas precauciones y respetar las Normas De Construcción respecto al ruido como establece la Organización Mundial de la Salud (OMS).

“Hay niveles sonoros que, sin dañar la salud del trabajador, producen una sensación de incomodidad. Esto depende mucho de cómo el oyente percibe el ruido y su contexto, más que el ruido en sí”. (M. R. Parraga Velásquez y T. García Zapata, «El ruido y el diseño de un ambiente acústico,» Industrial Data, vol. 8, nº 2, p. 0, 2005)

“De este modo, la experiencia cobra mayor sentido, puesto que no es necesario proveer de un aislamiento acústico innecesario a aquellas fachadas de viviendas que no están en una zona donde exista alto nivel acústico en el exterior, y por el contrario, en aquellas zonas ruidosas las construcciones nuevas deben proveer ese mayor aislamiento acústico”. (L. G. Meza Marín y M. Recuero López, «Análisis y comparación de aislamiento acústico en viviendas y

edificios de nueva construcción,» *Revista de la Construcción*, vol. 7, nº 1, pp. 20-26, 2008).

Para que una persona pueda realizar sus deberes durante el día necesita aproximadamente estar en un ambiente el rango es de 65 dB de nivel sonoro, estudios que se han realizado en Europa se dice si el ruido fuese continuo este no debe sobrepasar los 40 Db. Para que una persona pueda descansar durante la noche de forma tranquila debería ser Rango 20 a 30 DB (Amable Álvarez, I., Méndez Martínez, J., Delgado Pérez, L., Acebo Figueroa, F., de Armas Mestre, J., & Rivero Llop, M. L. (2017). Contaminación ambiental por ruido. *Revista Médica Electrónica*, 39(3), 640-649).

En años pasados no se consideraba construir viviendas que posean características acústicas porque aún no se conocía las particularidades especiales que poseen ciertos materiales , con el paso del tiempo la preocupación de algunos investigadores por aportar en el área de la construcción los ha llevado a buscar soluciones sobre que materiales acústicos serían los aptos para contribuir en la construcción de manera que se pueda dar solución a planes de viviendas y mejorar el aspecto urbanístico a nivel mundial ya que a medida que pasa el tiempo existe incremento poblacional y por ende crecimiento inmobiliario.

Las grandes ciudades masificadas presentan problemas en los ciclos ambientales, de residuos, edificatorios, es y salubres. La naturación urbana revierte esta tendencia y reporta beneficios al medio ambiente, a los edificios y a los usuarios.

Existen alternativas de materiales para construir y evitar que dentro de la vivienda se emane la luz solar dentro de ella, como paneles que funcionan como paredes, techos con aislamientos térmicos.

Este sistema de techo fue desarrollado en el pueblo de COCOVI, como una alternativa para la población de bajos recursos, por lo que se planteó, considerando principalmente el factor económico, reduciendo la cantidad de materiales en su fabricación y planteando un proceso constructivo que permitiera su autoconstrucción y en un periodo de tiempo que permita a estas familias conseguir el dinero necesario para hacerlo.

El ruido en nuestros días un agente perturbador de la vida ciudadana y muy especialmente en las grandes ciudades y zonas turísticas españolas. Muchas de las actividades productivas y de ocio, comprenden procesos que en mayor o menor cantidad liberan energía de distintas formas. El ruido es una manifestación de esas energías liberadas, que puede dañar el oído humano y afectar el estado psicológico, así como rebajar el valor de las propiedades.

La baja asignación de recursos destinados a la construcción de viviendas es para erradicar ranchos y viviendas precarias en diferentes localidades de la provincia de San Juan ha llevado a obtener una baja calidad higrotérmico de sus envolventes, lo cual ha generado altos consumos de energía. Se añaden refugios y viviendas construidas o por construir, ubicadas en zonas que no cuentan con red de gas natural, o porque los altos costos actuales de los combustibles convencionales alternativos más utilizados, como gas envasado y kerosén, impiden a las familias a tener acceso a ellos.

La Sociedad Española de Acústica consciente de los problemas de la contaminación acústica ha realizado diversas campañas de concienciación promoviendo el cuidado del ambiente sonoro que no rodea.

A nivel mundial tener una casa con todas las comodidades, grandes espacios para impedir el ruido del exterior, también es inevitable que el cambio climático pueda dañar paulatinamente la estructura de la vivienda; resulta ser costoso construir viviendas que permitan cubrir todo este tipo de inconvenientes por tal razón nos vemos en la necesidad de buscar materiales alternativos para construir y lograr cubrir estas necesidades y entre lo más importante que no resulte tan costoso para el habitante.

2.4. AISLAMIENTO

2.4.1. El Aislamiento Térmico

Se refiere al conjunto de materiales y técnicas de instalación que se aplican a un elemento o a un espacio calientes para minimizar la transmisión de calor hacia otros elementos o espacios no convenientes. El caso más común es el aislamiento de edificios para minimizar las pérdidas de calor en invierno y las ganancias en verano.

2.4.2. El Aislamiento Acústico

Es el conjunto de materiales, técnicas y tecnologías que se emplean para aislar o atenuar el nivel sonoro de un determinado espacio. Se suele conseguir actuando sobre las paredes (aislamiento de paredes) y sobre las ventanas (doble acristalamiento acústico).

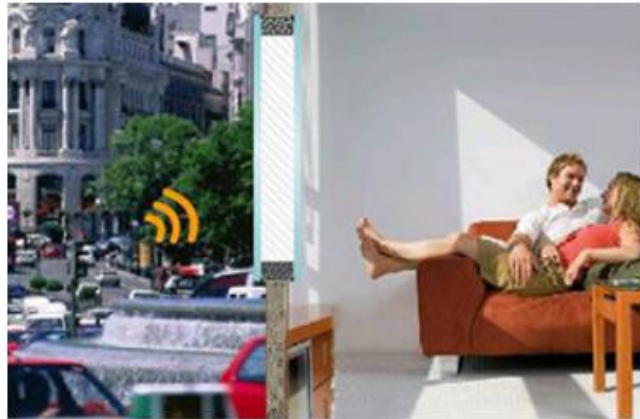


IMAGEN 06: Doble Acristamiento Acústico

FUENTE: MUNDOACÚSTICA “Aislamiento acústico en una pared doble”

La mejor combinación de aislamiento térmico y acústico en un solo producto. Los materiales que además de aislarnos del frío y del calor, consiguen también aislar el ruido de nuestros hogares o estancias, se denominan acústicos. A estos materiales son los que llamamos materiales de aislamiento acústica.

Los materiales aislantes que están compuestos por fibras tienen la capacidad de atenuar el ruido al paso a través de ellos. Estos materiales se denominan aislamientos acústicos por la combinación de sus propiedades térmicas y acústicas.

Se trata de un material que tiene la capacidad de bloquear o dificultar el paso del sonido. Los aislantes acústicos, de este modo, pueden hacer que los sonidos no salgan de un ambiente y que los sonidos exteriores no ingresen a dicho ambiente.

En otras palabras, un aislante acústico brinda un resguardo contra el ingreso de los sonidos y, a su vez, impide que los sonidos generados en el interior del ambiente salgan. Por eso ciertos espacios son protegidos con aislantes acústicos para posibilitar el desarrollo de distintas tareas.

Tomemos el caso de una estación o emisora de radio. Para su normal funcionamiento, es imprescindible que los locutores y los periodistas trabajen en un ambiente donde el ruido de la calle no pueda ingresar (de lo contrario, dicho ruido llegaría a los micrófonos y sería transmitido por la radio).

El lugar desde donde se genera y se emiten los programas, por lo tanto, tiene que revestirse con un aislante acústico.

En un sentido similar, un estudio de grabación o una sala de ensayo deben contar con aislantes acústicos para que la música generada en su interior no llegue al exterior, causando molestias a quienes se encuentran cerca del lugar.

El caucho, la lana de vidrio y la lana de roca son algunos de los aislantes acústicos más utilizados. Es habitual que se fabriquen paneles con estos materiales para revestir paredes y techos.

De la misma manera, además de los ya mencionados, no podemos pasar por alto tampoco la utilización de otros aislantes acústicos que se consideran que son muy ventajosos. Entre esos podemos destacar los siguientes:

- Texfon, que es fruto de la unión de fieltro de tejido de poliéster y protección bituminosa. A su favor tiene que es fácil y rápido de instalar, que es muy resistente, impermeable y que es muy estable. Está especialmente recomendado para el suelo.
- Celenit. Este otro aislante acústico tenemos que subrayar que es un panel acústico que cuenta con aglomerado de cemento y fibras de madera de abeto. Tiene un aspecto elegante y se identifica por ser muy natural.

- La lámina bicapa PKB2, que tiene 18 milímetros y que es fruto de la unión de fibras textiles y material bituminoso. Se puede instalar tanto en el techo como en el suelo o en las paredes.

El aislamiento acústico abarca el conjunto de técnicas, materiales y tecnologías capaces de aislar o al menos atenuar los ruidos en un determinado espacio. Aislar supone impedir que el sonido penetre en un lugar o salga de él.

El aislamiento acústico abarca el conjunto de técnicas, materiales y tecnologías capaces de aislar o al menos atenuar los ruidos en un determinado espacio.

Aislar supone impedir que el sonido penetre en un lugar o salga de él. Para aislar se utilizan tanto materiales absorbentes como materiales aislantes. Cuando la onda choca con un material, parte de la onda es absorbida, parte reflejada y parte transmitida al otro lado. Precisamente lo que se consigue con materiales aislantes es que la parte que se transmite al otro lado se reduzca.

Diferencias entre aislamiento acústico y absorción acústica

- **Aislamiento acústico:** es la protección de un lugar frente al ruido. Se consigue mediante materiales que absorben y reflejan el ruido.
- **Absorción acústica:** es el acondicionamiento de un lugar para que el sonido circule mejor por él. Se utiliza por ejemplo en salas de conciertos. No debe confundirse con la capacidad de absorción de ruido de algunos materiales aislantes.

2.5. ABSORCIÓN ACÚSTICA

La absorción es un fenómeno que afecta a la propagación del sonido. Cuando una onda sonora alcanza una superficie, la mayor parte de su energía se refleja, pero un porcentaje de ésta es absorbida por el nuevo medio.

Todos los medios absorben un porcentaje de energía que propagan, ninguno es completamente opaco

Es conocido que de acuerdo a su Absorción los materiales se dividen en:

Materiales resonantes, que presentan la máxima absorción a una frecuencia determinada: la propia frecuencia del material.

Materiales porosos, que absorben más sonido a medida que aumenta la frecuencia. Es decir, absorben con mayor eficacia las altas frecuencias (los agudos). El material poroso más difundido, hoy por hoy (2005), es la espuma acústica.

Absorbentes en forma de panel o membrana absorben con mayor eficacia las bajas frecuencias (los graves), que las altas.

2.6. AISLAMIENTO TÉRMICO

Aislamiento térmico es el conjunto de materiales y técnicas de instalación que se aplican en los elementos constructivos que separan un espacio climatizado del exterior o de otros espacios para reducir la transmisión de calor entre ellos.

Aunque existen muchos aislantes específicos, se pueden simplificar o englobar en tres tipos de materiales:

- Fibrosos. Se componen de filamentos con partículas pequeñas o de baja densidad. Se colocan como relleno en aberturas o como cobertores en forma de tablas o mantas. Tienen una porosidad muy alta de alrededor del 90%. Se

usan, en función de la temperatura; la fibra de vidrio para temperaturas hasta 200°C, la lana mineral hasta 700°C y las fibras de alúmina o sílice entre 700 y 1700°C.

- Celulares. Son materiales que se conforman en celdas cerradas o abiertas, por lo general formando tableros rígidos o flexibles, aunque también se pueden conformar in situ por proyección o riego. Sus características son; baja densidad, baja capacidad de calentamiento y resistencia a la compresión aceptable. Los más usados son el poliuretano y el poliestireno expandido.
- Granulares: Son pequeñas partículas de materiales inorgánicos aglomeradas en formas prefabricadas o utilizadas sueltas, como la perlita y la vermiculita.
- Orgánicos: Se trata de materiales orgánicos aglomerados, entre los que destaca diversos tipos de planchas de corcho aglomerado.

2.7. Prefactibilidad

- **Diseño de vivienda:**

Una vivienda se diseña para tener un refugio, un lugar donde llegar y sentirse cómodo, en nuestra ciudad cada vez que se piensa en la vivienda, no se lo hace pensando en todos los aspectos que se debería, como el clima, el impacto que causa.

En este proyecto se prevé un diseño de vivienda con uso de Paneles prefabricados como suplantación de paredes que son construidas de manera tradicional.

Es necesario tener en cuenta que los problemas más comunes dentro de la arquitectura en la ciudad es que los edificios son pensados para adaptarse a los diferentes cambios, estos solo se construyen para el cumplimiento de una sola función y no se piensa en un futuro cambiante e innovador; lo anterior da como resultado un estancamiento total para estos espacios arquitectónicos. Para prevenir estos problemas es necesario introducir un sistema de ritmos espaciales que se puedan poner en el contexto con mucha más adaptabilidad creando una mejor alternativa en la arquitectura de la ciudad, esto asegura que la ciudades, los pueblos y los edificios se encuentren en armonía con todas as leyes de la naturaleza y con el medioambiente al servicio del usuario ya sea individual y colectivo.

- **Viviendas económicas y de calidad:**

Una vivienda de calidad es aquella donde se pueda habitar de forma segura y hoy y siempre la vivienda es una de las necesidades principales para un ser humano, la cuarta parte de la población en el mundo no tienen una vivienda que tengas las condiciones necesarias para que los usuarios vivan de una manera segura y rodeada de un ambiente saludable, este problema es porque no existen planes de vivienda económicas que permitan a muchas de las personas obtener su propio espacio. En nuestro país los gobiernos a través de los municipios y MIDUVI crean planes pero no son tan económicas o son pocos los beneficiados.

Si bien es cierto la vivienda es una necesidad indispensable, aun en la actualidad más de la cuarta parte de la población mundial (más de mil millones de personas) carecen literalmente de una vivienda digna y decorosa, viviendo en condiciones miserables y en un ambiente totalmente insalubre problema al cual no escapa nuestro país.

El déficit de vivienda para los estratos socioeconómicos de menos ingresos es significativo dadas las condiciones de inequidad creciente en las recientes décadas, el 30 no incentivar el campo y haber convertido desde la década de los setenta la construcción de vivienda en un ejercicio exclusivamente lucrativo para las empresas constructoras y, en especial, para las corporaciones y entidades bancaria. La oferta de nivel en cantidad y en calidad para el habitante urbano: en cantidad porque el área construida cada vez es menor, y en calidad porque al tratarse de un ejercicio meramente económico, los espacios se han vuelto una especie de plantilla que se repite indistintamente en cualquier sector y en cualquier ciudad, sin importar la mayoría de veces las condiciones climatológicas del contexto.

De lo anteriormente señalado, se desprende que existe una tradición sociocultural y técnica constructiva que requiere retomarse sobre la base del concepto y principios de la sostenibilidad, y que permite superar la concepción de la vivienda rural, como signo negativo de pobreza, a través de una adecuada relación ser humano-medio natural, por medio del incremento de la calidad de vida, reflejada en las condiciones materiales y espaciales de la vivienda, y cuya respuesta constructiva, mantenga la tendencia al uso de recursos locales, naturales y renovables, sin obviar el desarrollo general alcanzado por los seres humanos, atendiendo a la necesaria continuidad que debe haber entre pasado, presente y futuro en la sostenibilidad de las soluciones.

Todos los seres humanos tenemos derecho a una vivienda según la Declaración Universal de los Derechos Humanos de las Naciones Unidas, que sea segura, digna que esté construida para que pueda protegerse a sí mismo y a su familia. (Asamblea General de Naciones

Unidas (1948). Declaración Universal de Derechos Humanos. *Naciones Unidas*).

2.8. Materiales termo-acústicos, ventajas, aplicaciones y su relación al medio ambiente

- Poliestireno Expandido
- Celenit
- Madera
- Yeso
- Vidrio celular

2.8.1. Poliestireno Expandido

El Poliestireno expandido fue desarrollado por BASF Y DOW en los años 40, es un material inerte, de plástico espumado que ha sido considerado en el área de la construcción por poseer grandes propiedades por ejemplo que no se pudre ni tiende a enmohecerse. Años atrás este no era considerado un recurso que podría ayudar porque se pensaba que su ciclo de duración era corto pero hoy en día se sabe que podría durar hasta 500 años.

Los residuos plásticos en especial el Poliestireno expandido (EPS) representa una prometedora fuente de materia prima para el desarrollo de compuestos plásticos especialmente debido a su gran volumen y bajo costo de este material que prácticamente sería un desecho. Estos compuestos tienen varias ventajas incluyendo el bajo costo, baja densidad, baja producción de energía, baja emisión de CO₂ y renovabilidad. Es comúnmente usado para el aislamiento en materiales de construcción y materiales de envasado.

La espuma de Poliestireno expandido (EPS) representa el 0,1% del total de los residuos sólidos urbanos. Varias organizaciones y asociaciones del EPS de más de treinta países, entre los que se encuentran España, han suscrito un acuerdo internacional sobre el reciclado comprometiéndose a promover el uso de EPS reciclado en la más amplia gama de aplicaciones posibles (Martínez Martínez, N. (2012). Construcción con paneles estructurales de poliestireno expandido).

- **Ventajas**

→ **Aislante térmico** → **Aislante acústico** → Facilidad de manipulación e instalación → Es ligero ya que posee acerca del 98% de aire → Es resistente al agua

El Poliestireno es una resina transparente con un amplio rango de puntos de fusión. Fluye fácilmente, lo que favorece su uso en el modelo por inyección. También absorbe poca agua, lo que permite que sea buen aislante térmico.

- **Aplicaciones**

En la construcción Se puede utilizar para el aislamiento acústico de muros, paredes losas, techos y también como material de alivianamiento.

Relación del Poliestireno con el Medio Ambiente

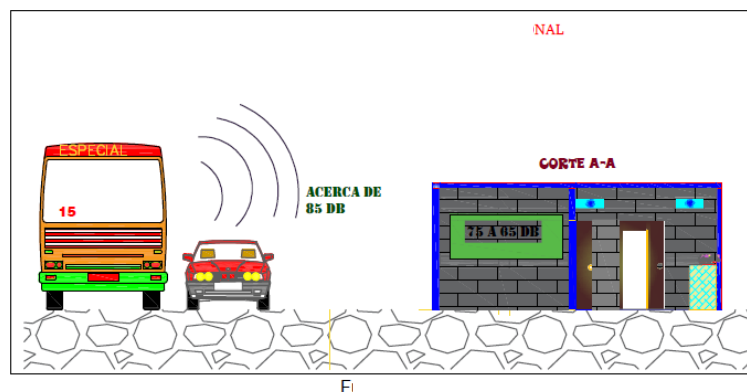
Este material es amigable con el ambiente ya que al fabricar este producto no daña la capa de ozono, se reduce gastos energéticos por su característica de aislamiento térmico se reduce la deforestación al sustituir la madera por el Poliestireno expandido.

Actualmente hay muchísimo interés en reemplazar materiales que producen daños al medio ambiente por nuevos materiales plásticos que disminuyen el impacto ambiental al momento de construir y contribuir con el desarrollo de cada nación.

2.8.2. Madera

La madera es uno de los materiales con más antigüedad de uso en la construcción, ya que es durable y resistente ante los agentes atmosféricos que se presenten.

→ Aislante térmico → Aislante acústico → Es un material de bajo mantenimiento → Es resistente a la elasticidad y a la flexión → Mala conductora de electricidad.



Se puede observar como las paredes de mampostería absorben las sonoras que generan el ruido vehicular y así mismo lo hacen con el ruido que se produce al exterior de la vivienda por muchos factores.

IMAGEN 07: Sistema de construcción tradicional.

