

**ESCUELA DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA PRIVADA
TOULOUSE LAUTREC**



**DISEÑO DE UN ECOMÓDULO COMO ALTERNATIVA DE
ALOJAMIENTO A FAMILIAS CON VIVIENDAS VULNERABLES
DEL A. H 11 DE DICIEMBRE EN LOMO DE CORVINA,
DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR**

Tesis para obtener el título profesional en
Arquitectura de Interiores

AUTORES:

Pamela Cecilia Padilla Rodriguez
(ORCID: 0000-0003-4220-9817)

Andrea Lucia Romani Miranda
(ORCID: 0000-0001-5754-1009)

ASESOR

Fernando Santos Cubas
(ORCID: 0000-0002-6052-5293)

Lima-Perú
Febrero 2022

Tabla de contenido

Lista de Tablas	3
Lista de Figuras.....	4
Resumen	5
Abstract	6
Capítulo I: El problema	7
1.1 Planteamiento del problema	7
1.2 Preguntas de investigación.....	10
1.2.1 Pregunta general.....	10
1.2.2 Preguntas específicas.....	10
1.3 Objetivos de investigación.....	11
1.3.1 Objetivo general.....	11
1.3.2 Objetivos específicos	11
Capítulo II: Marco teórico	12
2.1. Mapa de literatura	12
2.2. Antecedentes de investigación.....	13
2.2.1 Antecedentes internacionales	13
2.2.2 Antecedentes nacionales	15
2.3. Desarrollo de la perspectiva teórica	17
2.4 Vulnerabilidad de viviendas	18
2.4.1 Conceptualización de Vulnerabilidad	18
2.4.2 Conceptualización de vivienda	19
2.4.3 Características de viviendas vulnerables.....	19
2.4.4 Factores de viviendas vulnerables.....	21
2.5 Diseño de un Ecomódulo	22
2.5.1 Conceptualización de módulo Ecológico.....	23

2.5.2 Características de un Ecomódulo	23
Capítulo III: Metodología.....	31
3.1. Muestra, Unidad de Análisis y Muestreo.....	31
3.2. Diseño de investigación	31
3.3. Operacionalización de variables	32
3.4. Consentimiento informado	33
3.5. Procedimiento para recolectar y analizar los datos	33
Capítulo IV: Resultados.....	35
4.1. Análisis de resultados	35
4.2. Discusión de resultados.....	44
4.3. Recomendaciones	45
Referencias	46
Anexos.....	51

Lista de Tablas

Tabla 1 Operacionalización de la Variable Dependiente: Viviendas vulnerables	32
Tabla 2 Operacionalización de la Variable Dependiente: Diseño de un Ecomódulo.....	33
Tabla 3 Tipo de material predominante en paredes de las viviendas.....	36
Tabla 4 Tipo de material predominante en techo de viviendas.....	36
Tabla 5 Opinión acerca de los servicios y vivienda.....	37
Tabla 6 Cantidad de personas por vivienda	37
Tabla 7 Cantidad de espacios por vivienda.....	37
Tabla 8 Ingresos económicos de las familias	38

Lista de Figuras

Figura 1 Mapa de la literatura de los principales aspectos de la vulnerabilidad de viviendas en los asentamientos humanos y diseño de un Ecomódulo.....	12
Figura 2 Mapa de la literatura de alojamiento y factores entorno a la vulnerabilidad de viviendas y Ecomódulo.....	13
Figura 3 Resultados de la encuesta sobre vivienda segura.....	35
Figura 4 Resultados de encuesta sobre autoconstrucción de vivienda.....	35
Figura 5 Tipo de material predominante en pisos de viviendas.....	36
Figura 6 Conocimiento sobre el bambú como material de construcción.....	38
Figura 7 Resultados de la encuesta sobre el interés en una vivienda sostenible.....	38
Figura 8 Resultados de entrevista sobre fabricación de paneles con bambú.....	39
Figura 9 Resultados de entrevista acerca de acabados económicos.....	39
Figura 10 Resultados de entrevista acerca del uso de técnica con quincha.....	40
Figura 11 Resultados de entrevista acerca de la aplicación de recursos naturales.....	40
Figura 12 Vista general de Ecomódulo.....	41
Figura 13 Vistas en corte 3D.....	42
Figura 14 Planos de distribución.....	43

Resumen

La presente investigación no experimental de diseño transeccional - descriptivo y propositivo, busca como objetivo principal proponer el diseño de un Ecomódulo como una alternativa de alojamiento a familias con viviendas vulnerables del A. H 11 de Diciembre en Lomo de Corvina, distrito de Villa El Salvador. Por medio de los instrumentos de medición utilizados, los cuales fueron la realización cuestionarios de forma presencial y entrevistas a especialistas referente a técnicas de construcción, materiales y acabados con recursos naturales, se logró conocer que la gran mayoría de viviendas son autoconstruidas y que las personas carecen de recursos económicos para invertir en construcción de las mismas; así también se confirma que el uso del bambú y las técnicas constructivas como la quincha son las más idóneas en este proyecto. Se puede concluir que se logró realizar el diseño de un ecomodulo, el cual responde a las necesidades básicas de los pobladores así hace realidad el sueño de la vivienda digna, segura y sostenible.

Abstract

The present non-experimental research of transectional design - descriptive and purposeful, seeks as its main objective to propose the design of an Ecomodule as an alternative accommodation for families with vulnerable homes of the A. H 11 de Diciembre in Lomo de Corvina, Villa El Salvador district. By means of the measurement instruments used, which were the completion of face-to-face questionnaires and interviews with reference specialists on construction techniques, materials and finishes with natural resources, it will be known that the vast majority of homes are self-built and that the people lack economic resources to invest in their construction; This also confirms that the use of bamboo and construction techniques such as thatch are the most suitable in this project. It can be concluded that the design of an ecomodule was anticipated, which responds to the basic needs of the inhabitants, thus making the dream of decent, safe and sustainable housing come true.

Capítulo I: El problema

El presente capítulo menciona las investigaciones sobre el crecimiento de la población limeña, consecuencia de las migraciones internas de provincia a la capital.

Según lo mencionado en Indeci (2018) estos acontecimientos han generado en los últimos años un aumento de viviendas informales en asentamientos humanos, las cuales presentan vulnerabilidad.

1.1 Planteamiento del problema

El crecimiento desmedido de la población en Lima y el movimiento migratorio interno hacia la capital, han incrementado la necesidad de vivienda de sus pobladores. Los pobladores de más bajos recursos económicos usualmente habitan sectores marginales del distrito de Lima, los cuales se encuentran en la periferia y a los que usualmente se les llama conos. La mayoría de ellos generalmente construye sus viviendas sin asesoría técnica, lo que muchas veces conduce a que esas viviendas sean vulnerables ante alguna actividad sísmica (Flores De los Santos, 2002).

En el distrito de Villa El Salvador se encuentra Lomo de Corvina, una enorme duna que presenta zonas propensas a licuación de suelos, arenamiento y derrumbes en arenas sueltas por falta de cohesión.

Indeci (2018) aseveró que, durante el proceso de ocupación en Lomo de Corvina, la vulnerabilidad de este lugar se originó debido a que las viviendas fueron autoconstruidas sin la supervisión de personal técnico o expertos en construcción y suelos, y que las construcciones seguras son costosas de realizar; es por ello por lo que muchas personas prefieren ahorrar dinero con tal de tener un espacio para dormir (Diez, 2011). Por este motivo, es necesario tomar como referencias las buenas prácticas nacionales e internacionales de construcción y edificación, la propia experiencia de la vivienda en Lima, así como los trabajos e investigaciones sobre calidad del mismo tema en diversos contextos (Pérez Pérez, 2016).

La auto construcción informal se ha propiciado por diversos motivos, entre ellos se encuentra la inmigración del campo hacia esta zona y la baja oferta formal de viviendas comercializables de acuerdo con el nivel de ingreso y expectativa de los pobladores. Como consecuencia de esta auto construcción se puede elevar las tasas de morbilidad y mortalidad infantil (infecciones agudo-respiratorias y diarreicas), incitar a la violencia familiar e incurrir en un exceso del costo planeado (Quispe et al., 2005). He aquí la necesidad de soluciones temporales, las cuales adquieren importancia especialmente en momentos de catástrofes. Para responder a las contingencias y demandas de la población vulnerable, las intervenciones rápidas y fáciles de implementar resultan de gran importancia para construir soluciones eficientes y efectivas, invirtiendo constantemente en investigaciones exhaustivas que nos permitan contar con nuevos materiales y soluciones, incluyendo como principio el aprovechamiento de los recursos locales o altamente disponibles (Moreira & Souza, 2020).

El objetivo es diseñar un módulo de vivienda (refugio) que cumpla con estándares de calidad apropiados, se adapte al medio y permita su rápida implementación como medida preventiva ante desastres.

Las viviendas autoconstruidas presentan características de vulnerabilidad y se calcula que solamente Lima, entre 20% y 28% el porcentaje del total de viviendas autoconstruidas presentan riesgo de colapso total o de sufrir daños severos ante un sismo; ya que son estas construcciones no cuentan con planos ni criterio constructivo (Pacheco Díaz, 2017).

Mientras tanto, en el año 2011 Indeci determinó la vulnerabilidad de 6527 viviendas ubicadas en Villa El Salvador, y de acuerdo con su base de datos sistematizada se determinó lo siguiente:

- Nivel de vulnerabilidad muy alta: 6397 viviendas
- Nivel de vulnerabilidad alta: 123 viviendas
- Nivel de vulnerabilidad media: 5 viviendas

- Nivel de vulnerabilidad baja: 2 viviendas

Por lo tanto, tenemos que en el 99.89% de las viviendas empadronadas se halló una vulnerabilidad muy alta, y alta, indicando la gravedad de las construcciones en el distrito y su capacidad de respuesta ante un sismo (Indeci, 2011, pp. 28-48). Por ello, es importante considerar la habitabilidad como factor importante para la calidad de vida de los usuarios (Landázuri Ortiz & Mercado Doménech, 2004, pp. 89-113), no solamente en el terreno físico sino también en el terreno psicosocial (Zulaica & Celemín, 2008).

Otro de los factores a destacar son los ingresos económicos y el interés de construcción por los pobladores de Villa El Salvador. Según Construya Perú (2016):

El 59% de los hogares con viviendas en proceso de construcción del distrito de Villa El Salvador, tiene un ingreso aproximado de \$426 mensuales, 21% está en \$639 y un 11% llega a tener apenas un ingreso de \$213. El 75% de los propietarios de estas viviendas, priorizan invertir montos de dinero excedente que proviene de ahorros, gratificaciones y dinero extraordinario para realizar construcciones. Adicionalmente un 41% de estos, considera optar la ampliación de la vivienda, dejando en un segundo plano las remodelaciones y reforzamientos y por último considera el mantenimiento de la vivienda. (pp. 34-37)

Lomo de Corvina tiene seis asentamientos humanos, asentada en un médano con un suelo de poca resistencia que puede ceder ante la presencia de cualquier peligro y en la que sus habitantes autoconstruyen sus viviendas sin los lineamientos mínimos técnicos requeridos para la construcción de viviendas. (Pérez Díaz, 2021). Según Núñez Juárez (2010) plantea que gran parte de las viviendas son de madera y esteras con techos de calaminas u otros materiales precarios, y muy escasamente de material noble.

En la investigación de Quispe et al. (2005) queda demostrado el problema que produce la vulnerabilidad de las viviendas sobre las personas. Se verificó la eficacia de la variable a

analizar, por los reportes presentados por (Moreira & Souza, 2020) y con el apoyo de esta variante concretamos que generará un impacto de mejora sobre las viviendas vulnerables; también se concluye que el problema representa una viabilidad de estudio para la presente investigación.

