ANALES de Edificación

Received: 25/05/2021
Accepted:01/06/2021

Anales de Edificación
Vol. 7, Nº2, 44-52 (2021)
ISSN: 2444-1309
Doi: 10.20868/ade.2021.4902

Prototipo arquitectónico de vivienda sostenible para rescatar la identidad cultural. Architectural prototype of sustainable housing to rescue cultural identity

Eddie Echeverría Maggi[a], Diego Tapia Miranda[a]

[a]Universidad laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil. Facultad de Ingeniería, Industria y Construcción, Carrera de Arquitectura. Guayaquil (Ecuador) eecheverriam@ulvr.edu.ec, dtapiam@ulvr.edu.ec

Resumen— **El proyecto de investigación se enfoca en el diseño de una vivienda sostenible, a través, de la revalorización y apropiación de las técnicas constructivas ancestrales del sector de estudio, ubicado en la parroquia rural Taura, perteneciente al cantón Naranjal. Se busca una simbiosis entre la arquitectura local y contemporánea para lograr ambientes térmicamente confortables, con un bajo consumo de energía y menor contaminación en los procesos constructivos y durante el tiempo de vida de la edificación. El sistema que emplear se basa en palafitos y tierra apisonada denominado tapial; estos se constituyen en la base de la propuesta, junto con el aprovechamiento de los recursos ambientales, ventilación e iluminación natural y la consideración del tratamiento de residuos para evitar el menor impacto. La distribución espacial nace de la vivienda ancestral palafítica, mediante un proceso de fragmentación y redistribución de sus componentes, en respuesta al programa de necesidades y las condicionantes del medio.**

Palabras clave: ancestral, tapial, arquitectura bioclimática, consumo de energía.

***Abstract*— The research project focuses on the design of a sustainable home, through the revaluation and appropriation of the ancestral construction techniques of the study sector, located in the rural Taura parish, belonging to the Naranjal canton. A symbiosis between local and contemporary architecture is sought to achieve thermally comfortable environments, with low energy consumption and less pollution in the construction processes and during the life of the building. The system to be used is based on stilt houses and rammed earth called tapial; These constitute the basis of the proposal, together with the use of environmental resources, ventilation and natural lighting and the consideration of waste treatment to avoid the least impact. The spatial distribution arises from the ancestral palafitic dwelling, through a process of fragmentation and redistribution of its components, in response to the program of needs and the conditioning factors of the environment.**

Index Terms— Adaptation and sanitation of spaces; Covid-19; university; Covid protocol; safety and health in the classroom

I. INTRODUCCIÓN

La parroquia Rural Taura perteneciente al cantón Naranjal de la provincia del Guayas; es uno de los sectores más antiguos del Ecuador, cuenta con un total de 12.904 habitantes (INEC, 2010) y una extensión territorial de 8.2671 hectáreas, la misma que representa aproximadamente el 45% del área rural del territorio cantonal. La zona de estudio es la Cooperativa Velasco Ibarra, la cual pertenece a uno de los 35 recintos y cooperativas de la parroquia, tiene una extensión de 5.640 hectáreas, esta subdivida en 170 lotes los cuales cada uno de estos abarca 33,18 hectáreas (GAD Naranjal 2021).

Actualmente, la Cooperativa Velazco Ibarra tiene un gran potencial agrícola, donde la identidad cultural se está perdiendo, debido a que, la mayoría de los habitantes construyen las viviendas de hormigón, sin considerar, que los procesos constructivos que utilizan causan contaminación y excesivo consumo de energía. Con el transcurso de los años, el perfil campestre ha cambiado notoriamente a causa del desarrollo y los criterios equivocados de modernidad,

D.T. and E.E. Authors are assistant professor with Universidad Laica VICENTE ROCAFUERTE de Guayaquil, Ecuador, Av. de las Américas. Apartado postal 11-33, Guayaquil, Ecuador. eecheverriam@ulvr.edu.ec; dtapiam@ulvr.edu.ec

perdiendo varias características ancestrales, descontextualizando las edificaciones con su entorno; dándole un aspecto urbano al espacio rural, en una creciente pérdida de identidad.