FUENTE: Hugo Medina Guzmán – “Movimiento ondulatorio y ondas sonoras”

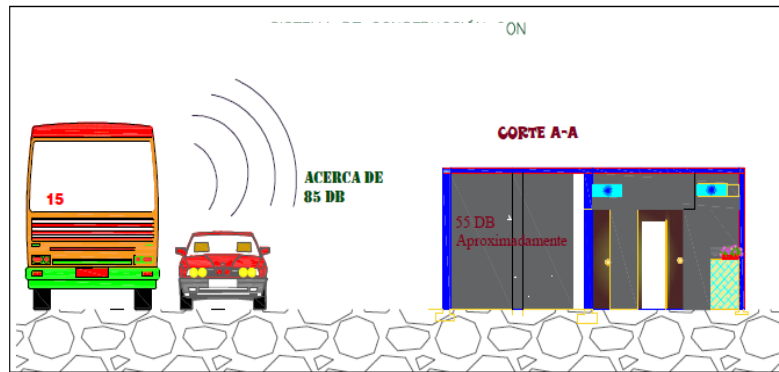


IMAGEN 08: Sistema De Construcción Con Paneles acústicos
FUENTE: Hugo Medina Guzmán – “Movimiento ondulatorio y ondas sonoras”

Los materiales aislantes termo-acústicos más utilizados son:

- Celulosa.
- Lana de roca.
- Lana mineral.
- Fibra de madera.
- **Poliuretano (sólo el de celda abierta y con muy pocas prestaciones acústicas).**

Las ventajas acústicas de los aislamientos termo- acústicos son:

- Reducción de ruido aéreo
- Corrección acústica
- Eliminar tiempos de reverberación: el tiempo que tarda en hacerse inaudible el sonido en una sala
- Reducción del ruido exterior que llega hacia el interior.
- Reducción del ruido producido en el Interior de la vivienda, y que es emitido hacia el exterior.

2.8.3. Celulosa como aislamiento Termo-acústico

El aislamiento de celulosa es un tipo de aislamiento térmico y acústico, fundamentalmente dirigido a la construcción, que consiste en **papel de periódico reciclado tratado con ácido bórico** para darle propiedades ignífugas, fungicidas e insecticidas.

2.8.4. Lana de roca

También se llama borra. A través del calentamiento de rocas basálticas volcánicas y mineral coque, hasta alcanzar 1500 grados centígrados, se obtienen en estado líquido hilos; dichos hilos se entrelazan obteniendo la lana de roca, bruta.

La borra es el material que utilizamos sin procesar y es la única versión o formato para insuflado (Gutiérrez, J. A., & Gonzalez, A. D. (2012). Determinación experimental de conductividad térmica de materiales aislantes naturales y de reciclado).

En EcogreenHome trabajamos con **productos del fabricante Rockwool** (productos Rockprimer, borra 001, borra 004), que tienen una baja conductividad térmica de 0,038 w/m*k

La lana de roca tiene muy buen comportamiento acústico (**alta absorción acústica 0,70-0,90 alfa**) y una buena reducción acústica en soluciones constructivas (Martínez Corell, A. L. I. C. I. A. (2013). Aplicaciones acústicas de elemento decorativos).

Lana mineral (lana o fibra de vidrio)

Es el aislamiento obtenido del mineral sílice. En el caso de la lana mineral se obtiene del reciclado de vidrio (sílice transformado), calentándolo hasta 1600 °C. En el estado líquido se obtienen los hilos o fibras que se entrelazan obteniendo la lana mineral a granel borra

La lana mineral tiene muy buen comportamiento acústico (**alta absorción acústica 0,70-0,90 alfa**) y una buena reducción acústica en soluciones constructivas.

Trabajamos con el **producto Insuver (borra de inyección)**, de Isover.

2.8.5. Fibra de madera

La fibra de madera es un aislamiento obtenido del triturado de madera (desechos de fabricación) con prensado en seco (bajo consumo de agua) o húmedo (mayor consumo de agua y energía) más aditivos naturales (sales de boro)

Ecogreen Home utiliza el **producto del fabricante Steico, llamado Steico Zell**

La fibra de madera posee un comportamiento acústico bueno (absorción acústica 0,50-0,70 alfa) y con una buena reducción acústica en soluciones constructivas.

2.8.6. Poliuretano

Es el aislamiento que se obtiene del proceso de polimerización del estireno, derivado del petróleo (plástico).

Todos los sistemas de poliuretano se pueden clasificar según su número de celdas abiertas: un producto de celda abierta tendrá menor densidad y mayor absorción acústica.

2.9. VENTAJAS

Conozca todas las ventajas y beneficios del aislamiento termo-acustico, descubra lo que conseguirá aislando correctamente su hogar.

2.9.1. Ventajas directas:

▪ **Protección contra el calor**

Los aislamientos térmicoacústicos nos `protegerán contra el calor, debido a su capacidad para retrasar el paso del calor a través de ellos, ya que se sitúan como barrera entre dos materiales que tendrían tendencia a igualarse en temperatura, sirviendo de barrera natural para el paso del calor. Protección contra el calor.



IMAGEN 09: Temperatura

FUENTE: Miguel Paya, Miguel Payá Peinado – “Aislamiento Térmico y Acústico”
- Grupo Planeta (GBS), 30 jun. 2005

▪ **Protección contra frío**

Los aislamientos térmicos debido a su baja conductividad térmica son considerados aislantes específicos, por lo que tendrán gran oposición al frío invernal sirviendo de barrera natural entre el interior y el exterior, impidiendo la entrada de frío al interior de la vivienda o la pérdida de calor generado por calefacción hacia el exterior de nuestras casas. Protección contra frío.



IMAGEN 10: Vivienda frente a bajas temperaturas

FUENTE: FUENTE: Miguel Paya, Miguel Payá Peinado – “Aislamiento Térmico y Acústico” - Grupo Planeta (GBS), 30 jun. 2005

Los aislamientos térmicos nos protegerán contra el ruido, debido a que éste “rebotará” entre las fibras que lo componen, llegando en menor medida hasta nuestros oídos. Protección contra el ruido.



IMAGEN 11: Protección contra el ruido.

FUENTE: FUENTE: Miguel Paya, Miguel Payá Peinado – “Aislamiento Térmico y Acústico” - Grupo Planeta (GBS), 30 jun. 2005

- **Protección contra las humedades**

Los aislamientos térmicos nos protegerán contra las humedades, ya que se sitúan entre dos materiales diferentes, y esto hará que no haya diferencias de temperaturas extremas, que provoquen condensaciones llegando al punto de rocío, generando gotas de agua en forma de condensación.



IMAGEN 12: Protección contra las humedades.

FUENTE: FUENTE: Miguel Paya, Miguel Payá Peinado – “Aislamiento Térmico y Acústico” - Grupo Planeta (GBS), 30 jun. 2005

- **Protección contra la humedad ambiental**

Algunos materiales aislantes tendrán la capacidad de absorber el exceso de agua ambiental, que se genera de forma natural mientras respiramos, cocinamos, o hacemos vida en el interior de la vivienda; En ocasiones, en ambientes muy secos, devolverán al ambiente la humedad existente en ellos, regulando la humedad del interior de las viviendas. Protección contra la humedad ambiental.



IMAGEN 13: Protección contra la humedad ambiental.

FUENTE: FUENTE: Miguel Paya, Miguel Payá Peinado – “Aislamiento Térmico y Acústico” - Grupo Planeta (GBS), 30 jun. 2005

- **Protección contra el agua**

Nos protegerán contra el agua ya que algunos poseen la capacidad de ser hidrófilos, e incapaces de absorber agua. Protección contra el agua.



IMAGEN 14: Protección contra el agua.

FUENTE: FUENTE: Miguel Paya, Miguel Payá Peinado – “Aislamiento Térmico y Acústico” - Grupo Planeta (GBS), 30 jun. 2005

- **Protección contra el fuego**

Algunas variedades de aislamientos térmicos, por su capacidad de no arder hasta elevadas temperaturas, retrasan la ignición (la aparición de llama), por esto son considerados ignífugos. Protección contra el fuego



IMAGEN 15: Protección contra el fuego.

FUENTE: FUENTE: Miguel Paya, Miguel Payá Peinado – “Aislamiento Térmico y Acústico” - Grupo Planeta (GBS), 30 jun. 2005

- **Protección contra el viento**

Al ser instalados en cámaras de aire, vacías evitan la libre circulación de viento por las cámaras de aire, eliminando el efecto pared fría, evitando aparición de condensaciones.



IMAGEN 16: Protección contra el viento.

FUENTE: FUENTE: Miguel Paya, Miguel Payá Peinado – “Aislamiento Térmico y Acústico” - Grupo Planeta (GBS), 30 jun. 2005

2.9.2. Ventajas indirectas:

- **Mejor calidad de vida**

Proporcionan mayor confort térmico y acústico, previniendo a nuestro hogar de condiciones poco saludables que empeorarían la calidad de vida. Mejor calidad de vida.



IMAGEN 17: Mejor Calidad de Vida

FUENTE: FUENTE: Miguel Paya, Miguel Payá Peinado – “Aislamiento Térmico y Acústico” - Grupo Planeta (GBS), 30 jun. 2005

- **Calidad de aire interior**

Los aislamientos térmicos crean ambientes más sanos y saludables, proporcionando unas condiciones de habitabilidad excelentes, sanas y naturales. Calidad de aire interior.



FIGURA 18: Calidad de Aire Interior

FUENTE: FUENTE: Miguel Paya, Miguel Payá Peinado – “Aislamiento Térmico y Acústico” - Grupo Planeta (GBS), 30 jun. 2005

- **Revalorización del inmueble**

Los aislamientos térmicos, conseguirán revalorizar nuestras viviendas, ya que una vivienda bien aislada es una vivienda eficiente, por lo tanto tiene más valor. Además, protegerán nuestras construcciones contra las condiciones climatológicas adversas, otorgando más duración y calidad a nuestros hogares. Revalorización del inmueble.



IMAGEN 19: Revalorización del Inmueble

FUENTE: FUENTE: Miguel Paya, Miguel Payá Peinado – “Aislamiento Térmico y Acústico” - Grupo Planeta (GBS), 30 jun. 2005

- **No quita espacio habitable**

Al instalarse mediante insuflado, en cámaras de aire, no se perderá ningún espacio del interior de la vivienda. No quita espacio habitable.



IMAGEN 20: Espacio Habitable

FUENTE: FUENTE: Miguel Paya, Miguel Payá Peinado – “Aislamiento Térmico y Acústico” - Grupo Planeta (GBS), 30 jun. 2005

- **No modifica el aspecto estético de su hogar**

Siendo instaladas mediante en insuflado de cámaras de aire, ocultas no suponen ningún cambio estético en la vivienda, ni en el interior ni en el exterior. No modifica el aspecto estético de su hogar.



IMAGEN 21: Aspecto Estético de la Vivienda

FUENTE: FUENTE: Miguel Paya, Miguel Payá Peinado – “Aislamiento Térmico y Acústico” - Grupo Planeta (GBS), 30 jun. 2005

- **Notará los efectos desde el primer día**

Las prestaciones del aislamiento térmico, serán tangibles inmediatamente de ser instaladas. Notará los efectos desde el primer día.



IMAGEN 22: Efectos desde el Primer Día

FUENTE: FUENTE: Miguel Paya, Miguel Payá Peinado – “Aislamiento Térmico y Acústico” - Grupo Planeta (GBS), 30 jun. 2005

- **Reembolso de la inversión**

Los aislamientos térmicos supondrán una inversión que será reembolsada en un plazo medio de entre 1-3 años, debido al ahorro energético que proporcionarán. Reembolso de la inversión.



IMAGEN 23: Reembolso de la Inversión

FUENTE: FUENTE: Miguel Paya, Miguel Payá Peinado – “Aislamiento Térmico y Acústico” - Grupo Planeta (GBS), 30 jun. 2005

- **Eficacia inalterable de duración igual a la de su hogar**

Las prestaciones de protección que nos ofrecerán los aislamientos térmicos, serán útiles desde el primer día, siendo efectivas durante toda la vida útil de la vivienda Eficacia inalterable de duración igual a la de su hogar.



IMAGEN 24: Eficacia Inalterable

FUENTE: FUENTE: Miguel Paya, Miguel Payá Peinado – “Aislamiento Térmico y Acústico” - Grupo Planeta (GBS), 30 jun. 2005

- **No interfiere en la vida cotidiana de los ocupantes de la vivienda**

Los aislamientos insuflados, debido a que puede instalarse desde el exterior, no interferirán en la vida cotidiana durante su instalación, ya que no requieren obras, ni molestias. No interfiere en la vida cotidiana de los ocupantes de la vivienda.



IMAGEN 25: Vida Cotidiana

FUENTE: FUENTE: Miguel Paya, Miguel Payá Peinado – “Aislamiento Térmico y Acústico” - Grupo Planeta (GBS), 30 jun. 2005

- **No requiere obras**

No necesitan ningún tipo de obras para su instalación, ya que no hay que modificar ninguna parte de su hogar para ser instalados. No requiere obras.



IMAGEN 26: No requiere obras

FUENTE: FUENTE: Miguel Paya, Miguel Payá Peinado – “Aislamiento Térmico y Acústico” - Grupo Planeta (GBS), 30 jun. 2005

- **Aplicable en cualquier parte de su hogar**

Los aislamientos térmicos son instalables en cualquier parte constructiva de su hogar, existiendo tipos para cualquier necesidad. Aplicable en cualquier parte de su hogar.



IMAGEN 27: Aplicable en cualquier parte de su hogar.

FUENTE: FUENTE: Miguel Paya, Miguel Payá Peinado – “Aislamiento Térmico y Acústico” - Grupo Planeta (GBS), 30 jun. 2005

- **Reducción de impuestos**

Prepararse para el futuro, la próxima normativa europea 2013-2020, hará que sea más interesante para usted, aislar su hogar, que pagar impuestos por contaminar en exceso. Reducción de impuestos.



IMAGEN 28: Reducción de Impuestos.

FUENTE: FUENTE: Miguel Paya, Miguel Payá Peinado – “Aislamiento Térmico y Acústico” - Grupo Planeta (GBS), 30 jun. 2005

- **Convierte espacios no habitables en espacios útiles**

Podrá mejorar las condiciones de habitabilidad de zonas de su hogar que antes no podía utilizar, debido a que las condiciones para habitarlas no eran las más adecuadas (excesivo calor, excesivo frío) aislando térmicamente le otorgara a esas estancias las mejores condiciones para ser habitadas. Convierte espacios no habitables en espacios útiles.



IMAGEN 29: Espacios útiles.

FUENTE: FUENTE: Miguel Paya, Miguel Payá Peinado – “Aislamiento Térmico y Acústico” - Grupo Planeta (GBS), 30 jun. 2005

- **ente
equivale a colaborar con el medio ambiente)**

Podremos tener nuestra aportación con el entorno, con el medio ambiente o la naturaleza. Al demandar menos energía, nuestras casas serán más sostenibles y emitiremos menos CO₂ a la atmósfera y por consiguiente menor utilización de las ya escasas reservas naturales de energía (petróleo, gas, electricidad). Además, si utilizamos materiales aislantes naturales o reciclados, colaboraremos con el reciclaje de materias primas, o materiales que requieren menor energía en su proceso de producción con huella decarbono muy baja. Colaboración con el medio ambiente:

(un hogar más eficiente equivale a colaborar con el medio ambiente).



IMAGEN 30: Colaboración con el medio ambiente:

FUENTE: FUENTE: Miguel Paya, Miguel Payá Peinado – “Aislamiento Térmico y Acústico” - Grupo Planeta (GBS), 30 jun. 2005

PLAN DE INVESTIGACION

ESCALAS DE RUIDO



Fuente: Plan de Sostenibilidad de la Universidad de Barcelona

- HASTA LOS 80 DB , NO HAY NINGÚN RIESGO PARA EL OÍDO, CUALQUIERA QUE SEA LA DURACIÓN DE LA EXPOSICIÓN;
- DE 80 A 90 DB , SE ESTÁ ACERCANDO LA ZONA DE DAÑO, PERO SOLO PUEDE HABER ALGÚN PELIGRO CON EXPOSICIONES DE MUY LARGA DURACIÓN;
- DE 90 A 115 DB , EL OÍDO ESTÁ EN PELIGRO: CUANTO MÁS FUERTE ES EL SONIDO MÁS LESIONES APARECERÁN EN MENOS TIEMPO;
- POR ENCIMA DE LOS 115 DB (MARRÓN), RUIDOS MUY CORTOS (MUY BREVES) PROVOCAN DAÑOS PERMANENTES DE FORMA INMEDIATA.

IMAGEN 31: Escala de Ruido

FUENTE: (Plan de Sostenibilidad de la Universidad de Barcelona – año 2005 op. Cit)

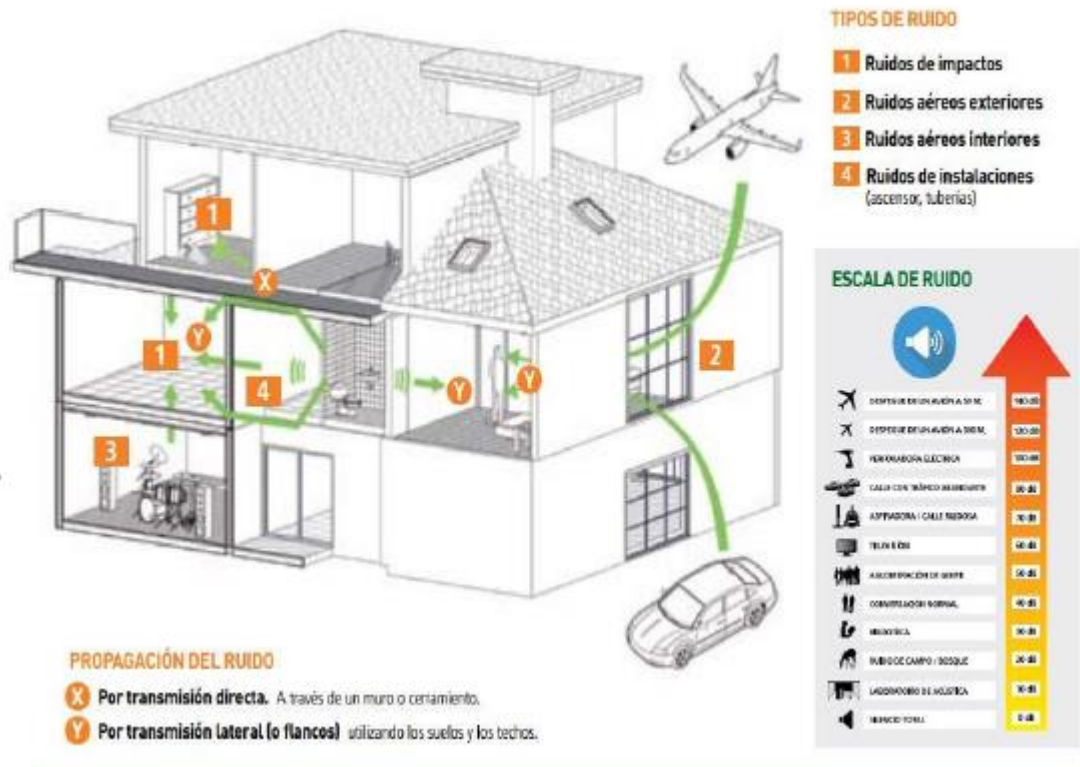


IMAGEN 332: Tipos de Ruido:
FUENTE: FUENTE: universidad de Barcelona, – “Aislamiento Térmico y Acústico” – prolongación del ruido(GBS), 30 jun. 2005

**ESTÁNDARES NACIONALES DE CALIDAD AMBIENTAL
PARA RUIDO POR CADA ZONA DE APLICACIÓN**

ZONAS DE APLICACIÓN	VALORES EXPRESADOS EN LAEQT ⁴	
	HORARIO DIURNO (07:01 A 22:00)	HORARIO NOCTURNO (22:01 A 07:00)
Zona de protección especial	50 dB	40 dB
Zona residencial	60 dB	50 dB
Zona comercial	70 dB	60 dB
Zona industrial	80 dB	70 dB

IMAGEN 33: Estandares Nacionales de calidad Ambiental:
FUENTE: FUENTE: Decreto Supremo N° 085-2003-PCM- Reglamento de Estandares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido



CAPITULO 3. CONTEXTO DEPARTAMENTAL, PROVINCIAL Y DISTRITAL

3.1. Antecedentes Conceptuales:

Ubicación físico geográfico del Habilitación Urbana San Cirilo.

- Delimitación del Área de Estudio

El Proyecto se encuentra ubicado a 2 + 000 Km desde la intersección de la vía de acceso a la habilitación con el derecho a la altura del Km-10+300 de la margen carretera Iquitos-Nauta distrito de san juan bautista, provincia de Maynas, región Loreto.