Considerando todo lo mencionado, la propuesta de un Ecomódulo determina mejorar la calidad de las viviendas ya que estas serán diseñadas para resolver las necesidades de los usuarios, también mediante una correcta elección de materiales sostenibles se busca la innovación en el diseño. En el aporte se considera la construcción vernácula, ya que esta destaca las técnicas originarias del Perú, como es la técnica de la quincha. (Herrera Navas & Oyola Matta, 2019)

1.2 Preguntas de investigación

1.2.1 Pregunta general

¿Cuáles son las principales características de la propuesta de un Ecomódulo como una alternativa de alojamiento a familias con viviendas vulnerables del A. H 11 de Diciembre en Lomo de Corvina, distrito de Villa El Salvador?

1.2.2 Preguntas específicas

P1. ¿Cuáles son las características estructurales de las viviendas vulnerables del A. H 11 de Diciembre en Lomo de Corvina, distrito de Villa El Salvador?

P2. ¿Cuáles son los factores de riesgo de las viviendas vulnerables del A. H 11 de Diciembre en Lomo de Corvina, distrito de Villa El Salvador?

P3. ¿Cuáles son las técnicas de construcción propuestas al diseño de un Ecomódulo como una alternativa de alojamiento a familias con viviendas vulnerables del A. H 11 de diciembre en Lomo de Corvina, distrito de Villa El Salvador?

1.3 Objetivos de investigación

1.3.1 Objetivo general

Proponer el diseño de un Ecomódulo como una alternativa de alojamiento a familias con viviendas vulnerables del A. H 11 de Diciembre en Lomo de Corvina, distrito de Villa El Salvador.

1.3.2 Objetivos específicos

O1. Describir las características actuales de las viviendas vulnerables del A. H 11 de Diciembre en Lomo de Corvina, distrito de Villa El Salvador.

O2. Identificar los factores de riesgo que generan vulnerabilidad en las viviendas del A. H 11 de Diciembre en Lomo de Corvina, distrito de Villa El Salvador.

O3. Analizar las técnicas de construcción propuestas al diseño de un Ecomódulo como una alternativa de alojamiento a familias con viviendas vulnerables del A. H 11 de Diciembre en Lomo de Corvina, distrito de Villa El Salvador.

Capítulo II: Marco teórico

En el presente marco teórico, se mencionan los factores que resultan necesarios para la presente investigación. En primer lugar, las características de las viviendas vulnerables, tales como el clima, suelo, el entorno, el factor económico y social.

Finalmente se considera las características de un alojamiento para desarrollar un Ecomódulo, las cuales son las siguientes: la sostenibilidad, el diseño con materiales sostenibles y la calidad de vida de los habitantes. Esto será respaldado por estudios de investigación.

2.1. Mapa de literatura

Conceptos para el desarrollo de un Ecomódulo

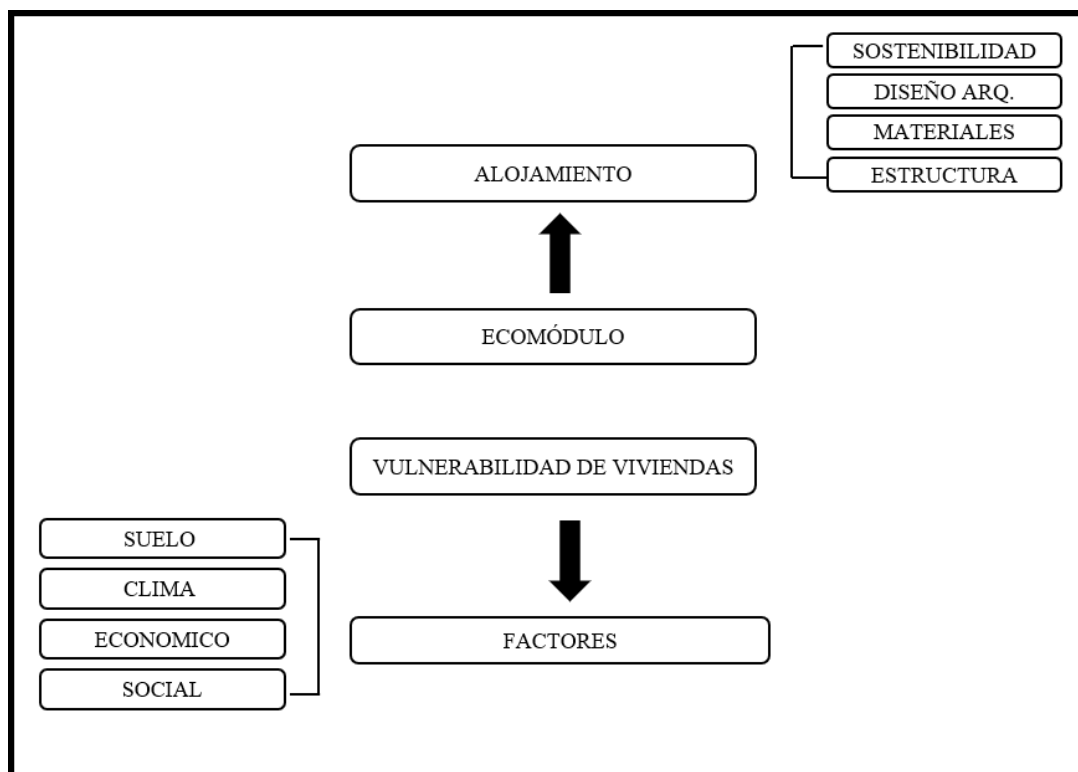


Figura 1 Mapa de la literatura de los principales aspectos de la vulnerabilidad de viviendas en los asentamientos humanos y diseño de un Ecomódulo.

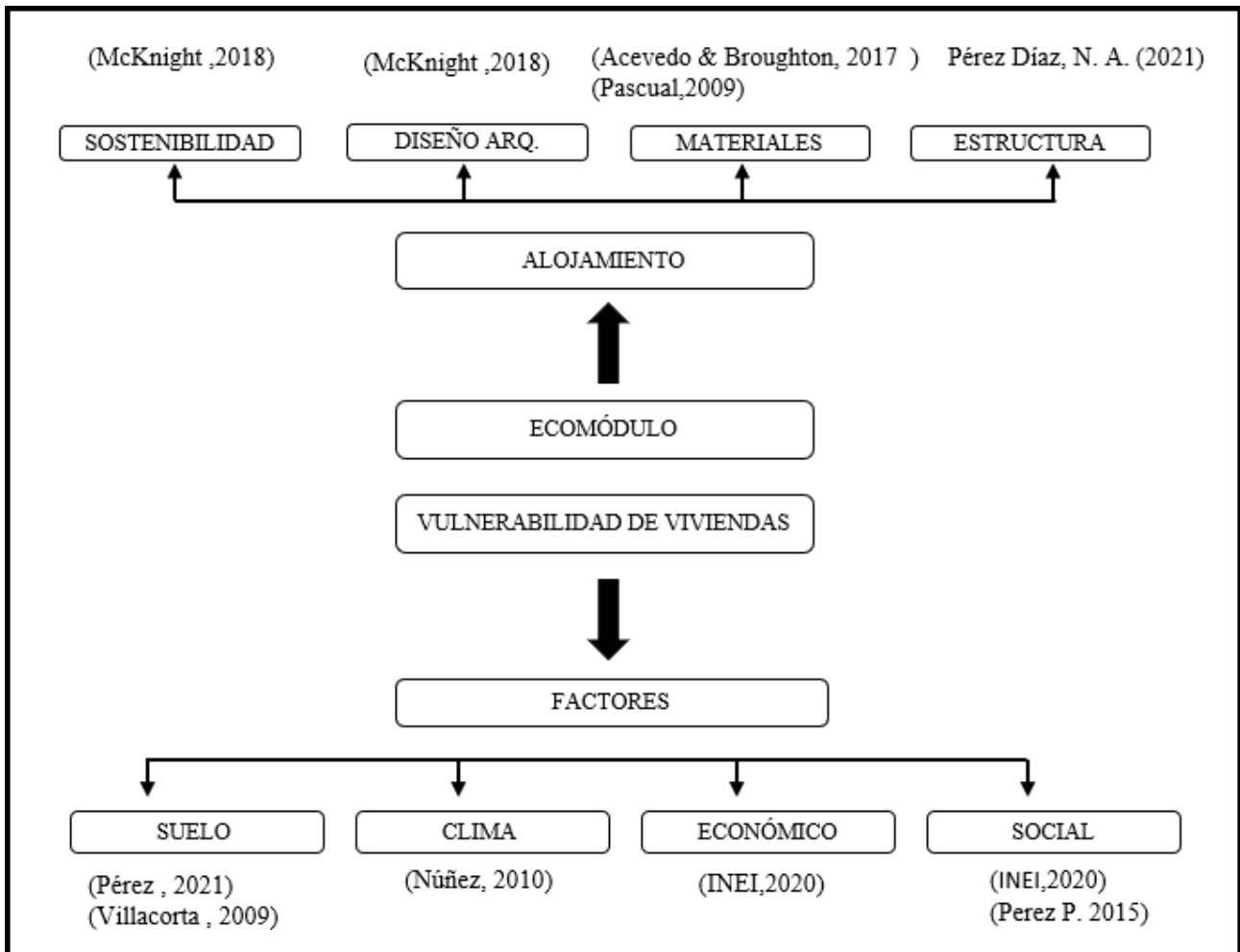


Figura 2 Mapa de la literatura de alojamiento y factores entorno a la vulnerabilidad de viviendas y Ecomódulo.

2.2. Antecedentes de investigación

En esta investigación se tomaron 3 estudios internacionales y 3 estudios nacionales. Para obtener distinto contextos y situaciones en las que se plantearon módulos como alojamiento de emergencia.

2.2.1 Antecedentes internacionales

Honorato Contreras, (2020) El objetivo es desarrollar una unidad de emergencia liviana, de alta durabilidad y con facilidades para su transporte, montaje y desmontaje en situación de emergencia. La muestra del antecedente es de 6 conjuntos con 12 unidades dando un total de

72 viviendas en una manzana. (p.12) El diseño de la investigación es Experimental – casi experimental. La durabilidad de un material es fundamental para una unidad de emergencia, debido a que la estancia en una de ellas no tiene un tiempo establecido. La adaptación de las viviendas de emergencia debe considerar los cambios climáticos priorizando las buenas condiciones de habitabilidad, supliendo todas las necesidades de los usuarios.

Dyson et al., (2020) buscaron promover en su estudio la economía circular influenciada por una mentalidad socio ecológica. Esto significa que los ciclos de desperdicio en los flujos de materiales y energía se eliminan. Esto se muestra a través de la producción de agua y energía renovable, también mediante el uso de un biomaterial renovable. Sabiendo que no cuenta con una muestra de antecedente, pero la investigación nace por la problemática global de viviendas informales. Demostrando con un diseño de investigación experimental – casi experimental. Proponen un módulo en el cual su función a la sostenibilidad con materiales que realizan una recolección de energía y la recolección de agua en otra función, para el riego de un huerto parte del diseño confortable. El proyecto lo trabajaron profesionales de distintas disciplinas que incluyó arquitectos, ingenieros, data científicos y expertos en políticas. Dando como resultado un módulo, con una superficie construida de 22m², fue diseñado para albergar a una familia de cuatro personas y ser modular en su construcción hacia una ampliación de mayor densidad.

Desde la perspectiva del ciclo de vida, los biomateriales promueven la sostenibilidad patrones de consumo y producción alejándose de la economía material lineal de materiales de construcción convencionales no renovables. Por lo mencionado se vincula por buscar una economía circular mediante materiales sostenibles.

Gómez Jimeránez, (2016) El objetivo principal es establecer las bases para el diseño de la vivienda transitoria post-desastre para las condiciones cubanas. Aplicar demostrativamente las bases de diseño de la vivienda de emergencia en un caso de estudio propio. Con una

muestra de 234 viviendas y teniendo un diseño de investigación Experimental. Propone un diseño que tenga estrategias transitorias con repuestas asistencialistas, recursos provisionales o modelos temporales. Dando como resultado la aceptación y adecuación de los modelos transitorios, respondiendo generalmente a la asimilación del contenido cultural de la comunidad auxiliada, la investigación estímulo a la previsión, identificación y valoración de los hábitos y rasgos socioculturales, de comunidades vulnerables. Teniendo como vinculo un correcto análisis de la realidad local ante post desastres y los refugios temporales que han dado resultados en otros países.