IMAGEN 34: Mapa Político del Perú
FUENTE: <https://sinia.minam.gob.pe/>

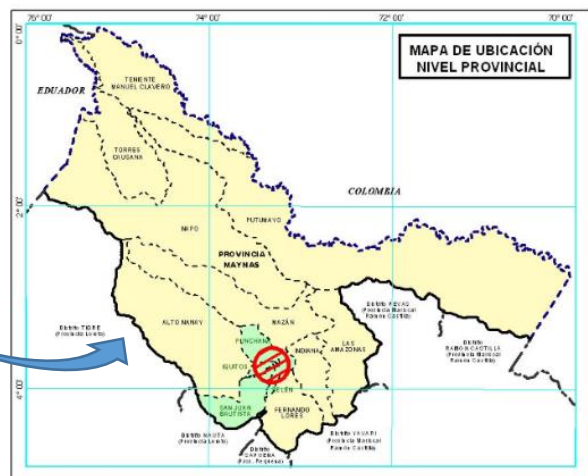


IMAGEN 35: Mapa de Ubicación, Nivel Provincial
FUENTE: <https://sinia.minam.gob.pe/>

El Proyecto comprende el acondicionamiento del Terreno denominado Habilitación Urbana de Emergencia San Cirilo, con una extensión de 16 Ha. 3054.87 m², y un perímetro de 1696.29 m, En 46 manzanas.

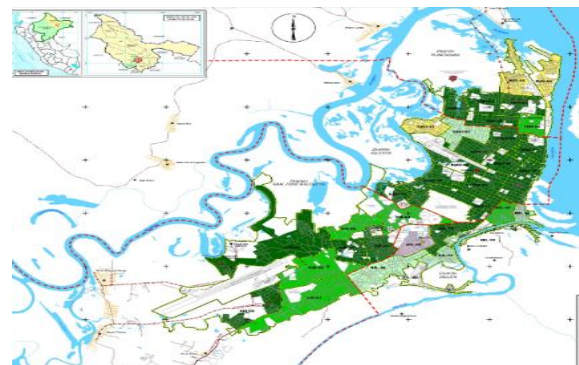


IMAGEN 36: Mapa
FUENTE: /sinia.minam

3.2. Población Estimada: A.H. SAN CIRILO

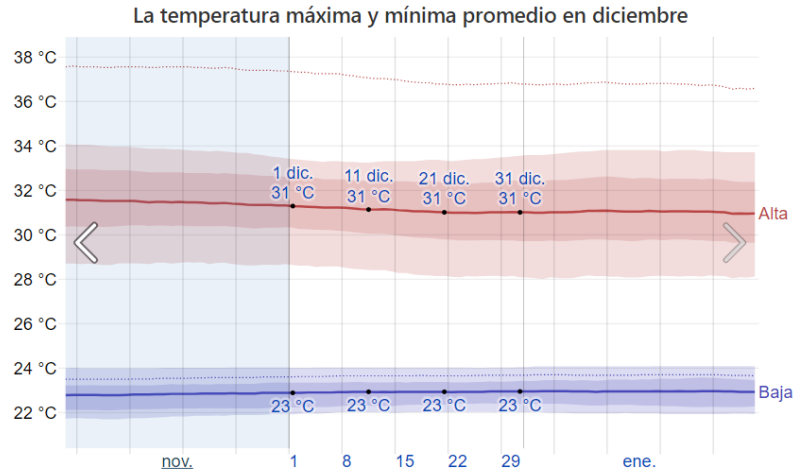
Aproximadamente mil setecientos setenta y cinco (1785) habitantes (357 familias).

3.3. Antecedentes:

En el año 2012 – 2013, las comunidades ribereñas y asentamiento humanos adyacentes a los ríos amazónicos del departamento de Loreto, se ha visto severamente afectada por el desborde de los mismos lo que ha obligado al gobierno a declarar el estado de emergencia mediante los DDSS. N° 037 y 057 – 2012-pcm, autorizando; entre otras instituciones, al gobierno regional de Loreto a adoptar una serie de medidas y acciones inmediatas y excepcionales entre las que se encuentra las acciones de “Saneamiento, reubicación de la población afectada a zonas más seguras”, a esto se ha sumado a un numero de familia que se han visto perjudicado por incendios o desplome de su vivienda por vientos huracanados, por estar en ambos casos, en lugares inadecuados y sujetos graves riesgos físico, por lo difícil de los accesos por parte de las unidades de emergencia (bomberos, ambulancias y otros de transporte).

Estos hechos, significa que solamente en la provincia de Maynas, según el “Cuadro Estadístico de Emergencia por Inundación en la Región Loreto”, elaborado por el COER se ha reportado 19,035 Viviendas con diversos grados de afectación entre las cuales 2,094 son prácticamente inhabitables que albergan a una población cercana a las 60,000 personas.

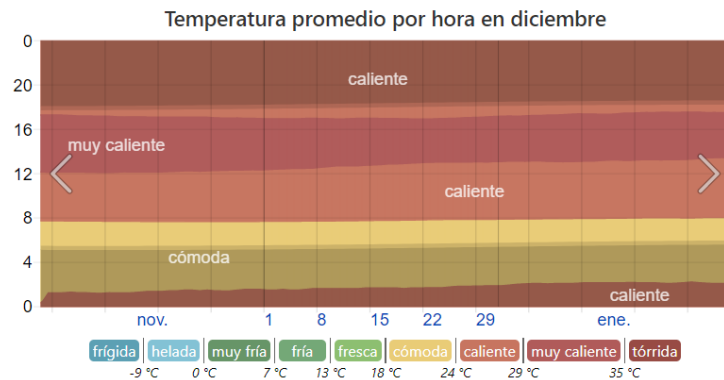
Datos obtenidos de Senahmi:



La temperatura máxima (línea roja) y la temperatura mínima (línea azul) promedio diaria con las bandas de los percentiles 25º a 75º, y 10º a 90º. Las líneas delgadas punteadas son las temperaturas promedio percibidas correspondientes.

IMAGEN 37: niveles de calor mes de diciembre.

Fuente: SENAHI



La temperatura promedio por hora, codificada por colores en bandas. Las áreas sombreadas superpuestas indican la noche y el crepúsculo civil.

IMAGEN 38: niveles de calor mes de diciembre.

Fuente: SENAHI

Nubes

El mes de diciembre, Iquitos tiene nubosidad que permanece esencialmente constante y el porcentaje de tiempo que el cielo está nublado o mayormente nublado permanece en alrededor del 80 % durante el mes.

El día más despejado del mes es el 18 de diciembre, con condiciones despejadas, mayormente despejadas o parcialmente nubladas el 20 % del tiempo.

Como referencia, el 3 de marzo, el día más nublado del año, la probabilidad de cielo nublado o mayormente nublado es 84 %, mientras que el 21 de julio, el día más despejado del año, la probabilidad de cielo despejado, mayormente despejado o parcialmente nublado es 63 %.

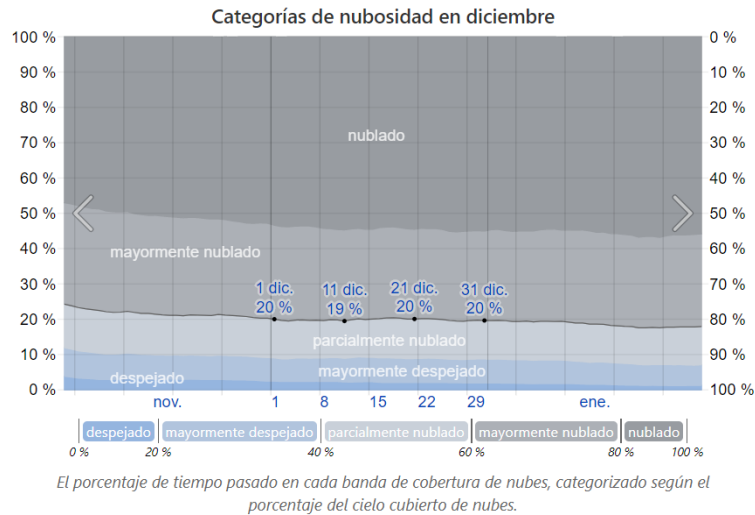


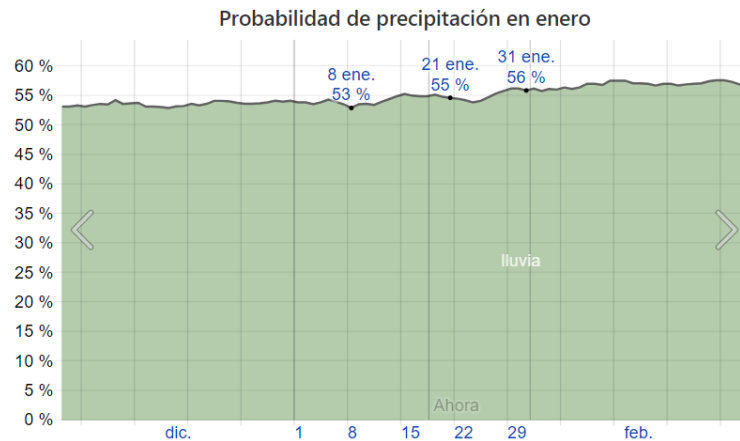
IMAGEN 39: niveles de calor mes de diciembre.

Fuente: SENAHMI

Precipitación

Un día mojado es un día con por lo menos 1 milímetro de líquido o precipitación equivalente a líquido. En Iquitos, la probabilidad de un día mojado en el mes de diciembre es esencialmente constante, permaneciendo en alrededor del 54 %.

Como referencia, la probabilidad más alta del año de tener un día mojado es el 60 % el 22 de marzo, y la probabilidad más baja es el 34 % el 29 de julio.



El porcentaje de días en los que se observan diferentes tipos de precipitación, excluidas las cantidades ínfimas: solo lluvia, solo nieve, mezcla (llovió y nevó el mismo día).

IMAGEN 40: niveles de calor mes de diciembre.

Fuente: SENAHMI

Humedad

Basamos el nivel de comodidad de la humedad en el punto de rocío, ya que éste determina si el sudor se evaporará de la piel enfriando así el cuerpo. Cuando los puntos de rocío son más bajos se siente más seco y cuando son altos se siente más húmedo. A diferencia de la temperatura, que generalmente varía considerablemente entre la noche y el día, el punto de rocío tiende a cambiar más lentamente, así es que aunque la temperatura baje en la noche, en un día húmedo generalmente la noche es húmeda.

La probabilidad de que un día dado sea húmedo en Iquitos es esencialmente constante en enero, permaneciendo en aproximadamente el 100 %.

Como referencia, el 24 de febrero, el día más bochornoso del año, hay condiciones bochornosas el 100 % del tiempo, mientras que el 19 de julio, el día menos bochornoso del año, hay condiciones bochornosas el 97 % del tiempo.

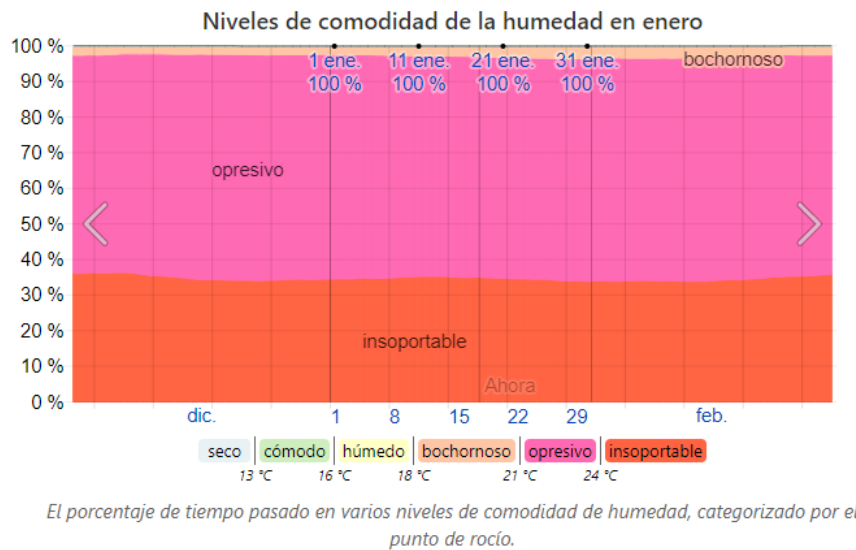


IMAGEN 41: niveles de calor mes de diciembre.

Fuente: SENAHMI

Viento

Esta sección trata sobre el vector de viento promedio por hora del área ancha (velocidad y dirección) a 10 metros sobre el suelo. El viento de cierta ubicación depende en gran medida de la topografía local y de otros factores; y la velocidad instantánea y dirección del viento varían más ampliamente que los promedios por hora. La velocidad promedio del viento por hora en Iquitos es esencialmente constante en enero, permaneciendo en aproximadamente 2,8 kilómetros por hora.

Como referencia, el 21 de julio, el día más ventoso del año, la velocidad promedio diaria del viento es 2,9 kilómetros por hora, mientras que el 19 de marzo, el día más calmado del año, la velocidad promedio diaria del viento es 2,7 kilómetros por hora. La velocidad máxima promedio diaria del viento en enero es 2,8 kilómetros por hora el 11 de enero.

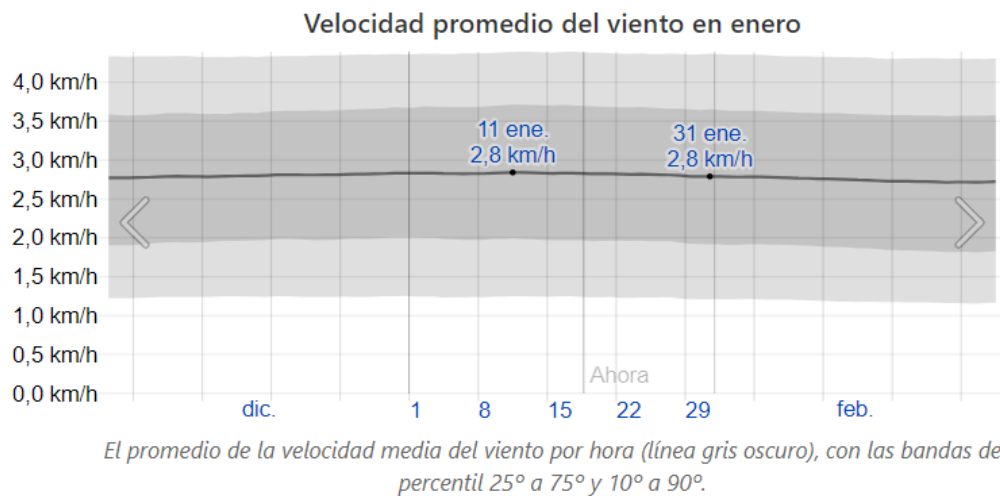


IMAGEN 42: niveles de calor mes de diciembre.

Fuente: SENAHMI

Por tal motivo, el Gobierno Regional, ha considerado necesario incluir como medidas de emergencia y de necesidad pública e interés regional, la reubicación a las personas ubicadas en zonas de alto riesgo no mitigable, a zonas seguras y debidamente saneadas como el caso del predio rustico denominado “San Cirilo” ubicado en el distrito de San Juan Bautista, Provincia de Maynas, Departamento de Loreto.

3.4. Ubicación Geográfica:

Está ubicado a 2 + 000 Km desde la intersección de la vía de acceso a la habilitación con el margen derecho a la altura del Km-10+300 de la carretera Iquitos-Nauta distrito de san juan bautista, provincia de Maynas, región Loreto.

3.5. Clima:

El clima que presenta la zona es cálido con temperaturas que oscilan entre los 28-30°C.

3.6. Descripción del Proyecto:

El Proyecto comprende el acondicionamiento del terreno denominado Habilitación Urbana de Emergencia San Cirilo, con una extensión de 16 Ha. 3054.87 m², y un perímetro de 1696.29 ml, en 46 manzanas. El proyecto se describe de la siguiente manera:

3.7. Lotización:

El diseño de Lotización se basa en una distribución en forma de damero adaptado a la morfología del terreno, comprende la habilitación de 379 lotes distribuidos en 33 manzanas es de un total de 37, sumando un área útil de vivienda de 71,400.00m². El lote de vivienda cuenta con un área de 200.00m² (10.00x20.00).

3.8. Equipamiento:

La Habilitación Urbana de Emergencia San Cirilo cuenta con equipamiento dimensionado según reglamento, tales como centros educativos, CEI, puestos de salud, centro comunal, áreas verdes y de recreación y un área destinada a comercio y otros fines, distribuidos equitativamente en toda la extensión de la habilitación. Las áreas que comprende el equipamiento son las siguientes:

3.8.1. Parque y áreas verdes:

El proyecto considera la revegetación con plantas ornamentales y nativas en Siete (7) áreas señaladas; las áreas de Parques públicos son 2, distribuidas en forma uniforme en toda el área del proyecto;

estos dos grupos de áreas abarcan una superficie de 10,900.00 m². que representa el 6.685 % del área total del proyecto.

3.8.2. Centro Comunal:

El proyecto considera la instalación de un local comunal que servirá para reunir a los moradores de la Habilitación Urbana en sus actividades vecinales. Este centro comunal tiene un área de 400 m², y representa el 0.245% de la superficie total del proyecto.

3.8.3. Puesto de Salud:

El Establecimiento de Salud corresponde a la categoría P.S. 1, será equipado por el Ministerio de Salud o instituciones a corresponder, de la Micro Red Iquitos Sur; tiene una superficie de 1,600 m² que representa el 0.981%.

3.8.4. Capilla:

El proyecto considera una Iglesia dentro del área. Esta Capilla tiene un área de 400 m², y representa el 0.245 % de la superficie total del proyecto.

3.9. Servicio Eléctrico

Red Primaria y Secundaria de Alumbrado Público y conexiones domiciliarias de Energía Eléctrica, estará a cargo de ELECTRO ORIENTE S.A.

3.10. Áreas verdes:

El proyecto considera la revegetación con plantas ornamentales y

nativas en Siete (7) áreas señaladas; abarcan una superficie de 7,70.9 m². que representa el 4.704 % del área total del proyecto.

3.11. Área Útil de Vivienda:

Es el área donde se construirán modelos de vivienda que considerarán los servicios higiénicos y el área de expansión domiciliaria; 379 viviendas totales, lo que suma una superficie de 7826.42 m², representando el 48.037 % del área total del proyecto.

- **Maloca:**

El proyecto considera la instalación de una maloca. Esta maloca tiene un área de 1600 m², y representa el 0.981 % de la superficie total del proyecto.

- ✓ **Pistas y veredas:**

Las pistas solo serán aperturadas y puestas en condiciones de transitar por los vehículos motorizados del lugar y del transporte público; en los años siguientes 'se asfaltarán en su totalidad, el área de las pistas y veredas suman 54,401.11 me, lo que representa el 33.364 % de la superficie total del proyecto.

- ✓ **Mercado:**

Área destinada a la venta de la zona en donde su superficie es de 2,000 m², lo que representa el 1.227 % de la superficie total del proyecto.

3.12. Petar:

Área destinada para la Planta de tratamiento de aguas residuales en

donde su superficie es de 1356.55 m², lo que representa el 0.832 % de la superficie total del proyecto

Vías de acceso:

Vía Terrestre; constituida por los siguientes accesos:

- Carretera Iquitos — Nauta desde la localidad de Iquitos.
- Carretera Iquitos — Nauta desde la localidad de Nauta.

Camino herradura a las zonas agrícolas productoras contiguas al área del proyecto.

Trochas que bifurcan áreas contiguas (sector Norte).

Materias primas e insumos

El proyecto de la Habilitación Urbana utilizará dentro de sus procesos, recursos naturales, que se encuentra cercano al área de influencia del proyecto, como cantera de arena; la madera requerida para la construcción de las viviendas se adquirirá en las concesiones forestales legalmente reconocidas y se preparará la madera para obra en los aserraderos y talleres de carpintería de la Localidad de Iquitos.

CUADRO N° 09 TIPOS DE RECURSOS NATURALES		
RECURSOS NATURALES	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD
ARENA USO VIVIENDA	M3	2,084
ARENA PARA VEREDAS	M3	77,215
ARENA OTROS FINES	M3	4,800
MADERA VIVIENDAS	Pies Tabular	520,000
MADERA PUERTAS (2,000)	Pies Tabular	80,000
VENTANAS 1600		
LADRILO CERAMICO	Millares	10,000
Agua	M3	2,000

3.13. Residuos sólidos

Los residuos sólidos que generará la población asentada en la habilitación urbana serán transportados al botadero municipal del Km 30.5 de la carretera Iquitos Nauta; el proyecto considera la colocación de contenedores en esquinas estratégicas dentro de la Habilidad Urbana, para que los vecinos coloquen sus desperdicios y sean recogidos por los vehículos recolectores de la Municipalidad. Se prevé la colocación de 8 contenedores de 3 m3 de capacidad cada uno.

3.14. Flora y Fauna

La flora y fauna que habita la zona de las tahuampas cercana al área del proyecto, es bastante especial debido a las características de

esa zona (bosques de arena blanca), Es por estas particularidades que muchas de las especies están restringida a este Tipo de hábitat.

En el área cercana al proyecto predominan los varillales, áreas con árboles raquíuticos, casi enanos, con colores bien diferenciados de las áreas colindantes. Se trata de los bosques sobre arena blanca, o varillales, como se les conoce localmente, Se distribuyen solo en ciertas zonas en formó a de manchas o islas de formas irregulares y de vegetación bien diferenciada en medio de bosques con otro tipo de suelo.

Los varillales constituyen habitats muy frágiles ya que son ecosistemas únicas. Esto se debe a la pobreza de Sus suelos. arenas blancas practicamente sin nutrientes minerales y con altas concentraciones de minerales toxicos como el aluminio.

Solo la Reserva Allpahuayo-Mishana, cercana a Iquitos, existe el 5% de especies de aves del mundo (seis son únicas). A pesar de su extension (60 hectáreas), alberga especies como especies de mariposas, 1.729 especies de plantas (en una hectáreas se hallan 289); 83 especies anfibias (dos son exclusivas), 120 especies de reptiles (todo un record mundial).

La zona alberga entre sus más de 1,900 especies vegetales cerca de cien especies de plantas raras, endémicas o de distribución muy restringida, esto sin duda alguna, constituye otro de los tesoros de Allpahuayo-Mishana, ya que 900 tipos de estas plantas son medicinales, Asimismo, abundan árboles de machirr ango, así corro también, plantas que sólo se encuentran en el rio Negro de Brasil y en ningun otro lugar del Peru.

Muchas de las especies son particularmente ricas en defensas químicas para contrarrestar los compuestos tóxicos que Trae el rio y pertenecen a las familias.

3.15. ANTECEDENTES NORMATIVOS:

En la actualidad la normatividad en el Perú para el diseño bioclimático aún no ha sido aprobada, para efectos de la presente investigación se ha recopilado las normas aplicables y guías técnicas nacionales e internacionales las cuales se describen a continuación:

Recomendaciones Generales de Diseño

Existe una gran variedad de soluciones para cada clima, las mismas dependerán, aparte de los factores climáticos de los materiales de construcción del lugar y las demandas del proyecto. El Perú posee una gran variedad de vegetación natural tanto de forma como tamaño, que se han adaptado a las condiciones de temperatura, precipitación, tipo de suelo y otros factores externos. La vegetación servirá de protección en el caso de vientos fuertes, así mismo se puede utilizar para producir frescor si se coloca cerca de fuentes de agua.

Microclimas costeros:

La presencia de grandes masas de agua genera un efecto amortiguador de las temperaturas debido a la alta inercia térmica de estas masas y al aumento de la presión de vapor atmosférica. Las diferencias de presión que se dan entre la costa y el mar se invierten del día a la noche. Durante el día la tierra aumenta su temperatura más rápidamente que el agua por su menor capacidad térmica generando una menor presión sobre la tierra que favorece la aparición de una corriente de aire denominada brisa marina o

costera. Durante la noche se invierte la situación ya que la tierra se enfría más rápidamente provocando un aumento en la presión del aire que favorece la aparición de una corriente de aire desde el continente hacia el agua. En las zonas templadas húmedas puede aprovecharse este tipo de corrientes de aire de baja velocidad para refrescar el interior de los edificios.

ESTRATEGIAS	ZONAS CLIMATICAS							
	1 Litoral Tropical	2 Litoral Subtropical	3 Desértico	4 Continental Templado	5 Continental Frio	6 Continental muy Frio	7 Selva Tropical Alta	8 Selva Tropical Baja
1 Captación Solar	-2	-2 / 1	-2	-1 / 1	1	2	-2	-2
2 Ganancias Internas	-1	-1 / 1	-1	1	2	2	-1	-2
3 Protección de vientos	-1	-1 / 1	1	1	2	2	-1	-2
4 Inercia térmica	-1	1	2	2	2	2	1	-2
5 Ventilación diurna	2	1 / -1	-1	-1	-1	-2	1	2
6 Ventilación nocturna	1	1 / -1	2	1	-1	-2	1	1
7 Refrigeración evaporativa	1	1 / 0	2	1	0	0	-1	-1
8 Control de radiación	2	2 / 1	2	1	1	1	2	2
Imprescindible	2							
Recomendable	1							
Indistinto	0							
No recomendable	-1							
Peligroso	-2							

Nota:
En los casilleros que existan dos valores (x/y), las recomendaciones se dividen según la estación (verano/invierno).

CUADRO 04: RECOMENDACIONES GENERALES DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO SEGÚN ZONA CLIMATICA

FUENTE: Miguel Paya, Miguel Payá Peinado – “Aislamiento Térmico y Acústico” - Grupo Planeta (GBS), 30 jun. 2005

Tabla 8: Zonas climáticas del Perú para efectos de diseño arquitectónico

Zona	Denominación	Características climáticas	Extensión aproximada
1	Litoral tropical	Cálido húmedo todo el año. Amplitud térmica baja.	Costa litoral norte, desde Paíta hasta la frontera.
2	Litoral subtropical	Moderado en temperatura y humedad relativa. Amplitud térmica baja.	Costa litoral, la franja de los primeros 15 km. ó 200 m.s.n.m.
3	Desértico	Cálido seco todo el año. Amplitud térmica media.	Costa entre la zona litoral y los 1000 m.s.n.m.
4	Continental templado	Templado todo el año, mayor humedad en verano. Amplitud térmica media.	Desde los 1000 m.s.n.m. en ambas vertientes de la cordillera. Límite superior coincide con la Región Natural Yunga (2300 m.s.n.m.).
5	Continental frío	Frío y seco todo el año, aunque mayor humedad en verano. Amplitud térmica entre media y alta.	Serranía entre los 2300 y los 3500 m.s.n.m., coincide con la Región Natural de Quechua.
6	Continental muy frío	Muy frío y seco todo el año. Amplitud térmica media y alta.	Serranía alta por encima de los 3500 m.s.n.m., coincide con las Regiones Naturales de Suni, Puna y Janca.
7	Selva tropical alta	Cálido húmedo. Amplitud térmica media con noches frescas.	Selva alta, entre los 500 y los 1000 m.s.n.m., cota que coincide con el límite de la Región Natural de Yunga Fluvial.
8	Selva tropical baja	Cálido húmedo todo el año con noches templadas y amplitud térmica baja.	Selva Baja, por debajo de los 500 m.s.n.m.

**CUADRO 05: RECOMENDACIONES GENERALES DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO
SEGÚN ZONA CLIMÁTICA**

FUENTE: Miguel Paya, Miguel Payá Peinado – “Aislamiento Térmico y Acústico” - Grupo Planeta (GBS), 30 jun. 2005



CAPITULO 4. ANALISIS URBANO CASO: HABILITACION URBANA “SAN CIRILO”



4.1. MODELO DE ENCUESTA REALIZADA FICHA TECNICA DE LA ENCUESTA

UNIVERSIDAD CIENTIFICA DEL PERU
ESQUEMA DE ORDENAMIENTO URBANO
ASESOR: ARQ. /ING. JAMES DEYVIS CABELLOS ALVAN.

ENCUESTA FISICA Y SOCIO- TERMO-ACUSTICA

I. DATOS GENERALES

A.H. :
.....
.....
MANZANA :
.....
.....
LOTE :
.....
.....
TITULAR :
.....
.....
D.N.I :
.....
.....

II. ASPECTOS FISICOS

1.DE LA EDIFICACION



USO DE LA EDIFICACION :

.....
.....

ALTURA DE EDIFICACION :

.....
.....

ANTIGÜEDAD :

.....
.....

ESTADO DE CONSERVACION : B() REGULAR ()
) MALO ()

MATERIAL DE CONSTRUCCION :

- a. Ladrillo y Calamina ()
- b. Madera y Calamina ()
- c. Ladrillo y Crisneja ()
- d. Madera y Crisneja ()
- e. Otros () Especificar :

.....
.....

2. DE LOS SERVICIOS BASICOS

- a. Abastecimiento de Agua : Red Publica () Pozo ()
Cisterna () Rio () Pileta ()
- b. Frecuencia de Abastecimiento : Diario () Dos veces a la
semana () Tres veces por semana ()
- c. Red de Desague : Red Publica () Letrina () Pozo Septico ()
) Caño Abierto () Sin Servicio ()
- d. Energía Eléctrica: Red Pública () Petróleo () Vela ()
Otros:



e. Recojo de Residuos: Servicio Público () Acequia () Rio ()
Vía Publica ()

f. Frecuencia de Eliminación de Residuos: Diario () Dos veces a
la semana () Tres veces por semana ()

g. Telefonía: Fijo () Móvil () Sin Servicio ()

3. DE LA CONDICION LEGAL

Titulado () Constancia de Posesión () Certificado de
Morador () S/D()

4. DE LA CONSTRUCCION

Tiene Licencia () No tiene Licencia ()

Con Asesoramiento Profesional () Sin Asesoramiento ()

Autoconstrucción () Préstamo Hipotecario ()

Área del Terreno:

III. ASOECTO SOCIO – ECONOMICOS:

1. POBLACION

Nº FAMILIAS () Nº PERSONAS POR FAMILIA ()

TOTAL :

EDADES:

2. NIVEL EDUCATIVO

Inicial : Superior no

Universitaria :

Primaria Completa : Superior no Concluida

:

Primaria Incompleta : Universitaria

:



Secundaria Completa :..... Universitaria no
Concluida :

Cetpro :..... Otros
:

3. ACTIVIDAD LABORAL

Profesor: Policia: Empleado Público: Obrero:
..... Agricultor:

Ambulante: Motocarrista: Chofer: Vigilante:
..... Chupetero:

Bodeguero: Triciclero: Cargador: Panadero:
..... No trabaja:

Otros:
.....
.....

4. INGRESO FAMILIAR

Diario: S/. Semanal: S/. Quincenal: S/.
..... Mensual: S/.

5. ARTEFACTOS QUE POSEE

TV: Equipo de Sonido: Refrigeradora:
Lavadora: Ventilador:

Microondas: Licuadora: Computadora: Aire
Acondicionado:

OTROS:



IV. DE LA PREFERENCIA

Si tuviera la oportunidad de ir a otro lugar de la ciudad, a donde iría
.....

¿Porque?
.....
.....

¿Qué le gusta de tu zona?
.....
.....

¿Qué cambiaría?
.....
.....

V. DEL AMBIENTE

¿Les afecta el ruido en su viviendas?
.....

¿Les afecta la calor en sus viviendas?
.....

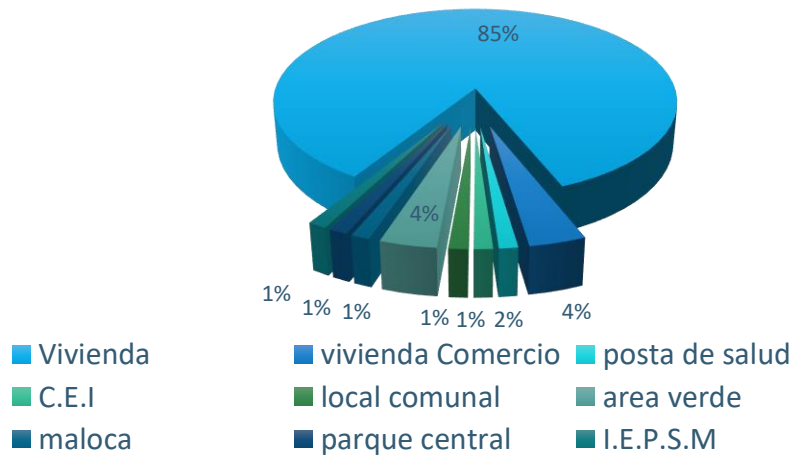
Encuestador:
.....

..... Fecha:

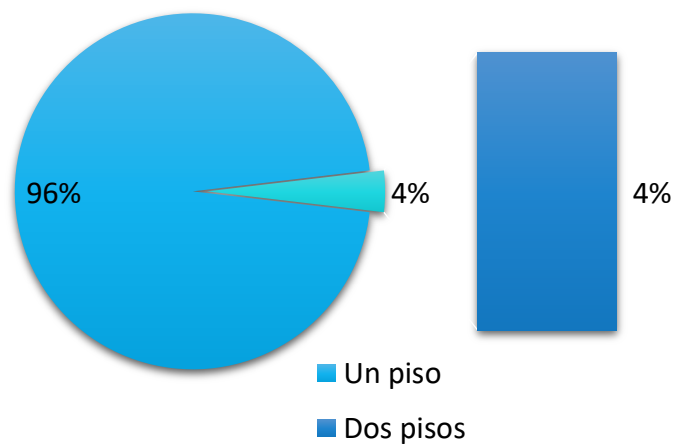
4.2. Resultados obtenidos de la Encuesta realizada:

Muestra 80 Personas. Haciendo el total del 100% a considerar.

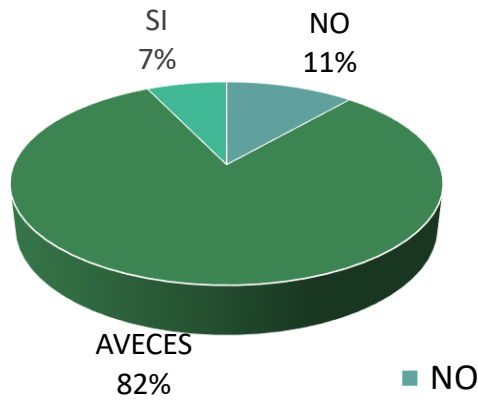
Uso de la Edificación



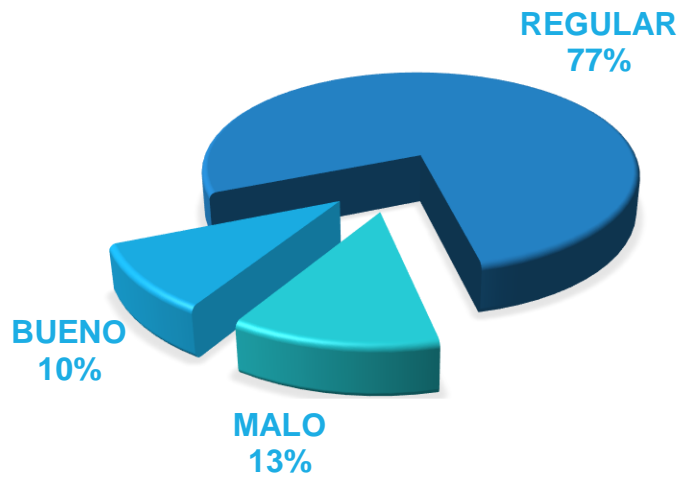
Altura de la Edificación



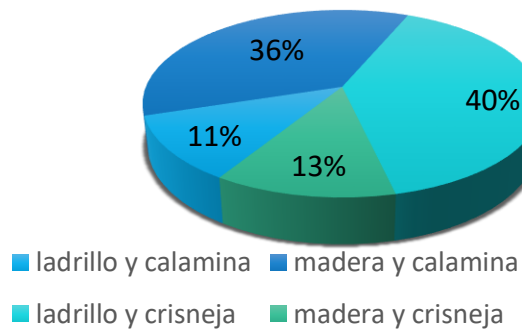
Recojo de Residuos solidos



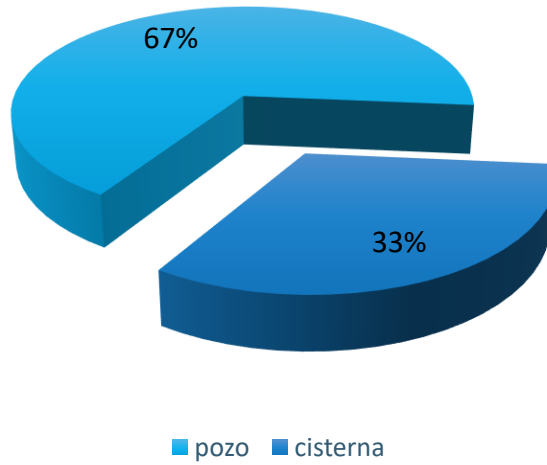
Estado de Conservacion



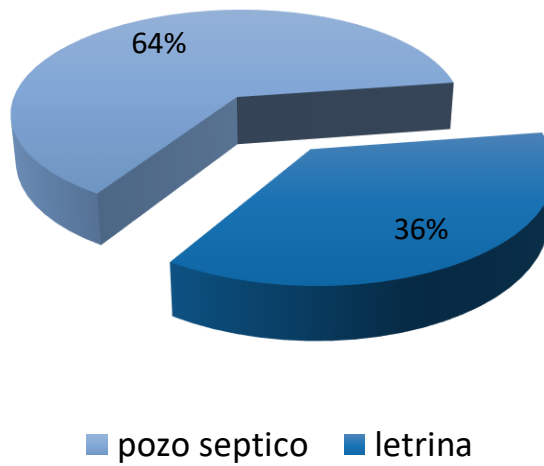
MATERIAL DE COSNTRUCCIÓN



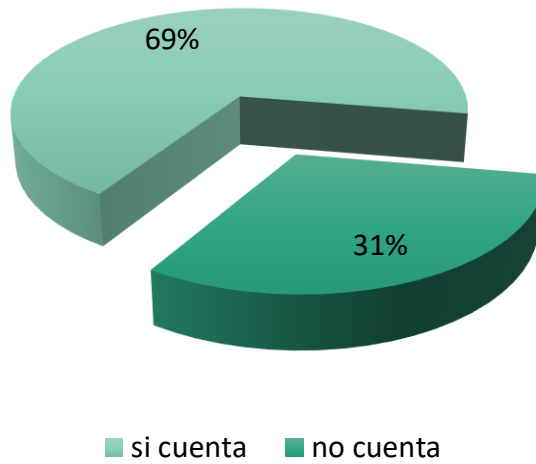
ABASTECIMIENTO DE AGUA



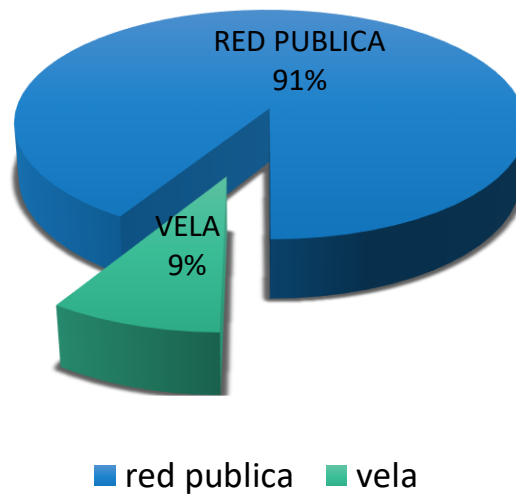
RED DE DESAGUE



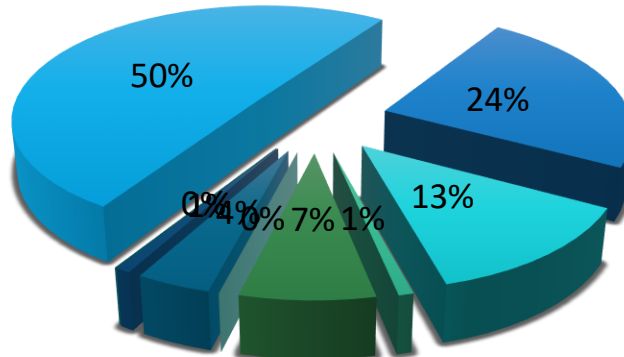
TELEFONÍA FIJA



ENERGÍA ELÉCTRICA

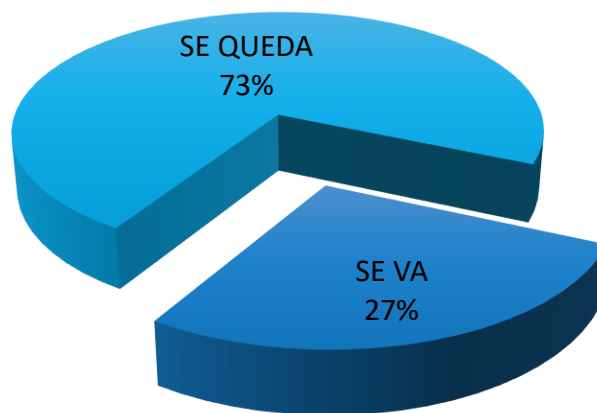


ARTEFACTOS QUE POSEE



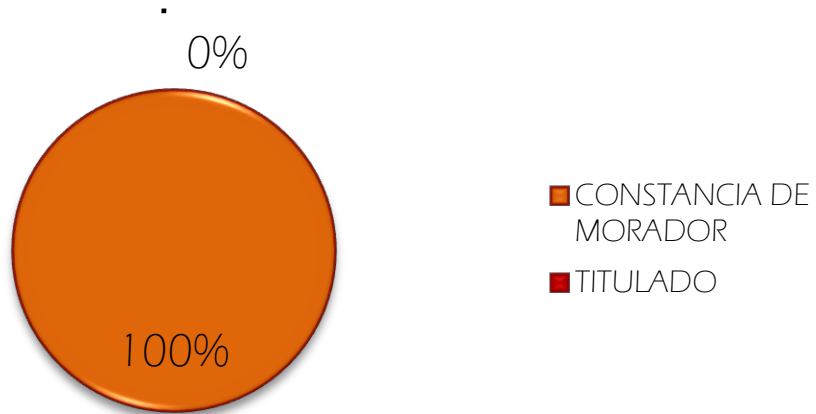
- tv
- equipo de sonido
- refrigeradora
- lavadora
- ventilador
- microondas
- licuadora
- computadora
- aire acondicionado