2.2.2 Antecedentes nacionales

Pérez Díaz, (2021) El objetivo principal del antecedente es analizar los riesgos del territorio del asentamiento humano Lomo de Corvina, Distrito de Villa El Salvador. Teniendo una muestra de 165 familias. El Diseño de investigación empleado por el antecedente es Informativo– cuasi experimental. la observación y el análisis de documentos, como instrumento se aplica una encuesta en la población de Lomo de Corvina para evaluar los aspectos vinculados al riesgo. se logró concluir que los peligros por sismo, instalaciones de servicio de agua potable y alcantarillado, precipitaciones (Fenómeno El niño) y deslizamientos tienen una vulnerabilidad alta; unido a la tecnología y los materiales empleados para las construcciones. La utilidad del estudio ha permitido conocer la vulnerabilidad de las viviendas en el asentamiento humano de corvina, a su vez conocer los factores de riesgo.

Barnet & Jabrane, (2017) Su objetivo es promover el uso del bambú a través del desarrollo de modelos de vivienda social. Con una muestra de 10 proyectos ejecutados con bambú. El diseño de investigación es Experimental y cuasi experimental. El desafío de masificar el uso del bambú en el sector de la construcción, el IVUC se propuso como meta introducir el uso de la Guadua angustifolia dentro de la vivienda social. Dieron como

resultado que, dentro de una lógica de desarrollo inclusivo y eco-responsable, el potencial del bambú, en el Perú, se posiciona como una evidencia, sobre todo, en uno de los países más vulnerables al cambio climático en que es urgente buscar soluciones para reducir la presión sobre los bosques. El estudio nos permite entender al bambú como un material que impulsa la construcción sostenible y también conocer la realidad de estos recursos en nuestra sociedad actual.

Swisscontact, (2016) empresa especializada en brindar información sobre la vulnerabilidad de las viviendas en los asentamientos humanos en el distrito de Villa Salvador, tiene como principal objetivo que los habitantes tengan conocimiento de los riesgos a que se exponen. Cuenta con una muestra de 60 viviendas. El diseño de la investigación es Experimental – cuasi experimental. Identificaron las malas prácticas constructivas, de construcciones de viviendas que se realizan sin planos ni asesoramiento de un profesional especialista, y donde los materiales y los elementos estructurales, son edificados sin cumplir con la norma sismorresistente. A su vez, la revista Construya menciona que:

“los procedimientos constructivos se realizan sin criterios técnicos. Con los resultados brindaron las recomendaciones de realizar actividades de sensibilización dirigidas a los habitantes para que tomen conciencia de los peligros a los que están expuestos ellos y sus viviendas en caso de sismos y a la importancia de priorizar la calidad de los materiales; así como, actividades de capacitación para trabajadores de la construcción, a fin que adquieran las competencias necesarias para desarrollar buenas prácticas constructivas, relacionadas con una temática específica.” (pp. 53-85)

El estudio destaca que es vital impulsar programas de gobierno, orientados a la reducción de vulnerabilidad de las viviendas, en cuanto a la ubicación y su construcción.

2.3. Desarrollo de la perspectiva teórica

Se desarrolló el diseño de un ecomódulo con materiales de la zona con bajos costos, cumpliendo con el RNE, el cual contribuirá a la calidad de vida de las personas.

Según (Dyson et al., 2020) nos expresa que el diseño del proyecto involucra la integración de sistemas de materiales y ambientales. En el proyecto se ha considerado como material principal el bambú; ya que según (Torres, Segarra, & Bragança, 2019) afirman que tiene mejor resistencia a la compresión a diferencia de la madera, el hormigón y el ladrillo, y la resistencia a la tracción se puede comparar con el acero. Asimismo, se consideró como eje central de la conceptualización, diseñar una arquitectura basada en elementos que se puedan prefabricar en serie y adaptar a las necesidades de cada familia. A diferencia de los métodos ordinarios de construcción, los diseños se pueden basar en sistemas de uniones de pernos y piezas metálicas, lo cual facilita el proceso de construcción, se mejora la eficiencia del material y disminuye costos de mano de obra. (Barnet & Jabrane, 2017) Asimismo ello facilita la unión y el uso del material del bambú en las construcciones, reduciendo el tiempo de ejecución.

Las propuestas del Instituto de Vivienda, Urbanismo y Construcción (IVUC), fueron premiadas por utilizar el bambú como elemento estructural, esto genera un precedente sobre alternativas de viviendas sostenibles. (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2014)

Ante el crecimiento urbano y el cambio climático, el abastecimiento de viviendas para los habitantes será una situación mundial de urgente desafío para el año 2050. La provisión de vivienda e infraestructura es un factor ambiental interdependiente y de justicia social. El sector de vivienda reduce los recursos de la tierra. La necesidad de viviendas sostenibles dentro de nuestros entornos urbanos es de importancia inmediata. Dyson et al. (2020)

Respecto a las viviendas, según Black, (Citado por Linares et al. 1999:3) «no es solamente un pedazo de plástico colgado de unos cuantos palos; es un hogar, un refugio contra la violencia, un lugar privado, un lugar donde protegerse del clima». La vivienda es más que un lugar de alojamiento, sino que también genera emociones, es muestra de realización y de aceptación social.

La presente investigación sigue el lineamiento de diseño modular, para el arquitecto Meneses Gómez (2017) éste se basa en la colocación de módulos funcionales que al juntarse forman estructuras de mayor dimensión, estos pueden ser ensamblados de diferentes maneras; ello optimiza el tiempo de construcción, transporte y desarmado.

Las viviendas prefabricadas han sido implementadas por referentes trascendentes, según (Bergdoll, 2009) el arquitecto Frank Lloyd Wright con asociación con la Richard Company de Milwaukee, plantearon casas con piezas de fácil armado, la idea era reducir la mano de obra y contar con un diseño idóneo.

2.4 Vulnerabilidad de viviendas

Para comprender la variable vulnerabilidad de vivienda se ha precisado algunos puntos como conceptos y factores que determinan esta variable.

2.4.1 Conceptualización de Vulnerabilidad

Según la Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja IFRC, (2020) define la vulnerabilidad como:

La capacidad disminuida de una persona o un grupo de personas para anticiparse, hacer frente a un desastre natural o causado por la actividad humana, y para recuperarse de los mismos. Por otra parte, la vulnerabilidad está relacionada a la pobreza en la cual las personas no puedan construir viviendas que puedan resistir a un terremoto u otra catástrofe, y la falta de preparación puede dar lugar a una respuesta más lenta al desastre, y con ello a más muertes o a un sufrimiento más prolongado (pág. 11).

2.4.2 Conceptualización de vivienda

El concepto de vivienda según Haramoto, E. (1998) nos dice que:

La vivienda se entiende no sólo como la unidad que acoge a la familia, sino que es un sistema integrado además por el terreno, la infraestructura de urbanización y de servicios, y el equipamiento social comunitario dentro de un contexto cultural, socioeconómico, político, físico-ambiental. Al mismo tiempo tiene su manifestación en diversas escalas y lugares, esto es: localización urbana o rural, barrio y vecindario, conjunto habitacional, entorno y unidades de vivienda. Sus diversos atributos se expresan en aspectos funcionales, espaciales, formales (estéticas y significativas), materiales y ambientales. (p.3)

De acuerdo con lo mencionado podemos definir vivienda como un elemento que no sólo alberga una familia, sino que también forma parte de un todo a nivel social, cultural, político, etc. Asimismo, se caracteriza por diferentes aspectos que podrían ser funcional, confortable, estética, etc.

2.4.3 Características de viviendas vulnerables

2.4.3.1 Estabilidad de viviendas

Para Oviedo (2016), se define como un atributo que se asigna a una vivienda conforme a su configuración geométrica y técnicas de diseño empleadas para que pueda soportar las fuerzas de fenómenos o desastres naturales.

Mientras aumente la estabilidad vivienda se estaría disminuyendo el porcentaje de pobreza en los programas de vivienda social y mercado del suelo urbano en el Perú,

Calderón, (2015) menciona lo siguiente:

“El gobierno está implementando el Programa Techo Propio adquisición de vivienda propia, destinado a los sectores de menores ingresos. Sin embargo, se ha visto obstaculizado por el desbalance existente entre la demanda, los escasos proyectos de vivienda y precios de la tierra urbana”. (p. 27)

Al contar con más programas de vivienda genera un impacto directo en la mejora de las condiciones de vida de las familias, en los sectores con más índice de pobreza, dando mejoramiento urbano y rural se convierte en la superación de la pobreza y de la indigencia.

2.4.3.2 Adaptabilidad al clima y a la calidad de suelo

En diversos estudios se ha mencionado que los 60.000 pobladores de la localidad Lomo de Corvina, en Villa El Salvador, están en riesgo por la inestabilidad de los suelos y la extracción masiva de arena. Aun sabiendo las características del terreno esta zona continúa urbanizándose. (Córdova Aguilar, 2017; p 224)

El clima del distrito de Villa el Salvador es subtropical árido, cálido en el verano y húmedo en el invierno, con una temperatura media anual de 18°C y 19°C (MVES, 2016). Debido a las características climáticas de la ciudad de Lima. La falta de lluvia genera una dependencia en el riego, lo cual, al estar relacionado a la capacidad de inversión, inevitablemente es un factor que genera desigualdades entre distritos, y, por lo tanto, en la calidad vida de los ciudadanos con relación a condiciones ambientales. (Saavedra Ames, 2020; p.41)

Sin embargo, la ubicación del Asentamiento humano Lomo de Corvina, es una zona con alta vulnerabilidad, ante riesgos naturales debido a sus suelos débiles. Según el CISMID, una gran parte de los suelos en Villa El Salvador no son suelos idóneos para construir, sabiendo que el 88% de las viviendas del asentamiento humano se encuentran en riesgo (SINIA, 2012)

Algunas de las zonas de riesgo identificadas por el CISMID se relacionan con las zonas de mayor pendiente, específicamente en la zona sur del asentamiento humano Lomo de Corvina sector 11 de diciembre. así como las zonas de menor altitud, limitando con el Océano Pacífico. (Saavedra Ames, 2020; p.42)

2.4.3.3 Ingresos económicos

Las actividades económicas de la población más comunes son el comercio al por menor, que corresponde al 21% de la población, seguido por industrias manufactureras, que

equivale al 17% y transporte, almacenamiento y comunicaciones, que representa el 11% (Saavedra Ames, 2020; p.44).

El Instituto Nacional de Estadística e Informática durante el censo de la población y vivienda del 2017 menciona que los Ingresos Per Cápita en la zona por hogares es de 863.71 soles a menos. La muestra realizada para la presente investigación determino que de las 41 viviendas encuestadas el 56% está entre la escala de 850 soles a menos. Sabiendo que los habitantes viven de sus ganancias diarias. (Ver tabla 5)

2.4.4 Factores de viviendas vulnerables

Existen diversos factores que determinan que una vivienda es vulnerable, algunos que fundamentalmente nos mencionan la situación de los habitantes del Asentamiento humano Lomo de Corvina.

2.4.4.1 Calidad de vida de los pobladores

La calidad de vida según Galván, M. (2014), “Es la percepción que un individuo tiene de su lugar en la existencia en el contexto de la cultura y del sistema de valores en los que vive y en relación con sus objetivos, sus expectativas, normas y sus inquietudes”. (párr. 5). Para conocer su actual condición debemos saber si cuentan con servicios de primera necesidad, de esta forma se puede evaluar el estado del asentamiento y proyectarnos según la necesidad latente actual.