DE LA PREFERENCIA

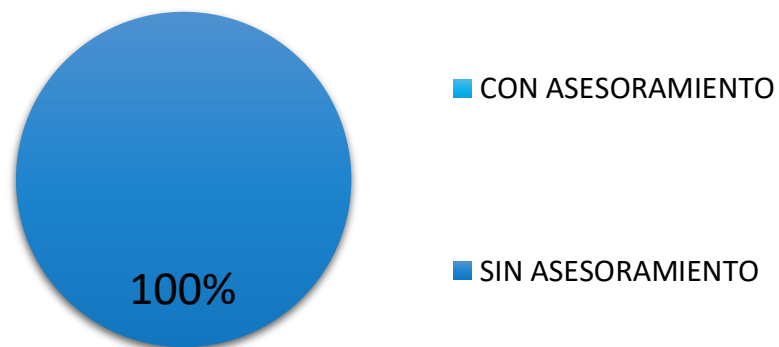


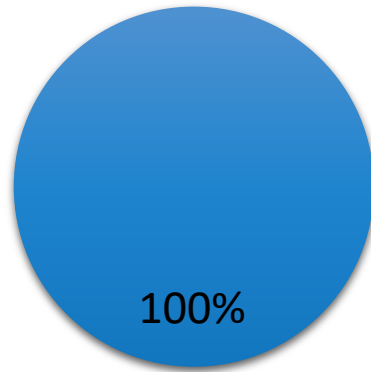
- se queda
- se va

DE LA CONDICION DE LA PROPIEDAD



DE LA CONSTRUCCION

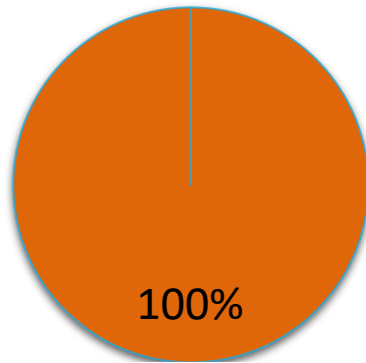




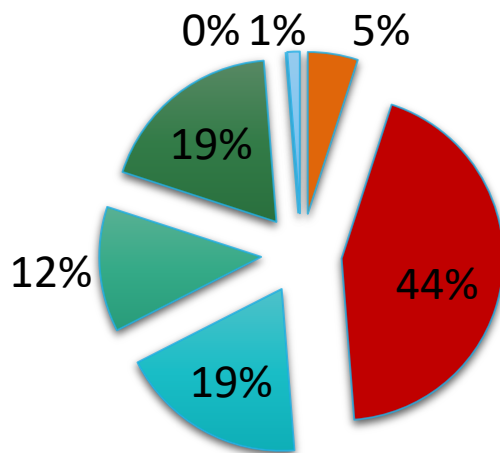
■ CON ASESORAMIENTO

■ SIN ASESORAMIENTO

■ AUTOCONSTRUCCION



DE LA POBLACION NIVEL DE EDUCACION



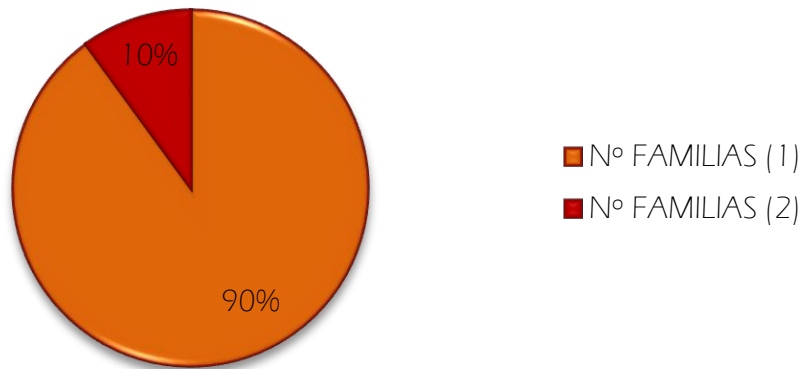
■ INICIAL

■ PRIMARIA COMPLETA

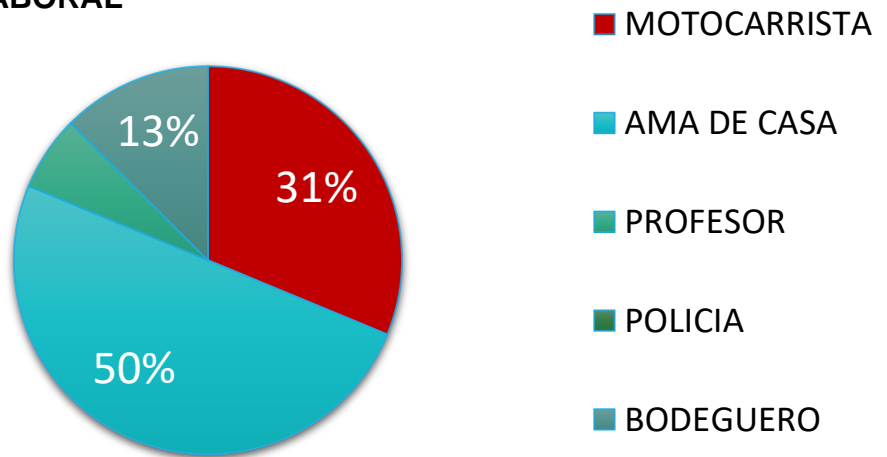
■ PRIMARIA INCOMPLETA

■ SECUNDARIA COMPLETA

■ SECUNDARIA INCOMPLETA



ACTIVIDAD LABORAL





CAPITULO 5. EJEMPLOS DE ARQUITECTURA TERMO- ACUSTICA

5.1. EJEMPLO INTERNACIONAL

La Casa Bioclimática Ganadora En SDLAC: Casa Uruguay.



IMAGEN 43: PROPUESTA DE UNA CASA BIOCLIMATICA AL ALCANCE DE TODOS
FUENTE: Miguel Paya, Miguel Payá Peinado – “Aislamiento Térmico y Acústico” - Grupo Planeta (GBS),
30 jun. 2005

Además de los objetivos ya mencionados, el proyecto de la Casa Uruguay busca ser una vivienda con la innovación y tecnología necesarias para auto abastecerse y así mejorar la calidad de vida de los contextos es más críticos.



IMAGEN 44: PROPUESTA DE UNA CASA BIOCLIMATICA AL ALCANCE DE TODOS
FUENTE: Miguel Paya, Miguel Payá Peinado – “Aislamiento Térmico y Acústico” - Grupo Planeta (GBS),

El Diseño: Una Casa Bioclimática e Inteligente

La propuesta ganadora es una casa bioclimática de tan solo 75 m².

Una casa dentro de una caja

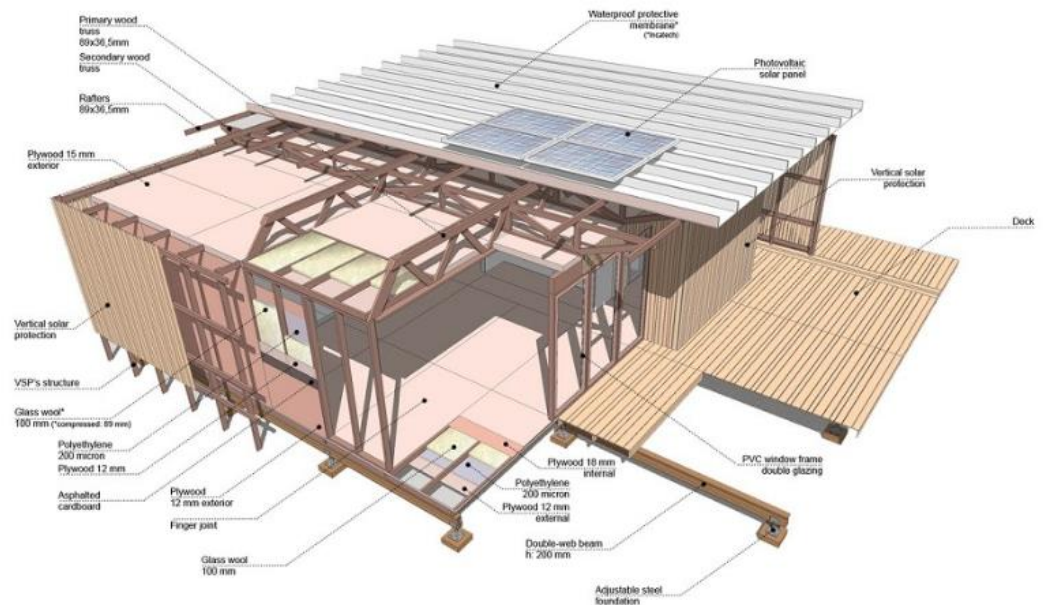


IMAGEN 45: PROPUESTA DE UNA CASA BIOCLIMATICA AL ALCANCE DE TODOS
FUENTE: Miguel Paya, Miguel Payá Peinado – “Aislamiento Térmico y Acústico” - Grupo Planeta (GBS), 30 jun. 2005

La casa propiamente dicha está bajo un sobre-techo, una segunda piel que responde a las necesidades de protección del sol propios de los climas tropicales, la protege del sol en el verano y reduce la incidencia de los vientos más fríos en el invierno.

Además, el techo está impermeabilizado con una nueva pintura blanca experimental altamente reflectiva que contribuye a evitar el calentamiento de la cubierta.

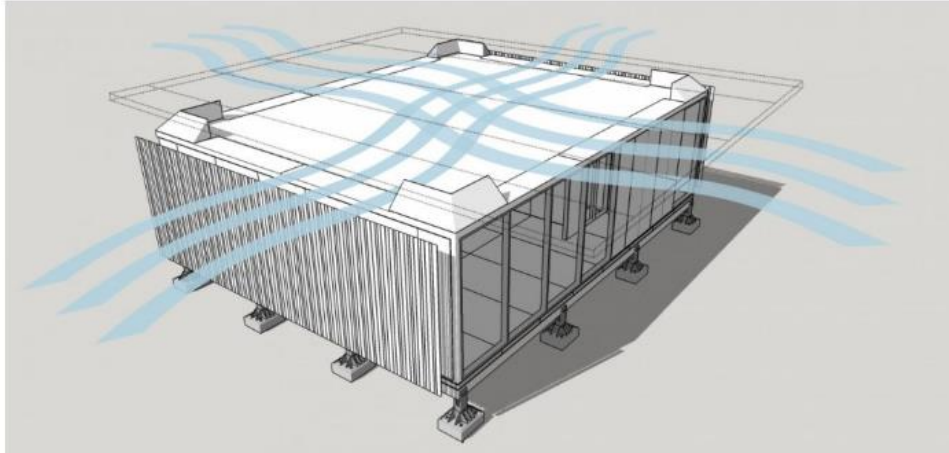


IMAGEN 46: PROPUESTA DE UNA CASA BIOCLIMATICA AL ALCANCE DE TODOS
FUENTE: Miguel Paya, Miguel Payá Peinado – “Aislamiento Térmico y Acústico” - Grupo Planeta (GBS),
30 jun. 2005

El diseño se completa, en las orientaciones este, oeste y sur, con una pérgola vertical formada por listones de madera, separada 60 cm de la casa para actuar como una fachada ventilada transitable.



IMAGEN 47: PROPUESTA DE UNA CASA BIOCLIMATICA AL ALCANCE DE TODOS
FUENTE: Miguel Paya, Miguel Payá Peinado – “Aislamiento Térmico y Acústico” - Grupo Planeta (GBS),
30 jun. 2005

Esta protección reduce al mínimo la incidencia del sol directo en las paredes de la casa reduciendo así la temperatura del ambiente de manera natural, regula los procesos térmicos y ralentiza el efecto del viento alejándolo de la fachada principal.

Grandes ventanales, protegidos por aleros que permitan la entrada de sol sólo en invierno, aseguran una buena iluminación natural en todos los espacios con el objetivo de reducir el consumo de iluminación artificial durante el día. La luz artificial está íntegramente formada por tecnología LED.

Otra de las grandes apuestas del equipo fue la incorporación de la domótica para lograr una mejor eficiencia energética de la casa y un mayor confort para los usuarios.



IMAGEN 48: PROPUESTA DE UNA CASA BIOCLIMATICA AL ALCANCE DE TODOS

FUENTE: Miguel Paya, Miguel Payá Peinado – “Aislamiento Térmico y Acústico” - Grupo Planeta (GBS), 30 jun. 2005

El sistema permite controlar desde un mismo lugar o desde un teléfono móvil todos los sensores de la casa, las luces y las partes móviles de la misma.

La vivienda dispone de parte móviles que permiten la ventilación entre el techo principal y el sobre techo para eliminar el exceso de calor. Además estas disponen de sensores que las cierran automáticamente para evitar el ingreso de agua de lluvia.



IMAGEN 49: PROPUESTA DE UNA CASA BIOCLIMATICA AL ALCANCE DE TODOS
FUENTE: Miguel Paya, Miguel Payá Peinado – “Aislamiento Térmico y Acústico” - Grupo Planeta (GBS),
30 jun. 2005

Tras obtener el primer premio en la competición Solar Decathlon América Latina y Caribe 2015, la casa bioclimática Uruguay se ha convertido en una vivienda modular totalmente construida en madera, basada en los mismos principios que la original y que hoy en día es una realidad.

5.2. VIVIENDA TERMO-ACUSTICO EN TARAPOTO

Viviendas Sostenibles: Modelo 01

- Sistema de enfriamiento pasivo (protección solar).
- Sistema generador de aire (Ventilación convectiva).
- Materiales de baja Densidad (Madera, Bambú hoja de palma, no trasmite calor).
- Sistema de Eco saneamiento ambiental y recolección de Aguas pluviales.
- Eficiencia Energética (luz – ventilación natural y

- bienestar térmico, gran ahorro energético).



IMAGEN 50 - 51: PROPUESTA DE UNA CASA BIOCLIMATICA AL ALCANCE DE TODOS
FUENTE: Miguel Paya, Miguel Payá Peinado – “Aislamiento Térmico y Acústico” - Grupo Planeta (GBS), 30 jun. 2005

Viviendas Sostenibles: MODELO 02



IMAGEN 52-53: PROPUESTA DE UNA CASA BIOCLIMATICA AL ALCANCE DE TODOS
FUENTE: Miguel Paya, Miguel Payá Peinado – “Aislamiento Térmico y Acústico” - Grupo Planeta (GBS), 30 jun. 2005



IMAGEN 54-55: PROPUESTA DE UNA CASA BIOCLIMATICA AL ALCANCE DE TODOS
FUENTE: Miguel Paya, Miguel Payá Peinado – “Aislamiento Térmico y Acústico” - Grupo Planeta (GBS), 30 jun. 2005

5.3. REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES:

- Norma Técnica de Edificación EM 080 Instalaciones con Energía Solar

SISTEMAS FOTOVOLTAICOS

DATOS TÉCNICOS N.T.E. EM.080 INSTALACIONES CON ENERGIASOLAR

En las siguientes tablas se muestran las características técnicas mínimas de los módulos fotovoltaicos que deberán ser proporcionados por el proveedor.

Características Físicas Unidades

- Altura milímetros (mm)
- Ancho milímetros (mm)
- Espesor milímetros (mm)
- Peso kilogramos (kg)
- Características Eléctricas Unidades
- Potencia pico ($P_{máx}$) watt (W)
- Corriente cortocircuito (I_{sc}) ampere (A)
- Tensión circuito abierto (V_{oc}) volt (V)
- Corriente máxima potencia (I_{max}) ampere (A)
- Tensión máxima potencia (V_{max}) volt (V)

5.4. LUGAR DE UBICACIÓN

Los paneles o módulos fotovoltaicos se pueden instalar en terrazas, tejados, patios, ventanas, balcones, paredes, cornisas, postes, etc.

teniendo muy en cuenta que no deben existir obstáculos que les puedan dar sombra (como vegetación, nieve, tierra, elementos constructivos, otras edificaciones cercanas, otros módulos, etc.) al menos durante las horas

Centrales del día.

- Si se permite el montaje en los tejados, considere una separación adecuada entre los módulos y el tejado ó cubierta para permitir la circulación del aire.
- Los paneles deben ser montados de tal manera que tengan un fácil acceso a los servicios de limpieza, mantenimiento, así como los espacios mínimos 113 para una buena circulación de los usuarios. Esto también se aplica a la batería y al controlador.
- Los paneles no deben colocarse cerca de fuentes contaminantes como chimeneas industriales de combustión, carreteras polvorientas, etc. Así como de elementos de almacenamiento de agua para evitar el deterioro del panel fotovoltaico.
- De preferencia los paneles deben ubicarse cerca de los lugares donde se ubicarán la unidad de control, la batería y el uso final, para evitar cables largos que elevan el costo y originan pérdidas de disipación.
- La unidad de control y batería de almacenamiento deben instalarse dentro de un espacio que pueda soportar las inclemencias del clima, los golpes, etc. y que tenga suficiente ventilación natural. Evitar los lugares expuestos directamente a la luz del sol.
- Si la batería de almacenamiento tiene electrolito líquido debe ubicarse en

- un ambiente aislado que evite el contacto de los gases emanados con los
- Componentes electrónicos.
- Deben tomarse precauciones para evitar el cortocircuito accidental de los
- terminales de la batería.
- La instalación de los cables debe cumplir con lo estipulado en el Código
- Nacional de Electricidad.
- Los cables deben asegurarse a las estructuras de soporte o a las paredes, para evitar esfuerzos mecánicos sobre otros elementos de la instalación eléctrica (cajas de conexión, balastos, interruptores, etc.).
- Así mismo, su ubicación no debe conllevar ningún riesgo para la seguridad y la salud de las personas por lo que se tiene que dejar libre las rutas de escape en caso de emergencias.

5.5. ORIENTACIÓN E INCLINACIÓN

N.T.E. EM.080 INSTALACIONES CON ENERGIA SOLAR

- La orientación e inclinación de los paneles fotovoltaicos debe analizarse de tal modo que reciba una óptima radiación solar para el abastecimiento eléctrico de la vivienda de acuerdo con los usos y necesidades.
- Los paneles fotovoltaicos estacionarios deben estar orientados hacia el norte y mantener un ángulo de inclinación equivalente a la latitud del lugar de instalación más 10 grados.
- Ejemplo: Solabaya Latitud $17.24^{\circ} + 10^{\circ} = 37.24^{\circ}$ inclinaciones de panel solar

5.6. SISTEMAS CONSTRUCTIVOS:

Biodigestor:

La aplicación del sistema Biodigestor en la vivienda rural viene desarrollándose eficientemente debido a su uso y a las practicas saludables para una vivienda que no cuente con la red de alcantarillado como lo es en algunos casos del caserío de Solabaya donde no toda su población cuenta con este servicio, y el Biodigestor es una alternativa efectiva en una vivienda rural.

5.7. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

- Comodidad: Cosa que proporciona bienestar físico y descanso.
- Temperatura: La temperatura es una magnitud referida a las nociones comunes de caliente, tibio o frío que puede ser medida con un termómetro. La temperatura es una propiedad física que se refiere a las nociones comunes de calor o ausencia de calor, sin embargo su significado formal en dinámica es más complejo.
- Temperatura seca del aire de un entorno (o más sencillamente: temperatura seca) a la temperatura del aire, prescindiendo de la radiación calorífica de los objetos que rodean ese ambiente concreto, y de los efectos de la humedad relativa y de los movimientos de aire.
- Temperatura radiante tiene en cuenta el calor emitido por radiación de los elementos del entorno.
- Temperatura húmeda es la temperatura que da un termómetro bajo sombra, con el bulbo envuelto en una mecha de algodón húmedo bajo una corriente de aire. La

corriente de aire se produce mediante un pequeño ventilador o poniendo el termómetro en un molinete y haciéndolo girar.

- Espacio: El espacio ya fue definido por Aristóteles, como aquello que es implicado por los cuerpos, o sea, el lugar que ocupan éstos, su límite inmóvil, siendo la suma de los espacios ocupados por los cuerpos, el espacio total, eliminando el concepto de vacío. Todo espacio contenía un cuerpo. Fue una de las categorías Kantianas a priori junto con el tiempo, que daban forma a la materia sensible. Newton nos acercó el concepto de espacio como sustancia inmaterial, inmóvil e infinita donde los objetos materiales flotaban.

- Iluminación: La iluminancia o nivel de iluminación se define como el flujo luminoso que incide sobre una superficie. Su unidad de medida es el Lux.

- Ventilación: En arquitectura se denomina ventilación a la renovación del aire del interior de una edificación mediante extracción o inyección de aire. La finalidad de la ventilación es:
 - ✓ Asegurar la limpieza del aire respirable.
 - ✓ Asegurar la salubridad del aire, tanto el control de la humedad, concentraciones de gases o partículas en suspensión.
 - ✓ Colaborar en el acondicionamiento térmico del edificio.
 - ✓ Luchar contra los humos en caso de incendio.
 - ✓ Disminuir las concentraciones de gases o partículas a niveles adecuados para el funcionamiento de maquinaria o instalaciones.
 - ✓ Proteger determinadas áreas de patógenos que puedan penetrar vía aire.



CAPITULO 6. DIAGNOSTICO Y ANALISIS PARA CALCULAR TIEMPO DE REVERBERACION Y LA REDUCCION DE CALOR EN CADA AMBIENTE

6.1. APLICACIÓN Y DEMOSTRACION: LEY INVERSO CUADRADO

Leyenda: $Db = 20 \log (D1/D2)$

Db = Decibel Perdido.

D1 = Distancia Referencial (1).

D2 = Distancia Final (1,2,3,4)

Datos Adquiridos :

1 metro = Sonometro : 88.8db / Aplicativo : 69.08 db.

2 metro = Sonometro : 92.4db / Aplicativo : 70.08 db.

3 metro = Sonometro : 86.3db / Aplicativo : 65.08 db.

4 metro = Sonometro : 76.9db / Aplicativo : 64.08 db.



Aplicativo del Celular



Sonometro Profesional LASERLINER

Los Datos Adquiridos se Realizaron Con el Sonometro y el aplicativo del Celular el cual se realizo en todo los espacios de la vivienda para poder ver la diferencias de medidas de ambos equipos y la variación en ellas.

6.2. APLICACIÓN Y DEMOSTRACION: TIEMPO DE REVERBERACION (USO SONOMETRO PROFESIONAL).

Para esta etapa se hizo el calculo con el Sonometro en todos los espacios pero con dos tipos de sonidos dados por trozos de madera uno tipo dura y otra tipo suave.



Los Resultados Adquiridos nos dan con ambos tipos de madera tanto dura como suave, en cuanto varia el nivel de ruido en cada espacio.

6.3. DIAGNOSTICO ACUSTICO

Materiales de la Vivienda del Programa de Techo Propio:

Paredes	Ladrillo Visto
Suelo	Mortero Rasado o monolítica.
Puerta	Madera
Ventana	Vidrio 4mm
Techo	Calamina Zinc

Área Total = $35m^2$

- ✓ Superficie. Sala – Comedor – K = $54.5m^2$
- ✓ Superficie. Habitación = $46.78m^2$
- ✓ Superficie. S.S H.H = $24.36m^2$

Banda de Octavas:

Los Coeficientes de Absorción son dependes de la Frecuencia:

Material	Coeficiente de Absorción Acústica					
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
Ladrillo Visto	0.02	0,03	0.03	0.04	0.05	0.07
Mortero Rasado o monolítica.	0.02	0.02	0.02	0.03	0.04	0.04
Madera	0.15	0.11	0.10	0.07	0.06	0.07
Vidrio 4mm	0.30	0.20	0.10	0.07	0.05	0.02
Calamina Zinc	0.14	0.10	0.06	0.05	0.04	0.03

Baja Frecuencia Media Frecuencia Alta Frecuencia

Sala – Comedor – Kitchen

Para una Frecuencia de 125 Hz: Superficie: $54.5m^2$

Volumen: $28.2m^3$

Superficie	m^2	125 Hz	a
Paredes	29.04	Ladrillo Visto	0.02
Piso	9.40	Mortero Rasado o monolítica	0.02
Puertas	5.46	Madera	0.15
Ventana	1.20	Vidrio 4mm	0.30
Techo	9.40	Calamina Zinc	0.14

Para una Frecuencia de 125 Hz: Superficie: $54.5m^2$

Volumen: $28.2m^3$

Sabine: $Tr = \frac{0.161.V}{A} = \frac{0.161.V}{\sum s a}$ Eyring: $Tr = \frac{0.162.V}{s(-\ln(1 - \frac{\sum s a}{s}))}$

Sabine: $Tr = \frac{0.161 \times 28.2}{(29.04 \times 0.02) + (9.40 \times 0.02) + (5.46 \times 0.15) + (1.20 \times 0.30) + (9.40 \times 0.14)}$

$Tr = \frac{4.5402}{0.5808 + 0.188 + 0.819 + 0.36 + 1.316}$

$Tr = \frac{4.5402}{3.2638}$

$Tr = \mathbf{1.39s}$

Eyring: $Tr = \frac{0.162.V}{s(-\ln(\frac{1 - \sum s a}{s}))}$

$Tr = \frac{0.162 \times 28.2}{54.5(-\ln(1 - \frac{3.2638}{54.5}))}$

$Tr = \frac{4.5484}{3.3656}$

$Tr = \mathbf{1.35s}$

Para una Frecuencia de 250 Hz:

Superficie	m^2	250 Hz	a
Paredes	29.04	Ladrillo Visto	0,03
Piso	9.40	Mortero Rasado o monolítica.	0.02
Puertas	5.46	Madera	0.11
Ventana	1.20	Vidrio 4mm	0.20
Techo	9.40	Calamina Zinc	0.10

Sabine:

$$Tr = \frac{0.161 \times 28.2}{(29.04 \times 0.03) + (9.40 \times 0.02) + (5.46 \times 0.11) + (1.20 \times 0.20) + (9.40 \times 0.10)}$$

$$Tr = \frac{4.5402}{0.8712 + 0.188 + 0.6006 + 0.24 + 0.94}$$

$$Tr = \frac{4.5402}{2.8398}$$

Tr = 1.59s

Eyring:

$$Tr = \frac{0.162 \cdot V}{S(-\ln(\frac{1-\Sigma SQ}{S}))}$$

$$Tr = \frac{0.162 \times 28.2}{54.5(-\ln(1 - \frac{2.8398}{54.5}))}$$

$$Tr = \frac{4.5484}{2.9164}$$

Tr = 1.55s

Para una Frecuencia de 500 Hz:

Superficie	m^2	500 Hz	a
Paredes	29.04	Ladrillo Visto	0.03
Piso	9.40	Mortero Rasado o monolítica	0.02
Puertas	5.46	Madera	0.10
Ventana	1.20	Vidrio 4mm	0.10
Techo	9.40	Calamina Zinc	0.06

Sabine:

$$Tr = \frac{0.161 \times 28.2}{(29.04 \times 0.03) + (9.40 \times 0.02) + (5.46 \times 0.11) + (1.20 \times 0.20) + (9.40 \times 0.10)}$$

$$Tr = \frac{4.5402}{0.8712+0.188+0.6006+0.12+0.94}$$

$$Tr = \frac{4.5402}{2.7198}$$

$$Tr = \mathbf{1.66s}$$

Eyring:
$$\frac{0.162 \cdot V}{S(-\ln(\frac{1-\Sigma SQ}{S}))}$$

$$Tr = \frac{0.162 \times 28.2}{54.5(-\ln(1-\frac{2.7198}{54.5}))}$$

$$Tr = \frac{4.5484}{2.7900}$$

$$Tr = \mathbf{1.63s}$$

Para una Frecuencia de 1000 Hz:

Superficie	m^2	1000 Hz	a
Paredes	29.04	Ladrillo Visto	0.04
Piso	9.40	Mortero Rasado o monolítica	0.03
Puertas	5.46	Madera	0.07
Ventana	1.20	Vidrio 4mm	0.07
Techo	9.40	Calamina Zinc	0.05

Sabine:
$$Tr = \frac{0.161 \times 28.2}{(29.04 \times 0.04)+(9.40 \times 0.03)+(5.46 \times 0.07)+(1.20 \times 0.07)+(9.40 \times 0.05)}$$

$$Tr = \frac{4.5402}{1.1616+0.282+0.3822+0.084+0.47}$$

$$Tr = \frac{4.5402}{2.3798}$$

$$Tr = \mathbf{1.90s}$$

$$\text{Eyring: } \frac{0.162 \cdot V}{S(-\ln(\frac{1-\Sigma SQ}{S}))}$$

$$\text{Tr= } \frac{0.162 \times 28.2}{54.5(-\ln(1-\frac{2.3798}{54.5}))}$$

$$\text{Tr= } \frac{4.5484}{2.4333}$$

$$\text{Tr= } \mathbf{1.86s}$$

Para una Frecuencia de 2000 Hz:

Superficie	m^2	2000 Hz	a
Paredes	29.04	Ladrillo Visto	0.05
Piso	9.40	Mortero Rasado o monolítica	0.04
Puertas	5.46	Madera	0.06
Ventana	1.20	Vidrio 4mm	0.05
Techo	9.40	Calamina Zinc	0.04

$$\text{Sabine: } \text{Tr= } \frac{0.161 \times 28.2}{(29.04 \times 0.05) + (9.40 \times 0.04) + (5.46 \times 0.06) + (1.20 \times 0.05) + (9.40 \times 0.04)}$$

$$\text{Tr= } \frac{4.5402}{1.452 + 0.376 + 0.3276 + 0.06 + 0.376}$$

$$\text{Tr= } \frac{4.5402}{2.5916}$$

$$\text{Tr= } \mathbf{1.75s}$$

$$\text{Eyring: } \frac{0.162 \cdot V}{S(-\ln(\frac{1-\Sigma SQ}{S}))}$$

$$\text{Tr= } \frac{0.162 \times 28.2}{54.5(-\ln(1-\frac{2.5916}{54.5}))}$$

$$\text{Tr= } \frac{4.5484}{2.6552}$$

$$Tr = 1.71s$$

Para una Frecuencia de 4000 Hz:

Superficie	m^2	4000 Hz	a
Paredes	29.04	Ladrillo Visto	0.07
Piso	9.40	Mortero Rasado o monolítica	0.04
Puertas	5.46	Madera	0.07
Ventana	1.20	Vidrio 4mm	0.02
Techo	9.40	Calamina Zinc	0.03

$$\text{Sabine: } Tr = \frac{0.161 \times 28.2}{(29.04 \times 0.07) + (9.40 \times 0.04) + (5.46 \times 0.07) + (1.20 \times 0.02) + (9.40 \times 0.03)}$$

$$Tr = \frac{4.5402}{2.0328 + 0.376 + 0.3822 + 0.024 + 0.282}$$

$$Tr = \frac{4.5402}{3.097}$$

$$Tr = 1.46s$$

$$\text{Eyring: } \frac{0.162 \cdot V}{S(-\ln(\frac{1-\Sigma SQ}{S}))}$$

$$Tr = \frac{0.162 \times 28.2}{54.5(-\ln(1 - \frac{3.097}{54.5}))}$$

$$Tr = \frac{4.5484}{3.1884}$$

$$Tr = 1.42s$$

5to Paso:

Frecuencias	Resultados Finales		
	Eyring(s)	Sabine(s)	
125Hz	1.39	1.35	NO Cumple
250Hz	1.59	1.55	NO Cumple
500Hz	1.66	1.63	NO Cumple
1000Hz	1.90	1.86	NO Cumple
2000Hz	1.75	1.71	NO Cumple
4000Hz	1.46	1.42	NO Cumple

Conclusión:

El Diagnostico realizado de los ambientes que conforman este proyecto de vivienda Techo Propio sobre pasa de los niveles permitidos en la Escala Acústica siendo mayores al 0,5 de Tiempo de reverberación; por lo tanto se recomienda Replantear y aplicar los nuevos materiales para cumplimiento de las normas internacionales y el confort de los que habitan.



CAPITULO 7. ACONDICIONAMIENTO TERMO - ACUSTICO DE LA VIVIENDA

7.1. Materiales Absorbentes para Paredes:

CAPITULO I

Alfombra para Pared

DESCRIPCIÓN

Placas fonoabsorbentes hechas en espuma flexible con terminación lisa. Evitan las reflexiones de sonidos en paredes o techos, atenuando el nivel sonoro general.

VENTAJAS

Paneles modulares de fácil y rápido montaje. Gracias al sistema de machihembrado el conjunto dispone de mayor estanqueidad y menor índice de fugas lo que se traduce en mayor aislamiento.

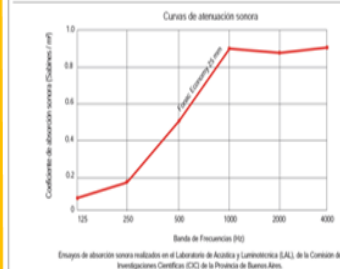
USOS Y APLICACIONES

Son utilizadas como revestimiento a la vista para el tratamiento acústico de ambientes

Características Técnicas

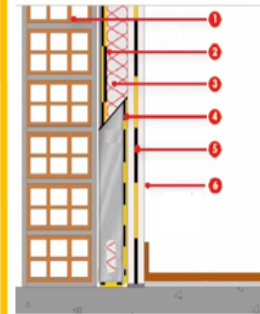
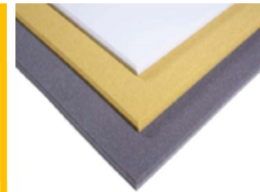
	Eco	Pro	Class1
Densidad	28 kg/m ³	32 kg/m ³	11 kg/m ³
Resist. Tracción	84 kgf/cm ²	183 kgf/cm ²	S/D
Flamabilidad*	IRAM 13257	IRAM 13257 ISO 3795	CLASS 1 UL94 IRAM 11910

Prestación acústica



Coefficiente de absorción sonora

Material	Bandas de Frecuencias (Hz)					
Hz	125	250	500	1000	2000	4000
25mm	0.07	0.18	0.52	0.91	0.87	0.93



- 1 Pared existente
- 2 Membrana acústica 2mm
- 3 PLACAS FONOABSORBENTES (ESPUMA POLIURETANO)
- 4 Junta Elástica
- 5 Membrana acústica 4mm
- 6 Placas yeso laminado 2xN13

CAPITULO I

ACUSTIKELL B-201

DESCRIPCIÓN

Placas absorbentes de material fibroso microporoso dotadas de una geometría característica con una función estética y absorbente.

VENTAJAS

- Ecológico.
- Resistente al polvo.
- No se deshilacha.
- No desprende partículas.

USOS Y APLICACIONES

Revestimiento absorbente de techos y paredes. Se instala con los métodos tradicionales de perfilera vista, encolados sobre un reticulado de madera e incluso directamente sobre la superficie.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acabado: sin acabado, marfil, gris, visón y negro.

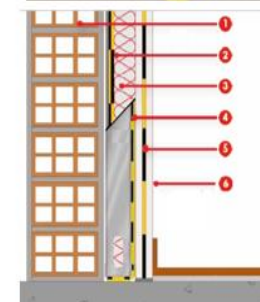
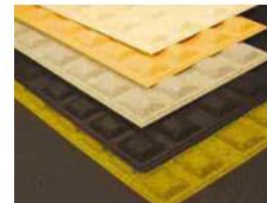
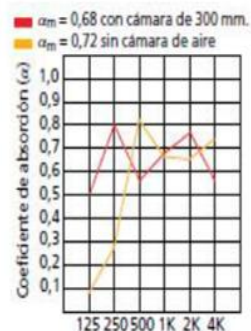
Comportamiento: absorbente y difusor.

Placas: 1195x595 mm.

Espesor: 40 mm.

Peso: 1,3 kg/ud.

Reacción al fuego: M4 según ensayo n° 22022703.



- 1 Pared existente
- 2 Membrana acústica 2mm
- 3 ACUSTIKELL B-201
- 4 Junta Elástica
- 5 Membrana acústica 4mm
- 6 Placas yeso laminado 2xN13

ACUSTIFIBER-F25G

DESCRIPCIÓN

Material absorbente acústico compuesto de fibra de poliéster ideal como complemento en la realización de paramentos aislantes acústicos tanto en paredes como en techos.

VENTAJAS

- Ecológico.
- Resistente al polvo.
- No se deshilacha.
- No desprende partículas.

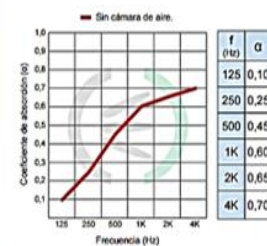
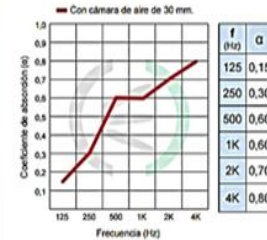
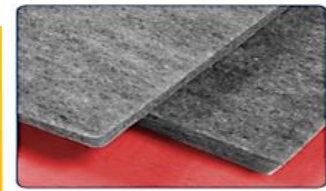
USOS Y APLICACIONES

Tratamiento absorbente superficial en cuartos de máquinas, revestimientos de carcasas y de cámaras de aire.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Material absorbente: Fibra de poliéster.
Comportamiento: Absorbente puro.
Acabado: Poliéster.
Dimensiones: Placas de 1000x2000 mm.
Versión autoadhesiva: Bajo pedido.
Espesor: 25 mm.
Densidad: 30 kg/m².
Salubridad: Libre de sustancias nocivas y certificado de salubridad, seguridad y medio ambiente.

Acustifiber-F25G	Sin cámara de aire	Con cámara 30 mm.
Coefficiente de absorción sonora medio α_m :	0.56	0.64
Coefficiente de absorción sonora ponderado α_w :	0.50	0.60
Clase de absorción acústica:	D	C



ACUSTIKELL B-201

DESCRIPCIÓN

Placas absorbentes de material fibroso microporoso dotadas de una geometría característica con una función estética y absorbente.

VENTAJAS

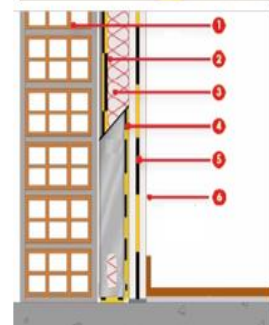
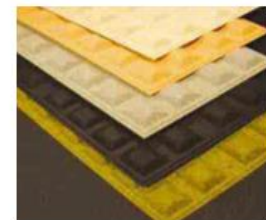
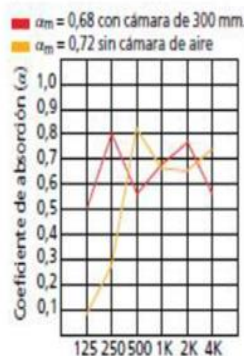
- Ecológico.
- Resistente al polvo.
- No se deshilacha.
- No desprende partículas.