Saavedra Ames, (2020) realizó una evaluación en la cual menciona estadísticas con respecto a la accesibilidad a los siguientes servicios:

El abastecimiento de agua dentro de las viviendas es un 89% por red pública, mientras que el 5% es por red pública fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación, el 3% por camión, cisterna y el 2% por pilón o pileta de uso público. Respecto al acceso a servicios higiénicos, el 88.41% de la población cuenta con red pública dentro de la vivienda, el 5.7% por red pública fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación y

3.35% por pozo ciego o negro. Por otro lado, el 97% de las viviendas en el distrito tiene alumbrado eléctrico (INEI, 2017). (p.45)

2.4.4.2 Riesgos de la autoconstrucción

Ante el problema del alto índice viviendas en Lima Metropolitana, se genera otro aspecto negativo, que vendría ser la autoconstrucción. Esta problemática de viviendas en Lima ha sido ampliamente debatida y documentada en diversos estudios, la mayoría de estos han señalado un lento avance en la construcción de viviendas. Desde 1980, se tenía como resultado de una encuesta nacional que el 56% de las viviendas en barriadas eran aún viviendas inestables, precarias y que no contaban con los servicios básicos (Fernandez Maldonado, 2015) Sabiendo que la gran mayoría fueron construidas sin cooperación ni asistencia técnica.

Estos estudios pasados determinan que la problemática aún no se resuelve y en consecuencia sigue creciendo y aumentando el riesgo de vida de los pobladores.

En el 2015, la Cámara Peruana de la Construcción (CAPECO) presentó el primer estudio en la que determina que “La informalidad en la construcción es una bomba de tiempo”. El informe menciona que solo un 3% de las viviendas autoconstruidas en Lima metropolitana contaba con las condiciones para ser considerada 100 % formal (Palma, 2015).

En base a lo mencionado, se puede concluir que el impulso de los habitantes hacia la autoconstrucción surge desde la migración interna que se vivió en Lima Metropolitana desde los años 40. Sin embargo, aún no se ha logrado hacer frente ante esta problemática.

2.5 Diseño de un Ecomódulo

El estudio pretende generar un nuevo modelo de sistema habitacional sostenible, El objetivo general es establecer un nuevo sistema de alojamiento que incida positivamente, mejorando las condiciones de vida de los ciudadanos del Asentamiento Humano Lomo de Corvina.

2.5.1 Conceptualización de módulo Ecológico

La creación del Ecomódulo conceptualiza el desarrollo de etapas sucesivas que incorpora el tema de la flexibilidad arquitectónica y espacial, con el fin de responder a las necesidades de las viviendas vulnerables, según las diferentes zonas climáticas, paisajísticas y sociales del lugar.

Para Bullaro, (2016). La finalidad del diseño es reflexionar, analizar, reinterpretar y desarrollar de una arquitectura de bajo presupuesto, con un bajo impacto ambiental. Utilizar lo mínimo de material posible y configurando unos espacios cómodos, amables en relación orgánica con el entorno. Sería parte de los objetivos a considerar. (p.10)

2.5.2 Características de un Ecomódulo

En este apartado comentaremos las características que debe tener el Ecomódulo para que cumpla con las necesidades básicas de una familia y les brinde espacios confortables y funcionales para los usuarios. Mencionaremos temas como la zonificación, distribución, ergonomía, iluminación, ventilación y materiales para un desarrollo y diseño adecuado.

2.5.2.1 Zonificación y distribución

La zonificación según Marulanda, (2018) Lo define como agrupar espacios que tienen actividades o necesidades en común, así separaremos los ambientes en zonas: social, privada y de servicio para organizar mejor el módulo, a partir de esto, se procederá con la distribución del espacio, para generar confort en el espacio y este genere armonía al habitarlo.

2.5.2.2 Ergonomía del Ecomódulo

La Asociación Española de Ergonomía, (1997) define la ergonomía como “el conjunto de conocimientos de carácter multidisciplinar aplicados para la adecuación de los productos, sistemas y entornos artificiales a las necesidades, limitaciones y características de sus usuarios, optimizando la eficacia, seguridad y bienestar”. (párr.2)

Para crear un espacio es necesario diseñar en función de las características y las necesidades de las personas que las integran.

Asgari & Raychaudhuri, (2018) mencionan que:

En Perú, somos 10 centímetros menos altos que los estadounidenses y 15 centímetros menos que los holandeses, los más altos del mundo. Se sabe que la estatura promedio del hombre peruano es de 1.65 cm. y de la mujer de 1.53 cm.” (párr.3).

Teniendo en cuenta este concepto se puede considerar un espacio adecuado cubra las necesidades de sus habitantes generando ambiente agradable con el máximo aprovechamiento del espacio.

2.5.2.3 Importancia de la Iluminación y ventilación dentro del hogar

Es importante considerar que la intensidad de los vientos es baja en el distrito de Villa el Salvador y ello hace que los contaminantes de la atmósfera no se dispersen en la magnitud como debería ser.

Según la publicación de Remica, (2014) nos dice que:

Una adecuada ventilación natural es fundamental para lograr el bienestar térmico para los ocupantes, es decir, las condiciones interiores de temperatura, humedad y ventilación producen una sensación de bienestar adecuada en el espacio. (párr.10)

La iluminación es un factor fundamental si queremos brindar una calidad de diseño y más aún el aprovechamiento de la luz de día.

Monte oliva, (2013) aclara que la iluminación juega un papel fundamental para el desarrollo de las actividades sociales, educativas, comerciales e industriales. Si bien la tecnología ha evolucionado en el campo de la iluminación artificial generando una mayor eficiencia energética en las luminarias aún es posible minimizar y en algunos casos prescindir de la energía eléctrica durante las horas diurnas. (p.236)

2.5.2.4 Proceso para la elaboración de un Ecomódulo

Las construcciones de viviendas ecológicas ayudan a mermar el impacto ambiental provocada por las construcciones convencionales, por lo que es necesario considerar las teorías referentes a la arquitectura bioclimática, la cual nos brinda una serie de principios necesarios, teniendo como objeto mejorar la confortabilidad del ambiente interior (Quinto Farfán , 2018). Es por esa razón que en el proceso de elaboración del ecomodulo se considera los siguientes factores:

En primer lugar, la elección de los materiales, ya que tiene un rol importante para la ejecución de los módulos, se busca concientizar y evitar el uso de materiales contaminantes. El bambú será uno de los materiales fundamental para la propuesta, por su bajo costo, resistencia y porque no es un material bien aprovechado en el país.

En segundo lugar, se encuentran las técnicas de construcción que se usaran para la estructura, tabiquería, cubiertas y acabados, las cuales se remontan a épocas ancestrales.

2.5.2.4.1 El bambú

La Organización Internacional del Bambú y el Ratán (INBAR) define que el bambú es un pasto gigante arborescente ya que su estructura es leñosa, no es un árbol, aunque tiene sus mismas propiedades por ello se le considera madera. Los tallos de bambú generalmente son duros y vigorosos, esta planta puede sobrevivir y recuperarse después de las severas catástrofes. (Takahashi , 2006)

En Perú, las especies nativas más utilizadas en la construcción son las del género *Guadua Angustifolia* que tiene una altura de 15 a 30 metros de longitud y un diámetro de 8 a 14 cm, teniendo una madurez entre los 4 y 5 años de edad; y la otra especie nativa es la *Chusquea* que crece hasta de 6 metros y con un diámetro de 4 cm, esta tiene una cáscara fuerte como principal característica. (INBAR)

En el manual de construcción de estructuras con bambú, Sencico elaborado por la Arquitecta Cerrón Oyague, (2014) menciona que:

El bambú es vulnerable al sol, humedad y lluvia, que son factores climáticos de acción externa. Este material no debe quedar expuesto al exterior, por lo que la estructura de bambú debe tener un recubrimiento de mortero al exterior. Del mismo modo que el diseño debe contemplar cubiertas con volados que den sombra y en caso de que se desee tener piezas expuestas deben quedar protegidas con aleros. La cubierta debe responder a las características climatológicas de la zona. (pp. 32,33)

2.5.2.4.2 Estructura del Ecomódulo

La estructura principal será con bastidores de madera y la estructura secundaria de bambú en latillas para la aplicación de este al igual que la técnica de la quincha esta estructura no debe tener contacto con el suelo, se debe proteger del agua, por lo que se debe separar de la superficie teniendo en cuenta la NTE E100 Bambú, que hace referencia de 20 cm como mínimo de separación del suelo.

Con una correcta fijación de paneles y de cubierta ligera con respecto al resto de la estructura. Al ser un material de origen natural, deben tener un adecuado mantenimiento garantizando, que los elementos no sean atacados por insectos u hongos durante su vida útil. (NSR-10 Título G.)

2.5.2.4.3 Tabiquería del Ecomódulo

Los tabiques serán compuestos por paneles que tendrán una estructura de bambú con bastidores de madera, este estaría reemplazando el uso de perfiles metálicos.

En el manual de construcción con bambú de Sencico recomiendan usar bambúes maduros que estén entre los 4 a 6 años. También se lo reconoce como un material liviano que brinda facilidades para construir estructuras rápidas, temporales o permanentes.

Azañedo Reyes, (2020) menciona que los muros estructurales de bambú deben componerse de un entramado, constituidos por elementos horizontales llamados soleras, elementos verticales llamados pie-derechos y recubrimientos. Los bambúes no deben tener un diámetro inferior a 80 mm. (pp.49-50)

2.5.2.4.4 Cubierta del Ecomódulo

Arquitecta Cerrón Oyague, (2014) menciona que:

Al diseñar el techo debe tenerse en cuenta la naturaleza del peso de la cubierta que va a ser empleada, ya sea de paja, hojas de palmera, medias cañas de bambú, tejas de bambú, hierro galvanizado ondulado. Las dimensiones, orientaciones y esparcimiento de las unidades estructurales individuales, que soportan la cubierta del techo, han de variar de acuerdo con las necesidades de cada caso. (p. 34)

2.5.2.4.5 Acabados para la elaboración de un Ecomódulo

En este apartado, mencionaremos los acabados que se utilizarán para darle el toque final al Ecomódulo. Abordaremos acabados para pisos, paredes y techos. Todos los anteriores deberán ser en gran porcentaje ecológicos y sustentables, para garantizar el objetivo del proyecto.

2.5.2.4.6 Acabados para pisos

Para el piso del ecomódulo, usaremos esterillas de bambú de 15 mm de espesor en formato de 9.6 x 96 cm, este piso se aplicará en todas las áreas, a excepción de las zonas húmedas como los baños, en esos ambientes usaremos merma de construcción o saldos de colecciones de tienda de porcelanatos a modo de mosaico. El acabado para que el revestimiento de pisos dure, será con una capa de resina.

2.5.2.4.7 Acabados para paredes

Se busca realizar acabados finales económicos a base de tierra, añadiendo componentes naturales para los módulos de interés social. Por lo cual se considera que las técnicas vernáculas son las adecuadas ya que estas son con materiales propios del lugar. Son conocidas a través de la historia las ventajas y cualidades que tiene el construir en tierra; estas ventajas están dadas por la capacidad de contribuir de cada uno de sus componentes hacia un trabajo conjunto en la construcción. (Pineda E. & Andrés B. , 2020).

El revoque, protección de muros en tierra:

Al mencionar muros de tierra, se está mencionando la unidad conformada por dos elementos: el soporte (de abobe, quincha o tapia) y su envolvente (revoque); dos elementos que trabajan de manera complementaria para garantizar el correcto funcionamiento del muro.

El revoque está conformado por “barro reposado”, al que regularmente se agrega dos estabilizantes: la paja u otra fibra vegetal y algún tipo de aglutinante que originalmente solía variar entre gel vegetal (mucílago de cactus, nopal, suculentas) y el engrudo de origen animal; en la actualidad muchas de estos engrudos tradicionales han sido olvidadas, o se sustituye por la cola de carpintero. (Pesántes Rivera, 2015)

Sin embargo, cuando el revoque tradicional presenta una baja resistencia, éste puede ser mejorado a través de la incorporación de un agregado muy conocido como es la cal; cuyo uso es muy amplio y presenta cualidades estabilizante “que limita los efectos de absorción hídrica, dilatación y retracción de las arcillas presentes” (Guerrero Baca, 2007) y que a su vez el trabajo de todos en conjunto contribuye a generar una mayor elasticidad, durabilidad, y permeabilidad en el revoque.

Impermeabilizante:

Plantas como el Nopal o la Sábila, son fuente de estudio para impermeabilizar, esto se debe a sus componentes mucilaginosos internos, es por lo cual al pensar en la tierra como un

acabado final también es fundamental estabilizar el material lo más posible con el fin de evitar fisuras o grietas que dificulten la perdurabilidad de la edificación. La forma de estabilizar la tierra básicamente consta en la granulometría, de la forma más homogénea posible, para esto se suele recurrir a la compactación de la tierra o distintos agregados los cuales puedan uniformizar la composición, como lo son los aceites o los mucilagos naturales que actúan básicamente como pegamento. (Pineda E. & Andrés B. , 2020)

La arquitectura en tierra se caracteriza por su flexibilidad en la recolección de los materiales y los procesos constructivos; existe también la alternativa la fibra de maguey o cabuya en reemplazo de la paja por su versatilidad en el pasado como fibra textil. En la actualidad su uso se ha limita a ser cerca vivo de chacras. (Coraza Morveli, 2019)

2.5.2.4.8 Acabados para techos

En las edificaciones de bambú, la cubierta y el eventual entrepiso son elementos que requieren de mucho cuidado en cuanto a su diseño y su construcción. La cubierta funciona como sombrero protector frente la lluvia y los rayos.

La norma E.100 del Reglamento Nacional de Edificaciones permite construir hasta dos pisos con bambú; por lo cual puede haber la necesidad de construir un entrepiso. Para no sobrecargar la estructura portante de bambú.

Se coloca la caña chancada con la parte lisa hacia el interior del ambiente. El cielo raso sirve de aislante térmico y acústico, lo que provoca mejor confort al interior, pero también puede inducir la presencia de insectos por lo que se debe de mantener limpio. (Morán Ubidia, 2015)

Las edificaciones con bambú requieren de un buen acabado para aumentar su durabilidad. Para el acabado de las cañas se debe utilizar ceras y linaza u otro aceite natural, lacas, barnices o pinturas. (p.71)

Para el techo se usará tejas de corcho recuperado y prensado. Se considera este material porque es un regulador de temperatura y de condiciones acústicas por excelencia.

Dichas tejas, serán instaladas sobre esterilla de bambú, la cual estará colocada sobre una estructura bambú.

En consecuencia, dicho material le brindará mayor impermeabilidad al techo del ecomódulo y además ayudará a mejorar el comportamiento térmico de la vivienda en las distintas estaciones a lo largo del año.

Capítulo III: Metodología

En esta sección se explica el tipo de diseño de investigación aplicado y las herramientas que se han utilizado para obtener información que se utilizará para el diseño de ecomódulo.

3.1. Muestra, Unidad de Análisis y Muestreo

Para la presente investigación, la población se refiere a las familias cuyas viviendas son vulnerables del A.H 11 de diciembre en el distrito de Villa El Salvador, se trabajará específicamente con (41) viviendas.

- Viviendas en estado de precariedad.
- Viviendas cercanas a zona riesgosa de deslizamientos de suelos.
- Familias que tengan ingresos económicos igual o menor a 930 soles.

No probabilístico por conveniencia

El tipo de muestreo es no probabilístico: Este tipo de muestreo nos permite hallar muestras con mayor facilidad conforme a las características comunes que tiene un grupo en particular. Esto ayudará a conocer las necesidades básicas de la población seleccionada y definir un diseño confortable y sostenible para el usuario.

3.2. Diseño de investigación

Se utilizó el tipo de investigación no experimental (Hernández-Sampieri, 2018), el cual ha permitido la observación de los fenómenos en su ambiente natural y posterior se analizó para hallar información. Asimismo, el estudio es descriptivo de corte transeccional, el cual nos permite indagar la incidencia de las modalidades o niveles de una o más variables sobre la población en un determinado tiempo. La investigación también es de tipo propositiva porque resuelve una problemática y brinda una solución dentro de un contexto específico, el cual es la necesidad de viviendas seguras en el asentamiento humano 11 de diciembre.

3.3. Operacionalización de variables

Tabla 1 Operacionalización de la Variable Dependiente: Viviendas vulnerables

Variable	Definición conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición / opciones de respuesta
V.D: Viviendas vulnerables	Según la Internacional de Sociedades de la Cruz Roja (2020) define la vulnerabilidad como: La capacidad disminuida de una persona o un grupo de personas para anticiparse, hacer frente y resistir a los efectos de un peligro natural o causado por la actividad humana, y para recuperarse de los mismos.	La vulnerabilidad es un concepto relativo y dinámico, y si hay personas que se encuentran en riesgo varía en función de su grupo social, sexo, origen, y otros factores.	Características de viviendas vulnerables ----- Factores de viviendas vulnerables	Estabilidad (seguridad) de viviendas ----- Adaptabilidad al clima y calidad de suelo ----- Ingresos económicos ----- Calidad de vida de los pobladores ----- Riesgos de la autoconstrucción	Encuesta de opción simple a los pobladores del asentamiento humano 11 de diciembre

Tabla 2 Operacionalización de la Variable Dependiente: Diseño de un Ecomódulo

Variable	Definición conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición / opciones de respuesta
V.I: Diseño de un Ecomódulo	Según Dyson et al. (2020), nos expresa que el diseño del proyecto involucra la integración de sistemas de materiales y ambientales. El módulo tiene un área de 22m ² , y fue diseñado para una familia de cuatro personas. Al ser modular, es posible hacer una ampliación de mayor densidad, creando unidades múltiples de alojamiento.	El Ecomodulo tiene como función convertirse en la vivienda de múltiples familias que habitan en hogares vulnerables, mejorando así su calidad de vida y ayudando a disminuir la huella de carbono de la comunidad.	Características de un Ecomódulo	Zonificación y distribución ----- Ergonomía ----- Iluminación y ventilación ----- Aforo de personas ----- Procesos para la elaboración de un Ecomódulo	Entrevista a especialistas para validar las técnicas de construcción y materiales a aplicar en el desarrollo del ecomódulo.

3.4. Consentimiento informado

La presente investigación requirió de entrevistas para validar información relevante al proyecto como técnicas de construcción, materiales y acabados para ser aplicados en el diseño. Por ello se hizo la invitación a 3 especialistas para avalar mediante su experiencia en el campo; es por ello por lo que se requirió el consentimiento informado.

3.5. Procedimiento para recolectar y analizar los datos

Se aplicó como instrumento de medición el cuestionario de forma presencial en el asentamiento humano 11 de diciembre de Lomo De Corvina del distrito de Villa el Salvador, de ello se obtuvo información acerca de la situación actual de las viviendas vulnerables.

- Tipo de material/acabado aplicada en vivienda
- Número de personas por vivienda

- Cantidad de ambientes que dispone cada vivienda
- Ingresos económicos

Para el análisis de la información se hizo uso de Excel para obtener gráficos estadísticos y tablas que facilitan la comparación y comprensión de la data.

Asimismo, para la validación del diseño del ecomódulo se aplicó como instrumento de medición la guía de entrevistas, el cual estaba orientado a conocer técnicas de construcción, materiales y acabados para aplicar en el diseño de un ecomódulo con un coeficiente de validez de 0.87. A continuación se mencionan los principales aspectos desarrollados en la entrevista:

- Diseño de la estructura del ecomódulo, considerando técnicas vernáculas
- Materiales/ acabados
- Precauciones para el correcto funcionamiento del ecomódulo

Con la información obtenida se identificó las palabras más relevantes, las cuales han sido graficadas para su comprensión a través del sitio web NubeDePalabras.es

Capítulo IV: Resultados

En este capítulo se encuentra el levantamiento de información sobre la situación actual de las viviendas en el asentamiento humano en intervención. Con estos datos, se podrá diseñar una propuesta acorde a las necesidades de las personas conforme a las normas actuales; así también se aplicarán las técnicas sugeridas por especialistas que han validado su funcionamiento.

4.1. Análisis de resultados

Resultados de Cuestionario

¿Considera que su vivienda es segura ante un sismo o desastre natural?

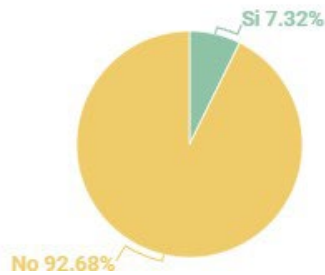


Figura 3 Resultados de la encuesta sobre vivienda segura

Resultado: Un 92.68% de 41 encuestados considera que su vivienda no es segura ante un sismo o desastre natural.

¿Su vivienda fue autoconstruida, sin la supervisión de un ingeniero, arquitecto o un experto en el tema?

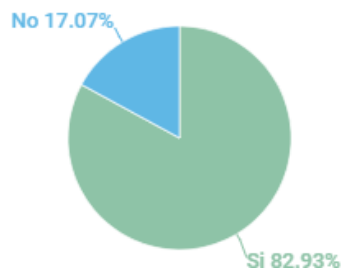


Figura 4 Resultados de encuesta sobre autoconstrucción de vivienda.

Resultado: Un 82.93% de 41 encuestados tiene viviendas autoconstruidas sin supervisión de algún profesional.

Tabla 3 Tipo de material predominante en paredes de las viviendas

Tipo de Material	Nºde Viviendas	%
Madera/Caña	29	71%
Cemento / Bloque/ Ladrillo	12	29%
Adobe/Tapia	0	0%
Otros	0	0%
Total	41	100%

La tabla 3 muestra que un 71% de las viviendas tienen paredes de madera o caña y un 29% es de material de cemento/bloque/ladrillo.

Tabla 4
Tipo de material predominante en techo de viviendas

Tipo de Material	Nºde Viviendas	%
Calamina	31	76%
Cemento / Bloque/ Ladrillo	9	22%
Madera o Caña	1	2%
Otros	0	0%
Total	41	100%

La tabla 4 muestra que el principal material predominante en el techo de las viviendas es la calamina.

¿Cuál es el material utilizado en el piso de su vivienda?

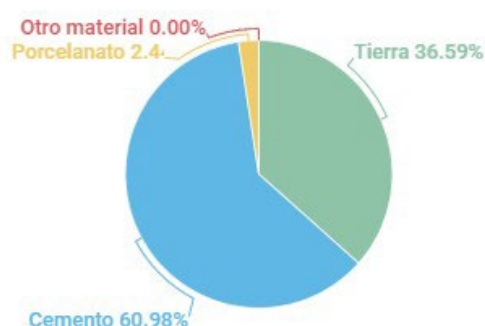


Figura 5 Tipo de material predominante en pisos de viviendas

Resultado: Un 36.59% de 41 encuestados cuenta con piso de tierra en sus viviendas, un 60.98% cemento y 2.4% porcelanato.

Tabla 5 Opinión acerca de los servicios y vivienda

Características / Servicios	Si	No
Confortabilidad de vivienda (invierno/verano)	14.63%	85.37%
Calidad del suelo	14.63%	85.37%
Servicio de agua y alcantarillado	90.24%	9.76%
Servicio eléctrico	92.68%	7.32%

La tabla 5 muestra que un 85.37% considera que sus viviendas no son confortables, también consideran que el suelo no es el idóneo para la construcción de sus viviendas, y el 90% cuenta con los servicios básicos como de agua y electricidad.

Tabla 6 Cantidad de personas por vivienda

Cantidad	Nºde Viviendas	%
De 1 a 4	30	73%
De 5 a 6	9	22%
De 7 o más	2	5%
Total	41	100%

La tabla 6 muestra que en la mayoría de las viviendas habitan hasta 4 personas como máximo.

Tabla 7 Cantidad de espacios por vivienda

Nº de espacios	Nºde Viviendas	%
De 1 a 3 ambientes	21	51%
De 4 a 6 ambientes	19	46%
De 7 a 9 ambientes	1	2%
Total	41	100%

La tabla 7 muestra que un 51% de las viviendas cuenta máximo con 3 ambientes.