USOS Y APLICACIONES

Revestimiento absorbente de techos y paredes. Se instala con los métodos tradicionales de perfilera vista, encolados sobre un reticulado de madera e incluso directamente sobre la superficie.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acabado: sin acabado, marfil, gris, visón y negro.
Comportamiento: absorbente y difusor.
Placas: 1195x595 mm.
Espesor: 40 mm.
Peso: 1,3 kg/ud.
Reacción al fuego: M4 según ensayo n° 22022703.



- 1 Pared existente
- 2 Membrana acústica 2mm
- 3 ACUSTIKELL B-201
- 4 Junta Elástica
- 5 Membrana acústica 4mm
- 6 Placas yeso laminado 2xN13

7.2. Materiales Absorbentes para Pisos:

PKB-2

DESCRIPCIÓN

El compuesto aislante PKB-2 está constituido por una lámina base de polímeros conjuntamente con un estrato de material poroso a base de fibras textiles.

VENTAJAS

Es un material flexible y pesado. Se adapta fácilmente a cualquier superficie. La combinación de múltiples capas de PKB-2 permiten el diseño de bases amortiguantes y suelos flotantes que impiden el paso de vibraciones.

USOS Y APLICACIONES

Locales, discotecas, salas de fiestas, estudios de grabación gimnasios, salas de máquinas, sala de rayos x, laboratorios, salas de ventas de supermercados, etc, así como para bancadas flotantes.

Composición aislante: Lámina a base de polímeros.

Composición absorbente: Taca de 56 Kg/m³.

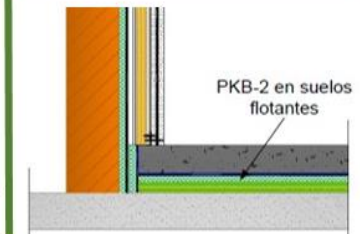
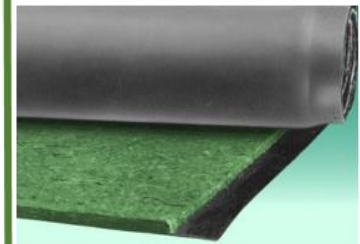
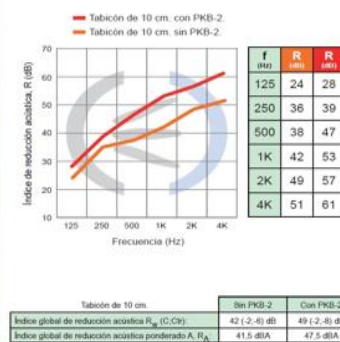
Conductividad térmica: 0,033 Kcal/(m*h*°C)

Dimensiones: Rollos de 5.000 x 1.000 mm.

Espesor: 18 mm.

Peso: 5 Kg/m².

Reacción al fuego: B s1 d0 en trasdosado AI-TD23 (con PKB-2 en cámara de aire) según AITEX Expte. N° 08AN0312.



ACUSTILÁSTIC-N - Aislamiento de Vibraciones y Ruidos de Impacto

DESCRIPCIÓN

El **Acustisol** es un material aislante-amortiguante formado por una capa elastomérica y un sustrato compuesto por fragmentos de caucho que le dotan de la amortiguación característica de un aislante de vibraciones y de la rigidez necesaria para un buen comportamiento bajo carga.

VENTAJAS

Material procedente de caucho reciclado. Fácil colocación. Buen rendimiento en la reducción a ruido de impacto y vibraciones. Muy buena relación calidad/precio.

USOS Y APLICACIONES

Especialmente indicado para aislar los suelos y las paredes de las estructuras constructivas principales, de las vibraciones que se transmiten vía sólida o estructural. Bases de inercia, Bancada flotantes.

Material base: Bitumen flexible.

Material amortiguante: Caucho.

Carga de trabajo: 100-500 Kg/m².

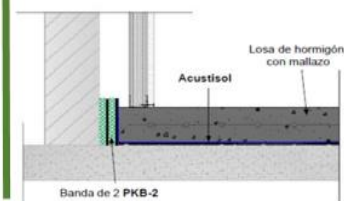
Dimensiones: Rollos de 5000 x 1000 mm.

Espesor: 7 mm.

Peso: 2,35 Kg/m².

Frecuencia de trabajo: > 33 Hz.

Reducción a 125 Hz de ruido de impactos: 27 dB.



SOUND SOFT CONTRAPISO

DESCRIPCIÓN

Utilizada entre la losa y el contrapiso, es la solución más eficiente para atenuar los ruidos de impacto en edificaciones, a través del concepto MASA/MUELLE/MASA.

VENTAJAS

Por las características de su materia prima, presenta alta resistencia a la compresión, garantizando performance y seguridad del piso acústico al largo plazo.

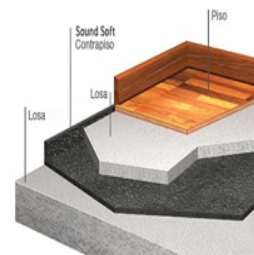
USOS Y APLICACIONES

Sustentaciones elásticas antivibratorias en general. Bases de inercia. Maquinaria en general.

Frecuencia (Hz)	Sin tratamiento	Sound soft 5 mm
100	55	54
125	59	58
160	61	59
200	59	58
250	62	61
315	66	62
400	66	64
500	65	63
630	67	61
800	67	58
1000	66	56
1250	66	53
1600	66	50
2000	66	47
2500	65	43
3150	65	39
40000	63	35
50000	62	30
$L_{nT,w}$	77 dB	58 dB

- Durabilidad.
- Contrapisos más finos y aditivados con microfibras.
- Puede ser usada en áreas mojadas.
- Contrapiso no da la sensación de huevo y flotante.
- Material alcalirresistente.

COMPOSICIÓN: Manta prefabricada de gránulos de neumáticos reciclados aglomerados con poliuretano
ESPESOR: 2, 3, 5, 8 y 10mm (otras bajo encomienda)
DENSIDADES: 600 y 750 Kg/m³
ATIENDE VUP: Nivel superior (más que 20 años)



7.3. Materiales Absorbentes para Puertas:

PUERTAS DE MADERA RS-BL

DESCRIPCIÓN

Puertas de madera acústicas y cortafuegos de espesor de 40 y 70 mm compuestas por hoja y marco de madera provisto de junta isofónica. Sin marco inferior. Resistencia al fuego: 60 minutos.

VENTAJAS

Buena estanqueidad gracias al diseño de la guía que permite un ajuste perfecto a la pared. Sin marco inferior. Fabricación propia automatizada. Modelos estándar y medidas especiales.

USOS Y APLICACIONES

Emisoras de radio, estudios, postproducción, homecinema, oficinas, despachos, salas de reuniones, escuelas de música, centros docentes, laboratorios, etc.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Aislamiento acústico	Entre 32 y 48 dB
Comportamiento	Reflectante y aislante
Accesorios y acabados	Marcos de madera y metálicos, cierrapuertas integrados. Gran variedad de acabados para pintar, melamina o rechapado de madera. Visores a medida con diversas formas.
Accesorios especiales	Visores, cerradura vista, antipánico

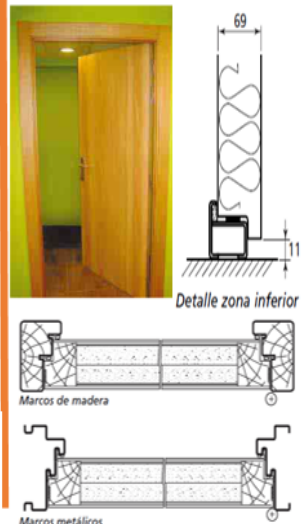
Puerta acústica RSR

f (Hz)	R (dB)
125	36
250	36
500	33
1K	36
2K	40
4K	46

RSR	
Índice global de reducción acústica, R_w (C,Ctr)	37 (1,-2) dB
Índice global de reducción acústica ponderado A, R_A	37,6 dBA

Una hoja (ancho x alto mm.)

Modelo	Dim. Interior	Dim. Exterior
RSR/01	800 x 2000	900 x 2050
RSR/02	900 x 2000	1000 x 2050
RSR/03	1000 x 2000	1100 x 2050
RSR/04	1100 x 2000	1200 x 2050
RSR/05	1400 x 2000	1500 x 2050
RSR/06	1600 x 2000	1700 x 2050
RSR/07	1800 x 2000	1900 x 2050
RSR/08	2000 x 2000	2100 x 2050



PUERTAS DE MADERA RS4

DESCRIPCIÓN

Puerta acústica de 83mm de espesor, compuesta de marco y hoja metálicos en chapa negra pulida de 1,5 mm de espeso, rellena de materiales fonorefectantes. Provista de doble burlete perimetral.

VENTAJAS

Puerta profesional con un aislamiento acústico excepcional de 51 dB. Fabricación propia automatizada. Modelos estándar y medidas especiales. Amplia gama de accesorios.

USOS Y APLICACIONES

Cámaras o cabinas de ensayo, emisoras de radio, estudios de grabación y doblaje, postproducción, homecinema, platós de TV, locales de ensayo, escuelas de música, bares musicales, discotecas, pubs.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	
Cierre	De presión mediante leva interior
Comportamiento	Reflectante y aislante
Tratamiento superficial	Imprimación sintética
Accesorios especiales	Visores, cerradura vista, antipánico
Bisagras	De inercia
Aislamiento acústico global R_w	42 dB

Una hoja (ancho x alto mm.)		
Modelo	Dimensión interior	Dimensión exterior
RS4 / 01	800 x 2000	880 x 2040
RS4 / 02	900 x 2000	980 x 2040
RS4 / 03	1000 x 2000	1080 x 2040

Doble hoja (ancho x alto mm.)		
Modelo	Dimensión interior	Dimensión exterior
RS4 / 21	1400 x 2000	1480 x 2040
RS4 / 22	1600 x 2000	1680 x 2040
RS4 / 23	1800 x 2000	1880 x 2040
RS4 / 24	2000 x 2000	2080 x 2040

f (Hz)	R (dB)
125	35
250	45
500	42
1K	49
2K	43
4K	53

Dimensiones: Dimension exterior, Dimension interior, 40, 38, 83, 34, 23.

Detalle zona inferior: Burlete tubular, 31.

RS ESPECIALES PUERTAS ACÚSTICAS A MEDIDA.

DESCRIPCIÓN

Diseño y fabricación de modelos especiales tanto en dimensiones como en la forma y acabados.

VENTAJAS

Máxima adaptabilidad. Resultados a nivel acústico y estético.

USOS Y APLICACIONES

Acabado hoja imitación madera.

- Puertas de dimensiones especiales.
- Adaptación a estructuras de obra existentes. Marco y hoja redondos, inclinados, etc.
- Puertas acústicas correderas acristaladas.
- Puertas con rejillas de ventilación en sus hojas.
- Puertas dobles con hojas desiguales

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	
Descripción	Puerta acústica corredera de 1 hoja, de 83 mm de espesor, compuesta de guía y hoja metálica de chapa galvanizada de 1,5 mm espesor, rellena de materiales foncoabsorbentes
Acabado	Acabado: Hoja pintada esmalte RAL 9002 para Acustimódul-80 o imprimación sintética para obra civil.

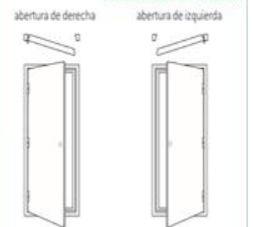
DATOS ACÚSTICOS INACRIS 6+6

Índice de Reducción Sonora. Acuerdo con la Norma ISO 717-1

Frecuencia Hz	R' dB
80	20,2
83	21,4
80	22,7
100	24
125	25,4
160	27
200	28,6
250	30,1
315	31,7
400	33,3
500	34,8
630	36,3
800	37,7
1000	38,8
1250	41,5
1600	42,9
2000	45,9
2500	47,2
3150	48,2
4000	47,3
5000	50,2

Valoración según la Norma ISO 717-1:
 $R_{n,w} [C; C_{tr}] = 39 [-1; -4] \text{ dB} \quad | \quad R_w = 38 \text{ dBA}$
 Evaluación basada en resultados de medidas in situ obtenidos mediante un método de ingeniería (UNE EN ISO 140.3).

DIRECCIONES DE ABERTURA Y HOJA ACTIVA/PASIVA



7.4. Materiales Absorbentes para Ventanas:

AISFÓN

DE

Lo: **SR / REJILLAS ACÚSTICAS.**

inst

VE DESCRIPCIÓN

Su Tomas de aire de profundidad reducida permitiendo su instalación integrada en las paredes. Dotadas de chapa perforada de protección y de construcción reforzada. útil

VENTAJAS

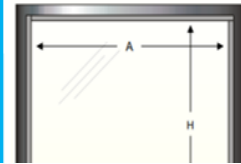
Su dimensionado y modulación permiten obtener silenciadores de dimensiones y eficacia variables mediante la utilización de varios elementos.

DATOS TÉCNICOS

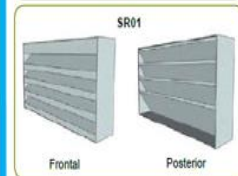
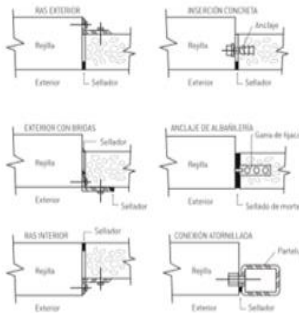
Construcción	En chapa de acero galvanizado con estructura de soporte, donde se alojan los elementos absorbentes. Resistente a los agentes atmosféricos.
Dimensiones fijas	Construcción a medida de las necesidades del cliente. Espesor SR-01: 300 mm. Espesor SR-02: 600 mm

Composición:

- Marco y contramarco fabricados mediante perfil de acero galvanizado y lacado de 3 mm de espesor.
- Vidrios monolíticos de 6 y 8 mm de espesor, separados por una cámara de aire de 12 mm.
- Cierre mediante perfiles de aluminio anodizados en color natural y grapas de presión.
- Burletes de ajuste fabricados en neopreno de alta elasticidad.



	SR-01	SR-02
Atenuación IL global a ruido aéreo, $R_{A,1}$ (dBA)	14,3	22,2



VENTANAS ACÚSTICAS

El sistema acústico se logra gracias a la combinación de paneles de vidrio insulated y pvc (poli cloruro de vinilo). El pvc es un material que no transmite ni temperatura ni sonido, tiene interior multicameral. Las piezas son soldadas con termo/fusión. El pvc es un material inmune a salitre, hongos y elementos abrasivos. No se pica, cuartea, arquea, despinta, abolla, corroe, oxida y dura toda la vida.

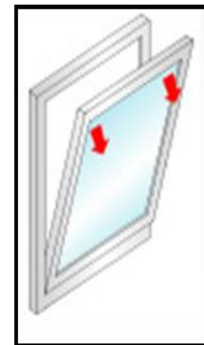
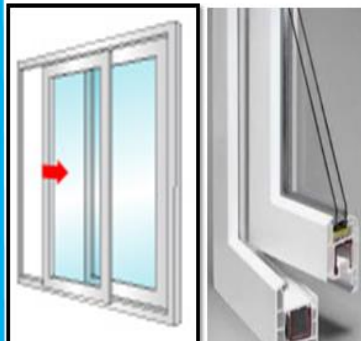
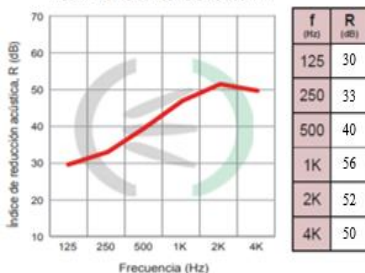
Aislamiento térmico:

Combinando los perfiles en PVC con vidrio para aislamiento térmico, se reduce en más de un 60% la pérdida de temperatura a través de las ventanas (Comparado con vidrios laminados y perfiles en aluminio). Al mismo tiempo impide el ingreso de la temperatura externa al inmueble.

Aislamiento Acústico:

Es posible reducir hasta 52 dB. Esto significa que si tenemos un ruido exterior de tráfico situado por ejemplo en los 60dB, al reducirlos en 52db, pasaríamos a un ruido interior de 25dB que equivale aproximadamente a un pequeño cochete. Garantizamos una efectiva atenuación acústica para diferentes fuentes de ruido como el tráfico vehicular, la música de los vecinos, los aviones, las obras, entre muchas otras.

Visor VR 2010 con cámara de 200 mm.



7.5. Materiales Absorbentes para Coberturas:

BAFLE ACUSTIBAF-AC50

TECNOLOGÍA

Bafile acústico formado por dos placas de Acustec-N19. Acabado con perfil perimetral de aluminio. Sistema de sujeción a techo mediante varilla roscada.

VENTAJAS

Placa de aluminio colgante que ayuda al aislamiento.

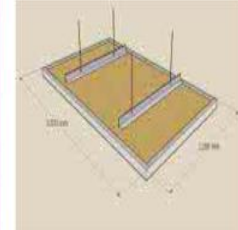
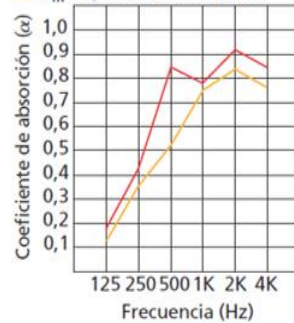
USOS Y APLICACIONES

Especialmente diseñado para instalaciones industriales

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Material base	Paneles Acustisón-50
Comportamiento	Absorbente
Dimensiones	3000 x 1200 mm
Espesor	50 mm
Peso	25 Kg/und

— $\alpha_m = 0,84$ con cámara de 30 mm.
— $\alpha_m = 0,70$ sin cámara de aire



BAFLE ACUSTIBAF-C

Formado por doble cerco metálico de 40mm de espesor. Doble acristalamiento con vidrios pulidos, laminados de 4+4 y 5+5 mm de espesor, montados en perfil de goma en "V".

VENTAJAS

Placa de aluminio colgante que ayuda al aislamiento.

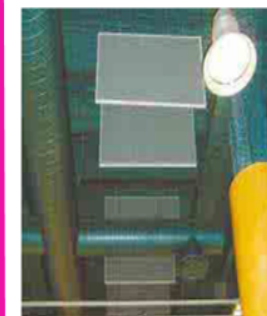
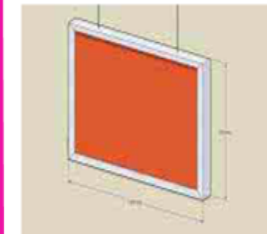
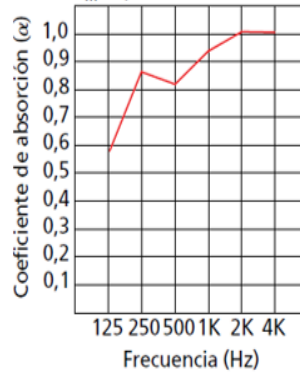
USOS Y APLICACIONES

Especialmente diseñado para instalaciones industriales

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Material	Acustec-N19
Acabado	Velo resistente color blanco similar al RAL 9010 o cualquier color gama RAL bajo pedido
Comportamiento	Absorbente puro
Dimensiones	Bafile de 1200 x 600 mm
Espesor	40 mm
Peso	5,1 Kg/und

— $\alpha_m = 0,94$ base Acustec® N19



ACUSTEC®-N

Techo absorbente especialmente indicado para aumentar el confort auditivo y la armonía decorativa en las salas polivalentes

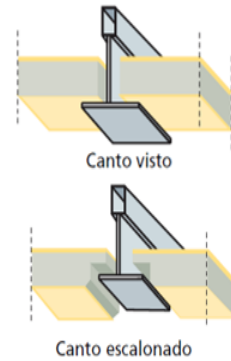
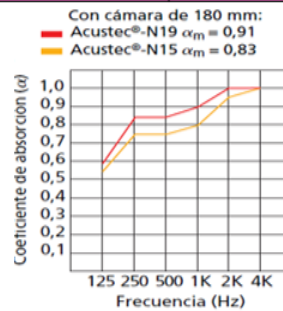
VENTAJAS

Placa de aluminio colgante que ayuda al aislamiento.