Tabla 8 Ingresos económicos de las familias

Ingresos económicos S/	N°de Viviendas	%
750 – 800 soles	23	56%
850 – 900 soles	12	29%
900 – 930 soles	4	10%
930 soles a más	2	5%
Total	41	100%

La tabla 8 muestra que las familias tienen un ingreso mensual promedio menor a S/.930.00.

¿Sabía que el bambú se usa como material de construcción?

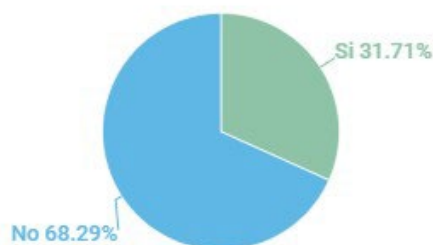


Figura 6 Conocimiento sobre el bambú como material de construcción

Resultado: Solo un 31.71% de los 41 encuestados conoce que el bambú se usa en la construcción.

¿Estarían dispuestos a tener un módulo de vivienda innovadora y sostenible?



Figura 7 Resultados de la encuesta sobre el interés en una vivienda sostenible

Resultado: un 87.80% de los encuestados se mostraron interesados en una vivienda social innovadora y sostenible.

Resultado: la aplicación de recursos naturales como el bambú y la tierra son propuestas futuristas ya que son construcciones ligeras y saludables para el ser humano.

Propuesta tentativa

Diseño de ecomódulo como vivienda social. La propuesta tiene como principales materiales el bambú y la tierra. La instalación de paneles es de forma modular para una rápida ejecución. El primer nivel es de un área de 30 m² con ambientes como: cocina-comedor. Salas, lavandería y baño. El segundo nivel tiene un área de 32 m² considerando los aleros, tiene ambientes como: dormitorio principal, hall de escalera y dormitorio compartido.



Figura 12 Vista general de Ecomódulo

El exterior muestra la estructura de bambú como la principal considerando los paneles a base de tierra considerando la quincha como técnica constructiva.

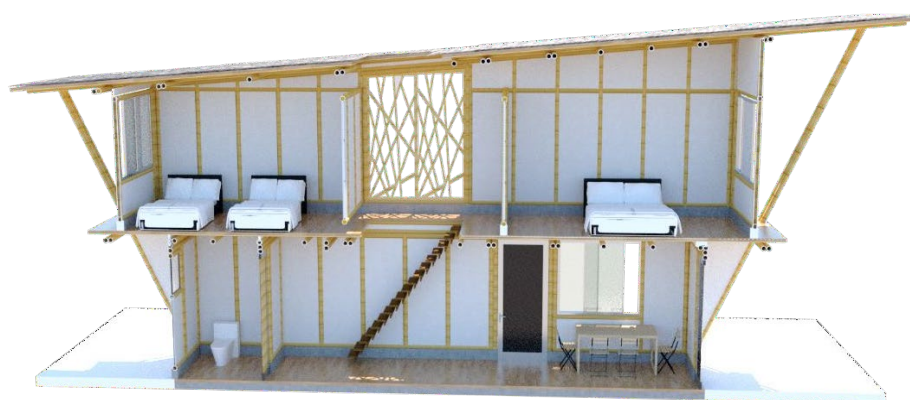


Figura 13 Vistas en corte 3D

La vista en sección permite visualizar la distribución de ambientes en ambos pisos, considerando que este modelado está realizado en el programa sketchup.



Figura 14 Planos de distribución

Al lado izquierdo se visualiza la distribución del primer piso y al lado derecho el segundo piso que será el área de descanso.

Presupuesto

CONCEPTO	IMPORTE
PRELIMINARES	S/ 720,00
CIMENTACIÓN	S/ 2.500,00
ESTRUCTURA PLANTA BAJA	S/ 9.000,00
ESTRUTURA PLANTA ALTA	S/ 6.000,00
RECUBRIMIENTO	S/ 20.000,00
CUBIERTA TERRAZA	S/ 5.000,00
BARANDAL	S/ 1.000,00
INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	S/ 2.000,00
INSTALACIONES ELÉCTRICAS	S/ 3.100,00
LIMPIEZA	S/ 680,00
TOTAL	S/ 50.000,00

Considerando presupuesto con sistema constructiva de bambú y paneles prefabricados de quincha.

4.2. Discusión de resultados

Referente a las preguntas de investigación que hemos abordado, se realizó un cuestionario, el cual fue aplicado en el asentamiento humano 11 de diciembre de forma presencial para obtener información sobre si las personas reconocen la inseguridad de sus viviendas, ya que en su mayoría predomina la autoconstrucción y no hay supervisión por parte de profesionales como se puede apreciar a través del cuestionario (Véase en Figura 4).

Por otro lado, se ha identificado que el suelo de la zona no es la idónea para la construcción de viviendas con materiales precarios (Véase en Figura 7), ya que al costado se encuentra una ladrillera y constantemente el suelo tiembla similar a un temblor, hecho que ya la mayoría de los pobladores de la zona ya están acostumbrados. Otro de los puntos resaltantes es que las personas no tienen los suficientes recursos económicos para invertir en una vivienda, ya que sus ingresos mensuales bordean los 750 a 800 soles. (Véase Tabla 5).

Asimismo, se identificó que por vivienda habitan hasta 4 personas con número de espacios reducidos (Tabla 3 y 4). Con el fin de buscar una mejora en la calidad de viviendas, se realizó una entrevista a especialistas en el tema para corroborar la factibilidad del diseño del ecomódulo, se obtuvo que el bambú es un material económico, sostenible y más fuerte inclusive que la madera, puede aplicarse acabados como la tierra con agregados que la estabilicen para el uso de revestimientos, logrando su solidez. Los especialistas confirman que es un éxito centrarse en la fabricación de paneles prefabricados, tomando en cuenta la técnica constructiva llamada "Quincha" con el fin de innovar en la vivienda social en los asentamientos humanos y eliminar el pensamiento de "vivienda precaria" cuando se usa materiales naturales. Aseguran que el uso de materiales sostenibles es la construcción del futuro. Esta información confirma su factibilidad y eficiencia tanto en su sistema estructural como en durabilidad de acabados mediante la aplicación de tierra con cal y sellando con un impermeabilizante que es el mucílago de linaza.

4.3. Recomendaciones

El objetivo del estudio fue proponer el diseño de un ecomódulo como una alternativa de alojamiento a familias de viviendas vulnerables del A. H 11 de Diciembre en Lomo de Corvina, distrito de Villa El Salvador, describir las características de las viviendas actuales, identificar sus factores de riesgo que las hacen tan vulnerables y analizar las técnicas de construcción al diseño del ecomódulo. Con todos los resultados obtenidos, se recomienda:

Llevar a cabo un ensayo de estabilización a fin de encontrar la proporción idónea de materiales naturales como tierra y cal; así también hacer un estudio de simulación sísmica para corroborar la resistencia de los paneles prefabricados de bambú. Por otro lado, se debe considerar en la ejecución del proyecto la instalación de una losa de concreto, luego realizar un sobrecimiento como mínimo de 20cm y también se debe instalar puntos de fijación para la colocación de paneles.

Se recomienda a los profesionales que están involucrados en el rubro de diseño y construcción en difundir el uso de recursos naturales a manera que se cambie el pensamiento de las personas sobre las viviendas sostenibles, ello se puede lograr en la innovación de acabados para que las personas sientan que sus viviendas son dignas, resistentes y valiosas.

Por último, el gobierno debería considerar realizar capacitaciones con respecto al uso y difusión de materiales sostenibles. De esta manera los habitantes le den el valor merecido ya que no solo es innovación e identidad, sino es la construcción futurista por los beneficios que se obtiene al no depender de materiales que contaminan y dañan nuestra salud lentamente.

Referencias

- Azañedo Reyes, D. (2020). *EVALUACIÓN DE EDIFICACIONES DE BAMBÚ*. Obtenido de <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/23951/Aza%C3%B1edo%20Reyes%20Daniel%20David.pdf?sequence=6&isAllowed=y>
- Acevedo Oliva, R., Carrillo Zúñiga, O. R., & Broughton Weine, J. (2017). *CONSTRUCCIÓN EN QUINCHA LIVIANA*. 13. Obtenido de https://csustentable.minvu.gob.cl/wp-content/uploads/2020/03/CONSTRUCCION_CON_QUINCHA_LIVIANA_1a_edicion.pdf
- Asgari, S., & Raychaudhuri, S. (2018). *Los peruanos tienen una de las tallas más bajas del mundo*. Obtenido de <https://rpp.pe/vital/salud/los-peruanos-tienen-la-talla-mas-baja-del-mundo-segun-estudio-de-harvard-noticia-1123978>
- Asociación Española de Ergonomía. (1997). *¿Qué es la ergonomía?* Obtenido de <http://www.ergonomos.es/ergonomia.php>
- Barnet, Y., & Jabrane, F. (2017). *Diseño de proyectos con bambú en Lima como estrategia de difusión de un método constructivo alternativo y sostenible*. Obtenido de https://www.usmp.edu.pe/ivuc/pdf/Bambu_en_Lima.pdf
- Bergdoll. (2009). *Home Delivery: Fabricating the Modern Dwelling*. Obtenido de <https://docplayer.net/50415194-Home-delivery-fabricating-the-modern-dwelling.html>
- Black. (Citado por Linares et al. 1999:3). *HÁBITAT TRANSITORIO Y VIVIENDA PARA EMERGENCIAS*, 158. Obtenido de <https://revistas.unicolmayor.edu.co/index.php/tabularasa/article/view/1663/2162>
- Bullaro, L. (2016). *Módulos habitacionales ecológicos*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5654001>
- Calderón, J. (enero de 2015). Programas de vivienda social nueva y mercados de suelo urbano en el Perú. *EURE*, 41(122), 17-47. Obtenido de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/eure/v41n122/art02.pdf>
- Cerrón Oyague, T. (2014). *MANUAL DE CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURAS DE BAMBÚ*. Obtenido de https://issuu.com/sencico_documentosdigitales/docs/manual_de_construcci_oacute_n_de_es
- Construya Perú. (2016). *Situación actual de las viviendas de construcción de tipo informal en Villa El Salvador*. Estudio técnico, Lima. Obtenido de https://www.swisscontact.org/_Resources/Persistent/1/5/e/8/15e8e1a474c9a25c89ba31e815e1c4d5a612abf7/Peru_SENCICO-CONSTRUYA_situacion_de_viviendas_de_construccion_informal_en_VES.pdf
- Coraza Morveli, B. (2019). *Cabuya o maguey andino y su uso en tiempo de los Incas*. cuzco. Obtenido de <http://cuzcoeats.com/es/cabuya-o-maguey-andino-y-su-uso-en-tiempo-de-los-incas/>

- Córdova Aguilar, H. (2017). *Vulnerabilidad de los asentamientos de la periferia de Lima Metropolitana frente al cambio climático*. Obtenido de <https://ciga.pucp.edu.pe/wp-content/uploads/2017/03/Art%C3%ADculo-Dr.-C%C3%B3rdova.pdf>
- Diez, J. (2011). Un grito al sur de Lima. *Quehacer*(184), 68-75. Obtenido de <https://www.desco.org.pe/recursos/sites/indice/820/2416.pdf>
- Dyson, A., Keena, N., Organschi, A., Gray, L., Novelli, N., Aly Etman, M., . . . Radka, M. (2020). *Built Environment Ecosystems Framework towards Sustainable Urban Housing Infrastructure*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/347081203_Built_Environment_Ecosystems_Framework_towards_Sustainable_Urban_Housing_Infrastructure
- energético, G. (2018). *construcción sostenible* . Obtenido de <https://www.gestor-energetico.com/la-importancia-la-construccion-sostenible/>
- Fernandez Maldonado, A. (2015). *Las barriadas de Lima como estímulo a la reflexión urbana sobre la vivienda. Revisitando a Turner y de Soto*. lima. Obtenido de <https://repository.tudelft.nl/islandora/object/uuid:53578ab9-d734-4d1c-b257-cbc81248cc4c?collection=research>
- Flores De los Santos, R. A. (2002). *Diagnóstico preliminar de la vulnerabilidad sísmica de las autoconstrucciones en Lima*. Tesis, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima. Obtenido de https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/5668/FLORES_ROBERTO_VULNERABILIDAD_SISMICA_AUTOCONSTRUCCIONES_LIMA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Galván Bonilla, M. (2014). *¿Que es calidad de vida?* Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Obtenido de <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/prepa2/article/view/1120>
- Gómez Jimeráñez, M. A. (2016). *Bases para el diseño de viviendas transitorias post-desastres para las condiciones cubanas*. cuba. Obtenido de <https://dspace.uclv.edu.cu/handle/123456789/6753>
- Guerrero Baca, L. F. (2007). *Arquitectura en tierra hacia la recuperación de una cultura constructiva*. bogoto. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-97632007000200002
- Haramoto Nishikimoto, E. (1998). Obtenido de <https://infoinvi.uchilefau.cl/glosario/vivienda/>
- Herrera Navas, M. B., & Oyola Matta, C. A. (2019). *Diseño General de un Módulo de Vivienda Sostenible con Materiales*. Lima. Obtenido de <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/626364>
- Honorato Contreras, P. (2020). *UNIDAD DE VIVIENDA DE EMERGENCIA*. Barcelona. Obtenido de <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/335491>

- IFRC. (2020). Obtenido de <https://www.ifrc.org/es/sobre-la-ifrc>
- Indeci. (2011). *Estudio para determinar el Nivel de Vulnerabilidad Física ante la Probable ocurrencia de un Gran Sismo de Gran Magnitud: Distrito de Villa El Salvador*. Estudio técnico , Lima. Obtenido de <http://bvpad.indeci.gob.pe/doc/pdf/esp/doc2246/doc2246-contenido.pdf>
- Indeci. (2018). *Informe de estimación de riesgo para la gestión reactiva - AAHH Lomo de Corvina (Sector X - Grupo 4) Villa El Salvador*. Estudio técnico, Lima. Obtenido de <https://www.indeci.gob.pe/wp-content/uploads/2019/01/201804031512571-1.pdf>
- Landázuri Ortiz, A. M., & Mercado Doménech, S. J. (2004). Algunos factores físicos y psicológicos relacionados con la habitabilidad interna de la vivienda. *Medio Ambiente y Comportamiento Humano*, 5(1), 89-113. Obtenido de https://mach.webs.ull.es/PDFS/Vol5_1y2/VOL_5_1y2_e.pdf
- Marulanda, J. (2018). *Introducción al diseño arquitectónico*. Tegucigalpa, México. Obtenido de https://issuu.com/jorgemarulanda9/docs/introduccion_al_dise_o_arquitectoni
- Meneses Gómez, M. (2017). *ESPACIOS ADAPTABLES A TRAVÉS DEL DISEÑO MODULAR*. colombia. Obtenido de <https://repositorio.ucp.edu.co/bitstream/10785/4361/3/DDMARQ76.pdf>
- Monte oliva, J. M. (2013). *Iluminación natural en aulas: análisis predictivo dinámico del rendimiento lumínico-energético en climas soleados*. Argentina. Obtenido de <https://www.scielo.br/j/ac/a/CQgPMDJzSG9DKzsjHR6464x/?format=pdf&lang=es>
- Morán Ubidia, J. (2015). *Manual de construcción con bambú*. lima. Obtenido de <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/27883/Manual-Construccion-Bambu.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Moreira, S., & Souza, E. (13 de Mayo de 2020). *5 materiales alternativos para construir refugios de emergencia*. Obtenido de ArchDaily: <https://www.archdaily.pe/pe/939306/5-materiales-alternativos-para-construir-refugios-de-emergencia>
- MVES. (2016). *Municipalidad Distrital de Villa Plan Operativo Institucional con Enfoque de Resultados y Perspectiva de Programación multianual*. municipalidad de villa el salvador , lima. Obtenido de https://www.peru.gob.pe/docs/PLANES/10122/PLAN_10122_2016_POI_2016_PDF1.PDF
- Núñez Juárez, I. (2010). *EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD FÍSICA DEL*. villa el salvador, lima, Perú: INGEMMET. Obtenido de https://repositorio.ingemmet.gob.pe/bitstream/20.500.12544/1886/1/A6452-Inspecci%3%b3n_seguridad_H%3%a9roes%20del%20Cenepa-Lima.pdf
- Pacheco Díaz, I. (28 de Septiembre de 2017). *Viviendas precarias y vulnerabilidad ante los sismos*. Obtenido de Blogs de Universidad Privada del Norte:

- <https://blogs.upn.edu.pe/arquitectura/2017/09/28/viviendas-precarias-y-vulnerabilidad-ante-los-sismos/>
- Palma, R. E. (2015). *Capeco: Solo el 3% de la autoconstrucción en Lima es totalmente formal*. (GAN@MÁS, Editor) Obtenido de <https://revistaganamas.com.pe/capeco-solo-el-3-de-la-autoconstruccion-en-lima-es-totalmente-formal/#:~:text=De%20acuerdo%20con%20este%20informe,obra%20y%20compra%20de%20materiales.>
- Pérez Díaz, N. A. (2021). *ANALISIS DE RIESGO EN LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS LOMO DE CORVINA, DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR*. LIMA PERÚ. Obtenido de <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/2303>
- Pérez Pérez, A. L. (2016). El diseño de la vivienda de interés social La satisfacción de las necesidades y expectativas del usuario. *Revista de Arquitectura*, 18(1), 67-75.
doi:<https://doi.org/10.14718/RevArq.2016.18.1.7>
- Pesántes Rivera, M. (2015). *LA CABUYA EN LOS REVOQUES EN TIERRA*. Ecuador: 15vo Siacot. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6085968>
- Pineda Escobar, D., & Andrés Bastidas, C. (2020). *MEZCLA DE COMPONENTES ORGANICOS Y TIERRA PARA ACABADOS FINALES DE VIS*. Bogota. Obtenido de <https://repository.ugc.edu.co/bitstream/handle/11396/5898/ENTREGA%20MONOGRAFIA%20FINAL%201%20%281%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Quinto Farfán, B. K. (2018). *El bambú como material alternativo para sistemas constructivos bioclimáticos en los mercados de 2da generación*. San Martín de Porres 2017. Lima. Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/29592>
- Quispe, J., Arias, T., & Maquet, P. (2005). El problema de la vivienda en el Perú, retos y perspectivas. *Revista INVI*, 20(53). Obtenido de <http://200.89.73.130/index.php/INVI/article/view/333/877>
- Remica. (2014). *Climatización y ventilación natural: fundamentales para nuestro bienestar*. Obtenido de <https://remicaserviciosenergeticos.es/blog/climatizacion-y-ventilacion-natural-fundamentales-para-nuestro-bienestar/>
- Saavedra Ames, M. A. (2020). *Evaluación de la sostenibilidad mediante indicadores urbanos en el distrito de villa el salvador, lima*. lima. Obtenido de https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/16838/SAAVEDRA_AMES_MARISA_ANDREA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- SINIA. (2012). *Mapa de suelos en los distritos de Lima*. Sistema nacional de información ambiental, lima. Obtenido de <https://sinia.minam.gob.pe/mapas/mapa-suelos-districtos-lima>
- Swisscontact. (2016). ESTUDIO “SITUACIÓN ACTUAL DE LAS VIVIENDAS DE CONSTRUCCIÓN DE TIPO. *construya seguro, saludable y sostenible*, 7. Obtenido de

<https://www.swisscontact.org/es/proyectos/peru-promocion-de-practicas-de-construccion-seguras-saludables-y-sostenibles-en-zonas-urbanas-vulnerables-construya>

Takahashi, J. (2006). *Bamboo for the Environment, Development and Trade*. Inabr Lab, Fujian, China. Obtenido de

<https://tobaccotobamboo.org/Publications/Conference%20Proceedings/Diversification%20of%20%20Livelihood%20Strategies%20%20for%20Tobacco%20Small.pdf#page=5>

Torres, B., Segarra, M., & Bragança, L. (2019). El bambú como alternativa de construcción sostenible. *Extensionismo, Innovación y Transferencia Tecnológica*, 5, 398-400.

Zulaica, L., & Celemin, J. P. (2008). Análisis territorial de las condiciones de habitabilidad en el periurbano de la ciudad de Mar del Plata (Argentina), a partir de la construcción de un índice y de la aplicación de métodos de asociación espacial. *Revista de Geografía Norte Grande*(41), 129-146. doi:<https://doi.org/10.4067/S0718-34022008000300007>

Anexos

Anexo A: Consentimiento informado de participantes de investigación.

	Centro de Investigación Académica Programa de titulación
---	---

Consentimiento informado para Participantes de investigaciones originadas en TLS

Lima, 20 de enero, 2022.

Yo Takeuchi Tan Caori Patricia, con nacionalidad colombiana e identificado con la cédula de identificación 51738939, acepto de manera voluntaria participar como parte de la muestra de estudio de la investigación titulada “Diseño de un Ecomódulo para brindar una alternativa de alojamiento a familias con viviendas vulnerables del A. H 11 de diciembre en Lomo De Corvina, distrito de Villa el Salvador”, luego de haber conocido y comprendido en su totalidad el objetivo del estudio. Adicionalmente se me informó que:

- Mi participación es libre y voluntaria, por lo tanto, tengo derecho a retirarme de la investigación en cualquier momento sabiendo las consecuencias que conllevaría mi retiro.
- Los beneficios, incentivos y/o los efectos adversos que puedo tener por participar en la investigación.
- Se mantendrá en estricta confidencialidad la información obtenida producto de mi participación, codificando el total de mis resultados con un número clave para ocultar mi identidad y garantizar que la difusión de los resultados se realice en total anonimato.
- Puedo contactarme con Pamela Padilla Rodríguez al correo pam.arq@hotmail.com para despejar dudas sobre mi participación y derechos en la investigación.

Datos de informante(s):

Nombre	Relación con la investigación	DNI
Andrea Lucia Romani Miranda	Investigador(a)	47677592
Pamela Cecilia Padilla Rodríguez	Investigador(a)	72879624

Consentimiento informado para Participantes de investigaciones originadas en TLS

Lima, 20 de enero, 2022.

Yo Lucia Esperanza Garzón Castañeda, con nacionalidad colombiana e identificado con la cédula de identificación 35465206, acepto de manera voluntaria participar como parte de la muestra de estudio de la investigación titulada “Diseño de un Ecomódulo para brindar una alternativa de alojamiento a familias con viviendas vulnerables del A. H 11 de diciembre en Lomo De Corvina, distrito de Villa el Salvador”, luego de haber conocido y comprendido en su totalidad el objetivo del estudio. Adicionalmente se me informó que:

- Mi participación es libre y voluntaria, por lo tanto, tengo derecho a retirarme de la investigación en cualquier momento sabiendo las consecuencias que conllevaría mi retiro.
- Los beneficios, incentivos y/o los efectos adversos que puedo tener por participar en la investigación.
- Se mantendrá en estricta confidencialidad la información obtenida producto de mi participación, codificando el total de mis resultados con un número clave para ocultar mi identidad y garantizar que la difusión de los resultados se realice en total anonimato.
- Puedo contactarme con Pamela Padilla Rodríguez al correo pam.arq@hotmail.com para despejar dudas sobre mi participación y derechos en la investigación.

Datos de informante(s):

Nombre	Relación con la investigación	DNI
Andrea Lucia Romani Miranda	Investigador(a)	47677592
Pamela Cecilia Padilla Rodríguez	Investigador(a)	72879624

Consentimiento informado para Participantes de investigaciones originadas en TLS

Lima, 20 de enero, 2022.