USOS Y APLICACIONES

Especialmente diseñado para instalaciones residenciales

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	
Material	Lana mineral
Acabado	Velo resistente color blanco similar al RAL 9010 o cualquier gama RAL bajo pedido
Comportamiento	Absorbente puro
Dimensiones	Placas de 595x595 y 1195x505 mm
Esesor	15 y 19mm
Canto visto	Acustec®-N15 y Acustec®-N19
Canto escalonado	Sólo para Acustec®-N19
Peso	Acustec®-N15 = 2,4 Kg/m ²
	Acustec®-N19 = 3,0 Kg/m ²
Reacción al fuego	B s1 d0 según expte. N°08AN6173



Conclusion de Materiales:

Según el trabajo realizado en el diagnostico, los materiales que utilizaron para la ejecución de la clínica selva amazónica, no cumplen con los requisitos acústicos-

hemos elaborado un listado de materiales que se puede utilizar en nuestro proyecto para un mejor aislamiento acustico en cada ambiente sin excepcion. ejemplo : piso, paredes, cobertura, puerta y ventana.

7.6. PROPUESTA

Materiales de la Vivienda del Programa de Techo Propio:

Paredes	Alfombra sobre Pared
Suelo	Hormigón Rasado o monolítico.
Puerta	RS Especiales Puerta Acústicas.
Ventana	V. Acústica
Techo	Cielorraso Tecnopor

- ✓ Superficie. Sala – Comedor – K = $54.5m^2$
- ✓ Superficie. Habitación = $46.78m^2$
- ✓ Superficie. S.S H.H = $24.36m^2$

Banda de Octavas:

Los Coeficientes de Absorción son dependes de la Frecuencia:

Material	Coeficiente de Absorción Acústica					
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
Alfombra sobre Pared	0.13	0.06	0.13	0.20	0.46	0.70
Hormigón Rasado o Monolítico	0.02	0.02	0.02	0.03	0.04	0.04
RS Especiales Puertas Acústicas	0.25	0.30	0.35	0.40	0.40	0.50
Ventanas Acústicas	0.30	0.33	0.40	0.56	0.52	0.50
Cielorraso Tecnopor	0.40	0.60	0.70	0.80	0.70	0.60

Baja Frecuencia Media Frecuencia Alta Frecuencia

Sala – Comedor – Kitchen

Para una Frecuencia de 125 Hz: Superficie: $54.5m^2$

Volumen: $28.2m^3$

Superficie	m^2	125 Hz	a
Paredes	29.04	Alfombra sobre pared	0.13
Suelo	9.40	Hormigón Rasado o Monolítico	0.02
Puertas	5.46	RS Especiales Puertas acústicas	0.25
Ventana	1.20	V. Acústica	0.30
Techo	9.40	Cielorraso	0.40

Para una Frecuencia de 125 Hz: Superficie: $54.5m^2$

Volumen: $28.2m^3$

$$\text{Sabine: } Tr = \frac{0.161.V}{A} = \frac{0.161.V}{\sum s a} \quad \text{Eyring: } Tr = \frac{0.162.V}{s(-\ln(1 - \frac{\sum s a}{V}))}$$

$$Tr = \frac{0.161 \times 28.2}{(29.04 \times 0.13) + (9.40 \times 0.02) + (5.46 \times 0.25) + (1.20 \times 0.30) + (9.40 \times 0.40)}$$

$$Tr = \frac{4.5402}{3.77 + 0.188 + 1.365 + 0.36 + 3.76}$$

$$Tr = \frac{4.5402}{9.443}$$

$$Tr = \mathbf{0.48s}$$

$$\text{Eyring} = Tr = \frac{0.162 \times 28.2}{54.5(-\ln(1 - \frac{9.443}{54.5}))}$$

$$Tr = \frac{4.5484}{10.36}$$

$$Tr = \mathbf{0.43s}$$

Para una Frecuencia de 250 Hz:

Superficie	m^2	250 Hz	a
Paredes	29.04	Alfombra sobre pared	0.06
Suelo	9.40	Hormigón Rasado o Monolítico	0.02
Puertas	5.46	RS Especiales Puertas acústicas	0.30
Ventana	1.20	V. Acústica	0.33
Techo	9.40	Cielorraso	0.60

Sabine:
$$Tr = \frac{0.161 \times 28.2}{(29.04 \times 0.06) + (9.40 \times 0.02) + (5.46 \times 0.25) + (1.20 \times 0.33) + (9.40 \times 0.60)}$$

$$Tr = \frac{4.5402}{1.7424 + 0.188 + 1.365 + 0.396 + 5.64}$$

$$Tr = \frac{4.5402}{9.3314}$$

$$Tr = \mathbf{0.48s}$$

Eyring:
$$\frac{0.162 \cdot V}{S(-\ln\left(\frac{1-\Sigma SQ}{S}\right))}$$

$$Tr = \frac{0.162 \times 28.2}{54.5(-\ln(1 - \frac{9.3314}{54.5}))}$$

$$Tr = \frac{4.5484}{10.23}$$

$$Tr = \mathbf{0.44s}$$

Para una Frecuencia de 500 Hz:

Superficie	m^2	500 Hz	a
Paredes	29.04	Alfombra sobre Pared	0.13
Suelo	9.40	Hormigón Rasado o Monolítico	0.02
Puertas	5.46	RS Especiales Puertas Acústicas	0.35
Ventana	1.20	V. Acústica	0.40
Techo	9.40	Cielorraso	0.70

Sabine:

$$Tr = \frac{0.161 \times 28.2}{(29.04 \times 0.13) + (9.40 \times 0.02) + (5.46 \times 0.35) + (1.20 \times 0.40) + (9.40 \times 0.70)}$$

$$Tr = \frac{4.5402}{3.7752 + 0.188 + 0.911 + 0.48 + 6.58}$$

$$Tr = \frac{4.5402}{12.9342}$$

$$Tr = \mathbf{0.35s}$$

Eyring:

$$Tr = \frac{0.162 \times 28.2}{54.5 \left(-\ln \left(1 - \frac{12.9342}{54.5} \right) \right)}$$

$$Tr = \frac{4.5484}{14.76}$$

$$Tr = \mathbf{0.30}$$

Para una Frecuencia de 1000 Hz:

Superficie	m^2	1000 Hz	a
Paredes	29.04	Alfombra sobre Pared	0.20
Suelo	9.40	Hormigón Rasado o Monolítico	0.03
Puertas	5.46	RS Especiales Puertas Acústicas	0.40
Ventana	1.20	V. Acústica	0.56
Techo	9.40	Cielorraso	0.80



Sabine:

$$Tr = \frac{0.161 \times 28.2}{(29.04 \times 0.20) + (9.4 \times 0.03) + (5.46 \times 0.40) + (1.20 \times 0.56) + (9.40 \times 0.80)}$$

$$Tr = \frac{4.5402}{5.808 + 3.102 + 2.184 + 0.672 + 7.52}$$

$$Tr = \frac{4.5402}{19.286}$$

$$Tr = \mathbf{0.23s}$$

Eyring:

$$Tr = \frac{0.162 \times 28.2}{54.5 \left(-\ln \left(1 - \frac{19.286}{54.5} \right) \right)}$$

$$Tr = \frac{4.5484}{23.80}$$

$$Tr = \mathbf{0.19s}$$

Para una Frecuencia de 2000 Hz:

Superficie	m^2	2000 Hz	a
Paredes	29.04	Alfombra sobre Pared	0.46
Suelo	9.40	Hormigón Rasado o Monolítico	0.04
Puertas	5.46	RS Especiales Puertas Acústicas	0.40
Ventana	1.20	V. Acústicas	0.52
Techo	9.40	Cielorraso	0.70

Sabine:

$$Tr = \frac{0.161 \times 28.2}{(29.04 \times 0.46) + (9.40 \times 0.04) + (5.46 \times 0.40) + (1.20 \times 0.52) + (9.40 \times 0.70)}$$

$$Tr = \frac{4.5402}{13.3584 + 0.376 + 2.184 + 0.624 + 6.58}$$

$$Tr = \frac{4.5402}{23.1224}$$

$$Tr = \mathbf{0.19s}$$

Eyring:

$$Tr = \frac{0.162 \times 28.2}{54.5 \left(-\ln \left(1 - \frac{23.1224}{54.5} \right) \right)}$$

$$Tr = \frac{4.5484}{30.08}$$

$$Tr = \mathbf{0.15s}$$

Para una Frecuencia de 4000 Hz:

Superficie	m^2	4000 Hz	a
Paredes	29.04	Alfombra sobre Pared	0.70
Piso	9.40	Hormigón Rasado o Monolítico	0.04
Puertas	5.46	RS Especiales Puertas Acústicas	0.50
Ventana	1.20	V. Acústica	0.50
Techo	9.40	Cielorraso	0.60

Sabine:

$$Tr = \frac{0.161 \times 28.2}{(29.04 \times 0.70) + (9.40 \times 0.04) + (5.46 \times 0.50) + (1.20 \times 0.50) + (9.40 \times 0.60)}$$

$$Tr = \frac{4.5402}{20.32 + 0.376 + 2.73 + 0.6 + 5.64}$$

$$Tr = \frac{4.5402}{29.666}$$

$$Tr = \mathbf{0.15s}$$

Eyring:

$$Tr = \frac{4.5484}{54.5 \left(-\ln \left(1 - \frac{29.666}{54.5} \right) \right)}$$

$$Tr = \frac{4.5484}{42.83}$$

Tr= **0.10s**

5to Paso:

Frecuencias	Resultados Finales		
	Eyring(s)	Sabine(s)	
125Hz	0.48	0.43	Cumple
250Hz	0.48	0.44	Cumple
500Hz	0.35	0.30	Cumple
1000Hz	0.23	0.19	Cumple
2000Hz	0.19	0.15	Cumple
4000Hz	0.15	0.10	Cumple

Conclusión:

La Propuesta de Acondicionamiento Acústico de los ambientes que conforman este proyecto de la Habilitación Urbana San Cirilo de la vivienda de Techo Propio cumple con los niveles permitidos en los Estándares Internacionales, siendo menores al 0,5 lo cual es ideal para generar confort acústico.

Cuadro comparativo de Diagnostico y Propuesta:

Diagnostico de Acondicionamiento Acustico de la Vivienda del Programa

	125Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
EYRING	0.663	0.808	1.066	1.047	0.990	0.898
SABINE	0.586	0.739	1.000	0.969	0.918	0.825

NO

	125Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz

CUMPLE

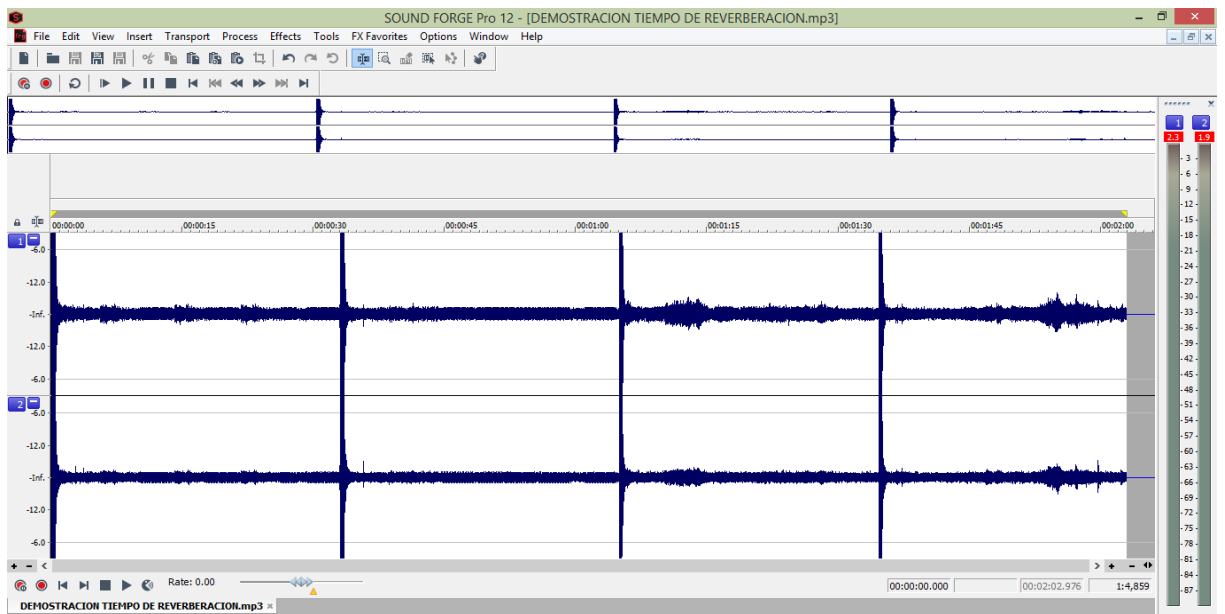
Techo Propio:

Propuesta de Acondicionamiento Acustico de la Vivienda del Programa de Techo Propio:

	125Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
EYRING	0.260	0.153	0.145	0.121	0.131	0.140
SABINE	0.176	0.071	0.056	0.121	0.089	0.069

SI CUMPLE

USO DEL SOTFWARE SOUND FORGE PRO 12



Diagnostico:

Se demostró que el calculo aplicado a través de sabine y eyring guarda relación con el software forge pro 12.



CAPITULO 8. INFORMES TECNICOS REALIZADOS A LOS MATERIALES UTILIZADOS-PRUEBA DE CALIDAD

CUADRO N° A- 1 Ubicación Geografía del Proyecto

CONDUCTIVIDAD E INERCIA TÉRMICA DE ALGUNOS MATERIALES		
Material Conductividad	(W/m °C)	Inercia (J m- 1s-1K-1)
Aire	0.021	5.45
Agua	0.50	61.6
Ladrill	0.63	31.5
Piedra	1.56	21.8
Concreto	1.3- 1.5	30.1
Adobe	0.50- 0.70	1.54
Tierraseca	050	1.54
Madera seca	0.50	58.0
Madera prensada	0.07	72
Vidrio	1.25	46

CRONOGRAMA DE EJECUCION

ACTIVIDADES	CRONOGRAMA											
1. Elaboración del Perfil del proyecto												
2. Elaboración del Proyecto.												
3. Elaboración de Instrumentos de recolección												



de Datos.																			
4. Aplicación de los Instrumentos.																			
5. Organización de la Información.																			
6. Análisis y sistematización de la Información.																			
7. Redacción y Presentación del Informe Final.																			
8. Revisión y Corrección.																			
9. Elaboración del Informe Final.																			
10. Sustentación del Informe Final.																			



CAPITULO 09. CONCLUSIONES



1. Una nueva realidad, relacionada a cambios climáticos de nivel global y local, nos plantea nuevos retos. La cuestión es cómo van a impactar estos cambios en el Perú y más a un a las ciudades que se ubican en zonas tropicales, es decir, la severidad que vayan a tener. Como país debemos tomar mayor conciencia de esta realidad, en el proceso de asumir decisiones correctas. Como arquitectas y arquitectos tenemos una responsabilidad especial por la injerencia de nuestro trabajo en el futuro y en la promoción de la sostenibilidad, la resiliencia y la adaptación.
2. Se propuso un modelo de vivienda termo-acustica para zona tropical con materiales de la zona en un área de construcción de $35 m^2$; el cual; esta destinado para persona en calidad de extrema pobreza.



CAPITULO 10. RECOMENDACIONES



1. Se recomienda utilizar este modelo de Prototipo de Vivienda termo-acústica, ya que posee grandes beneficios que generan confort contra el ruido y las altas temperaturas para la ciudad de Iquitos ubicada en zona tropical.
2. Es necesario que se dé a conocer esta propuesta de Vivienda Termo-acústica y mediante este proyecto tengan la oportunidad de adquirirla y su vez sean confortables para el usuario.
3. Se recomienda que estos tipos de proyectos se ejecuten para la población de extrema pobreza y en especial para los que se encuentren en zonas tropicales, ya que cumple la exigencia que hay en ello; y se da soluciones de diseño termo-acústica para mayor confort de las familias.



UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO

CAPITULO 11.

BIBLIOGRAFIA.

- 1.
2. A. Buigues Nollens, «Aprovechamiento de la pomeca puzolanica en envolventes: desarrollo experimental de un panel aislante para viviendas en zonas áridas en Argentina,» Revista *Habitad Sustentable*, vol. 3, nº 1, pp. 62-71, 2013.
3. A. De Esteban Alonso, «Contaminacion acustica y salud,» *Observatorio Medioambiental*, nº 6, pp. 73-95, 2003.
4. B.Urbano-Lopez de Meneses, «Naturacion urbana, un desafio a la urbanización,» *Revista Chapingo. Series Ciencias Forestales y del Ambiente*, vol. 19, nº 2, pp. 225-235, mayoagosto 2013.
5. Carpio Rodríguez, E. M. (2016). Modelo de una vivienda de bajo costo con uso de materiales acústico para la población de clase media en Machala (Bachelor's thesis, Machala).
6. C. C. Morales Guzmán, «Sistemas de diseño para la vivienda,» *Revista de Arquitectura*, vol. 13, pp. 118-127, 2011.
7. C. M. Bedoya Montoya, «Viviendas de interés y prioritario sostenibles en Colombia-VISS-VIPS-,» *Revista Internacional de SOSTENIBILIDAD TECNOLOGÍA Y HUMANISMO*, nº 6, pp. 27-36, 2011.
8. Daumal, F., López-Mesa, B., & Monzón, M. (2018). *La necesidad de conciliar la normativa de habitabilidad con la rehabilitación acústica de la vivienda mínima* (No. ART-2018-106583). apa
8. Daumal, F. (2002). *Arquitectura acústica. Poética y diseño*. Edicions UPC, Barcelona.
9. E. Salesa Batlle, «Importancia de la salud auditiva,» *Revista de Logopedia, Foniatría y Audiología*, vol. 34, nº 2, pp. 49-50, 2013.

10. F. Ulsamer, *Como se proyecta una vivienda*, Barcelona: Ediciones CEAC S.A., 2005.
11. García, A. (1988). *La contaminación acústica* (Vol. 6). Universitat de València.
12. G. Castañeda et al, «Desempeño de techo alternativo para vivienda en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, Mexico,» *Revista de la Construcción*, vol. 9, nº 1, pp. 81-88, agosto 2010.
13. Isbert, A. C. (1998). *Diseño acústico de espacios arquitectónicos* (Vol. 4). Univ. Politèc. de Catalunya.
14. J. Carrillo et al, «Propiedades mecánicas del concreto para viviendas de bajo costo,» *Ingeniería. Investigación y Tecnología*, vol. 24, nº 2, pp. 285-298, abril-junio 2013.
15. J. Carrillo et al, «Evaluación de los costos de construcción de sistemas estructurales para viviendas de baja altura y de interés ,» *Ingeniería. Investigación y Tecnología*, vol. 26, nº 4, pp. 479-490, octubre-diciembre 2015.
16. J. M. Pascual Menéndez, «El bambú, una alternativa sostenible en la solución de la vivienda,» *Ciencia en su PC*, nº 1, pp. 89-99, 2008.
17. Jaramillo, A. M. J. (2007). *Acústica: la ciencia del sonido*. ITM.
18. Llinares Galiana, J., Llopis Reyna, A., Vendrell, S., & Javier, F. (1996). *Acústica arquitectónica y urbanística. Colección Académica. Editorial UPV*.
19. L. G. Meza Marin y M. Recuero Lopez, «Análisis y comparación de aislamiento acústico en viviendas y edificios de nueva construcción,» *Revista de la Construcción*, vol. 7, nº 1, pp. 20-26, 2008.



20. M. T. Ochoa, «Emplazamiento para viviendas económicas,» *Ciencia y Sociedad*, vol. 29, nº 1, pp. 115-159, 2004.
21. M. M. Pérez Sánchez et al, «Desarrollo de un prototipo para la caracterización térmica de los materiales de construcción regionales,» *INGENIERIA*, vol. 6, nº 2, pp. 13-22, mayo a agosto 2002.
22. M. R. Parraga Velasquez y T. García Zapata, «El ruido y el diseño de un ambiente acústico,» *Industrial Data*, vol. 8, nº 2, p. 0, 2005.
23. Miyara, F. (2006). *Acústica y sistemas de sonido* (pp. 44-57). Universidad Nacional de Rosario.
24. PELLIS, GERARDO, GERMAN VARGAS, and EMANUEL ZAMBRONI. "Acondicionamiento Acústico De Recintos, Analisis Y Diseño." (2011). Mla



CAPITULO 12. ANEXO



FOTO PROPIA TOMADA EN LA H.U SAN CIRILO – REALIZANDO ENCUESTA
FUENTE: PROPIA



FOTO PROPIA TOMADA EN LA H.U SAN CIRILO – REALIZANDO ENCUESTA
FUENTE: PROPIA