Yo Méndez Landa María Teresa del Carmen, de nacionalidad colombiana e identificado con la cedula de identificación 07813923, acepto de manera voluntaria participar como parte de la muestra de estudio de la investigación titulada “Diseño de un Ecomódulo para brindar una alternativa de alojamiento a familias con viviendas vulnerables del A. H 11 de diciembre en Lomo De Corvina, distrito de Villa el Salvador”, luego de haber conocido y comprendido en su totalidad el objetivo del estudio. Adicionalmente se me informó que:

- Mi participación es libre y voluntaria, por lo tanto, tengo derecho a retirarme de la investigación en cualquier momento sabiendo las consecuencias que conllevaría mi retiro.
- Los beneficios, incentivos y/o los efectos adversos que puedo tener por participar en la investigación.
- Se mantendrá en estricta confidencialidad la información obtenida producto de mi participación, codificando el total de mis resultados con un número clave para ocultar mi identidad y garantizar que la difusión de los resultados se realice en total anonimato.
- Puedo contactarme con Pamela Padilla Rodríguez al correo pam.arq@hotmail.com para despejar dudas sobre mi participación y derechos en la investigación.

Datos de informante(s):

Nombre	Relación con la investigación	DNI
Andrea Lucía Romani Miranda	Investigador(a)	47677592
Pamela Cecilia Padilla Rodríguez	Investigador(a)	72879624

Anexo B: Cuestionario dirigido a familias que tienen viviendas vulnerables y residen en A. H

11 de diciembre en Lomo De Corvina, distrito de Villa el Salvador.

¿Considera que su vivienda es segura ante un sismo o desastre natural?

1. Si
2. No
3. Desconoce

¿Su vivienda fue autoconstruida, sin la supervisión de un ingeniero, arquitecto o un experto en el tema?

1. Si
2. No

¿Cuál es el material predominante en las paredes de su vivienda?

1. Madera/Caña
2. Cemento / Bloque/ Ladrillo
3. Adobe/Tapia
4. Otros

¿Cuál es el material utilizado en el techo de su vivienda?

1. Calamina
2. Cemento / Bloque/ Ladrillo
3. Madera o Caña
4. Otros

¿Cuál es el material utilizado en el piso de su vivienda?

1. Tierra
2. Cemento
3. Porcelanato
4. Otro material

¿Su vivienda es confortable en distintas temporadas del año? (invierno/verano)

1. Si
2. No

Con respecto al terreno ¿Cree que el suelo es idóneo para la construcción de una vivienda con material noble?

1. Si
2. No

¿Su casa tiene instalaciones de servicio de agua potable y alcantarillado?

1. Si
2. No

¿Tiene servicio eléctrico en su hogar?

1. Si
2. No

Incluyéndose usted ¿Cuántas personas viven aquí en su hogar?

1. De 1 a 4
2. De 5 a 6
3. De 7 o más

¿Cuántos espacios tiene su vivienda? Considerando los espacios de Cocina-Comedor-Sala-

Dormitorios-Baño-Lavandería

1. De 1 a 3 ambientes
2. De 4 a 6 ambientes
3. De 7 a 9 ambientes

¿Cuáles son sus ingresos económicos en la actualidad?

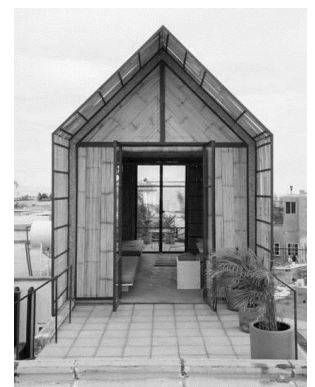
1. 750 – 800 soles
2. 850 – 900 soles
3. 900 – 930 soles
4. 930 soles a más

¿Sabía que el bambú se usa como material de construcción?

1. Si
2. No

¿Estarían dispuestos a tener un módulo de vivienda innovadora y sostenible?

1. Si
2. No
3. Tal vez, quiero saber más de ello



Anexo C: Entrevista dirigida a especialistas en el rubro de la bioconstrucción



Entrevista a Ingeniera Caori Takeuchi

Docente de la Universidad Nacional de Colombia, especializada en estructuras a base de bambú e investigaciones relacionadas al recurso.



Entrevista a Arquitecta María Teresa del Carmen Méndez

Docente de la Universidad Ricardo Palma, investigadora nacional y representante internacional de proyectos relacionados a las edificaciones vernáculas.



Entrevista a Arquitecta Lucía Esperanza Garzón

Docente de la Escuela Radical de México, arquitecta representante de la bioconstrucción colombiana en Latinoamérica.

Anexo D: Formato de los expertos

Formato de Validación de Criterios de Expertos

I. Datos Generales

Fecha	14/01/2022
Validador	Takeuchi Tan Caori Patricia: Ingeniera, Doctora en Ingeniería Civil
Cargo e institución donde labora	Universidad Nacional de Colombia
Instrumento a validar	Entrevista
Objetivo del instrumento	Recolectar información sobre la estructura para realizar un ecomódulo
Autor(es) del instrumento	Andrea Lucia Romani Miranda – Pamela Cecilia Padilla Rodríguez

II. Criterios de validación del instrumento

Revisar cada ítem del instrumento de recolección de datos y marcar con una equis (X) según corresponda a cada uno de los indicadores de la ficha teniendo en cuenta:

1	Deficiente (D)	Si menos del 30% de los ítems cumplen con el indicador
2	Regular (R)	Si entre el 31% y 70% de los ítems cumplen con el indicador
3	Buena (B)	Si más del 70% de los ítems cumplen con el indicador

Criterios	Indicadores	D (1)	R (2)	B (3)	Observación
PERTINENCIA	Los ítems miden lo previsto en los objetivos de investigación.			3	
COHERENCIA	Los ítems responden a lo que se debe medir en la variable y sus dimensiones.			3	
CONGRUENCIA	Los ítems son congruentes entre sí y con el concepto que mide.			3	
SUFICIENCIA	Los ítems son suficientes en cantidad para medir lo componentes de la variable.			3	
OBJETIVIDAD	Los ítems se expresan en comportamientos y/o acciones observables y verificables.		2		Faltaría pasar a la etapa experimental.
CONSISTENCIA	Los ítems se han formulado en concordancia a los fundamentos teóricos de la variable.			3	
ORGANIZACIÓN	Los ítems están secuenciados y distribuidos de acuerdo a dimensiones.		2		solo se abarco las características de un ecomódulo
CLARIDAD	Los ítems están redactados en un lenguaje entendible para los participantes de la investigación.			3	
FORMATO	Los ítems están escritos respetando aspectos técnicos gramaticales.		2		Un poco más de orden
ESTRUCTURA	El instrumento cuenta con instrucciones, consignas, opciones de respuesta bien definidas.		2		Se debe de ser más claro en la introducción de la entrevista
TOTAL			8	18	

III. Coeficiente de Validez

$$\frac{D + R + B}{30} = 0.87$$

 Takeuchi Tan Caori Patricia

 NOMBRE DE VALIDADOR

Formato de Validación de Criterios de Expertos

IV. Datos Generales

Fecha	17/01/2022
Validador	Lucia Esperanza Garzón Castañeda: Arquitecta, Magister en Arquitectura
Cargo e institución donde labora	Docente Escuela radical de arquitectura latinoamericana y la comunidad dialogando con la tierra
Instrumento a validar	Entrevista
Objetivo del instrumento	Obtener información sobre sus técnicas en la bioconstrucción con tierra
Autor(es) del instrumento	Andrea Lucia Romani Miranda – Pamela Cecilia Padilla Rodríguez

V. Criterios de validación del instrumento

Revisar cada ítem del instrumento de recolección de datos y marcar con una equis (X) según corresponda a cada uno de los indicadores de la ficha teniendo en cuenta:

1	Deficiente (D)	Si menos del 30% de los ítems cumplen con el indicador
2	Regular (R)	Si entre el 31% y 70% de los ítems cumplen con el indicador
3	Buena (B)	Si más del 70% de los ítems cumplen con el indicador

Criterios	Indicadores	D (1)	R (2)	B (3)	Observación
PERTINENCIA	Los ítems miden lo previsto en los objetivos de investigación.			3	
COHERENCIA	Los ítems responden a lo que se debe medir en la variable y sus dimensiones.			3	
CONGRUENCIA	Los ítems son congruentes entre sí y con el concepto que mide.			3	
SUFICIENCIA	Los ítems son suficientes en cantidad para medir los componentes de la variable.		2		
OBJETIVIDAD	Los ítems se expresan en comportamientos y/o acciones observables y verificables.		2		
CONSISTENCIA	Los ítems se han formulado en concordancia a los fundamentos teóricos de la variable.			3	
ORGANIZACIÓN	Los ítems están secuenciados y distribuidos de acuerdo a dimensiones.		2		
CLARIDAD	Los ítems están redactados en un lenguaje entendible para los participantes de la investigación.			3	
FORMATO	Los ítems están escritos respetando aspectos técnicos gramaticales.		2		
ESTRUCTURA	El instrumento cuenta con instrucciones, consignas, opciones de respuesta bien definidas.		2		
TOTAL			10	15	

VI. Coeficiente de Validez

$$\frac{D + R + B}{30} = 0.83$$

Lucia Esperanza Garzón Castañeda

NOMBRE DE VALIDADOR

Formato de Validación de Criterios de Expertos

VII. Datos Generales

Fecha	18/01/2022
Validador	María Teresa del Carmen Méndez Landa: Doctora-Magister en Arquitectura
Cargo e institución donde labora	Coordinadora Centro de estudios para comunidades saludables – Universidad Ricardo Palma
Instrumento a validar	Entrevista
Objetivo del instrumento	Conocer que ensayos se deben realizar para la ejecución de materiales en los ecomódulos.
Autor(es) del instrumento	Andrea Lucia Romani Miranda – Pamela Cecilia Padilla Rodríguez

VIII. Criterios de validación del instrumento

Revisar cada ítem del instrumento de recolección de datos y marcar con una equis (X) según corresponda a cada uno de los indicadores de la ficha teniendo en cuenta:

1	Deficiente (D)	Si menos del 30% de los ítems cumplen con el indicador
2	Regular (R)	Si entre el 31% y 70% de los ítems cumplen con el indicador
3	Buena (B)	Si más del 70% de los ítems cumplen con el indicador

Criterios	Indicadores	D (1)	R (2)	B (3)	Observación
PERTINENCIA	Los ítems miden lo previsto en los objetivos de investigación.			3	
COHERENCIA	Los ítems responden a lo que se debe medir en la variable y sus dimensiones.			3	
CONGRUENCIA	Los ítems son congruentes entre sí y con el concepto que mide.			3	
SUFICIENCIA	Los ítems son suficientes en cantidad para medir lo componentes de la variable.			3	
OBJETIVIDAD	Los ítems se expresan en comportamientos y/o acciones observables y verificables.		2		Faltaría etapa experimental.
CONSISTENCIA	Los ítems se han formulado en concordancia a los fundamentos teóricos de la variable.			3	
ORGANIZACIÓN	Los ítems están secuenciados y distribuidos de acuerdo a dimensiones.		2		
CLARIDAD	Los ítems están redactados en un lenguaje entendible para los participantes de la investigación.			3	
FORMATO	Los ítems están escritos respetando aspectos técnicos gramaticales.		2		
ESTRUCTURA	El instrumento cuenta con instrucciones, consignas, opciones de respuesta bien definidas.			3	
TOTAL			6	21	

IX. Coeficiente de Validez

$$\frac{D+R+B}{30} = 0,90$$

María Teresa del Carmen Méndez Landa

NOMBRE DE VALIDADOR

Anexo E: Galería de fotos



Vista del ingreso al Asentamiento humano 11 de Diciembre en Lomo de Corvina, se aprecia la condición de suelo como arenal.



Vista general de viviendas de dos pisos, también se aprecia algunas construcciones de ladrillos.



Vista de las viviendas a base de triplay y techo de calamina



La visita se realizó con la finalidad de obtener la muestra necesaria para la presente investigación. Integrantes Andrea Romani y Pamela Padilla