El proyecto tiene como propósito combinar los sistemas constructivos ancestrales con las técnicas contemporáneas, para lograr una propuesta que disminuya el impacto ambiental, el consumo excesivo de energía, minimizar el uso de materiales industrializados implementando materiales tradicionales amigables con medio ambiente, que al final del tiempo de vida de la edificación, se puedan reutilizar en futuros proyectos o que se degraden con facilidad.

A. Casas palafíticas

Las casas ancestrales de las costas ecuatorianas se caracterizaban por un diseño básico y eficiente sin perder las características culturales y ancestrales de origen, los creadores de estas viviendas tomaron en cuenta las problemáticas del lugar ejecutando así un plan de acción para poder satisfacer todas sus necesidades, este tipo de casa elevadas se las denominan casas palafíticas ya que respondían con eficiencia a las exigencias topográficas y climatológicas que mostraba un lugar. (Gutierrez, 2016).

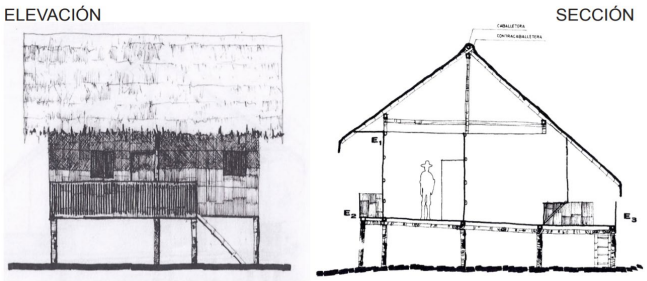

Fig. 1. Casas palafíticas. Elevación y sección. Fuente: Ecuador Costa habitat (2016).

La cimentación de estas viviendas era aislada, tenían pilares de madera gruesa y resistente enterrados en el suelo acompañado de un conjunto de piedras que evitaban el colapso de este, su estructura principal se asentaba sobre pilotes o pilares de madera dura. En la actualidad las casas rurales desarrolladas con las técnicas de palafito emplean hormigón ciclópeo para reforzar sus cimientos. (Gutiérrez, 2016).

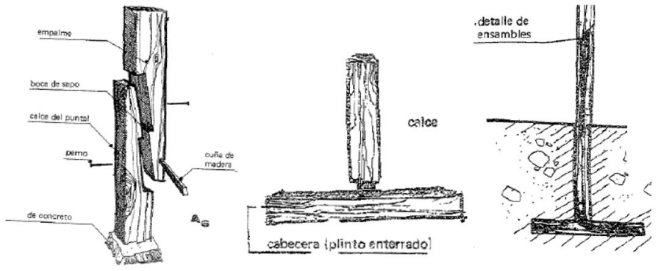

Fig. 2. Detalles de Cimentación. Fuente: Ecuador Costa Hábitat. (2016)

En cuanto al soporte de su estructura, estaban asentadas sobre el sistema de cimentación creada de manera empírica; la madera utilizada como vigas que descansa sobre los pilotes son de madera resistente pertenecientes en el sector de origen, el entramado que refuerza las vigas y los pilares llamados ensambles se realiza a través de sogas fabricadas artesanalmente y están eran de origen vegetal. (Gutiérrez, 2016).

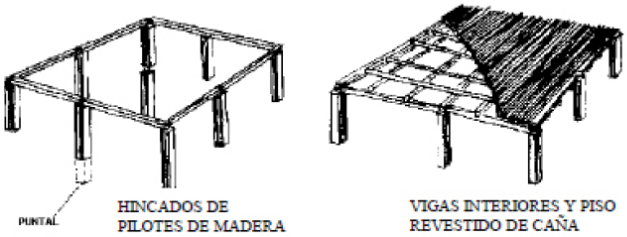

Fig. 3. Detalle Base de Casa Palafíticas. Fuente: Ecuador Costa Hábitat. (2016).

La elevación de la planta de la vivienda palafítica es unas de las características más destacadas de las distintas tipologías existentes en la región litoral, esa tendencia constructiva solucionaba varias problemáticas existenciales según el sector de ubicación, el clima en cuanto a la ventilación, zonas inundables y el entorno que los rodea. (Gutiérrez, 2016).

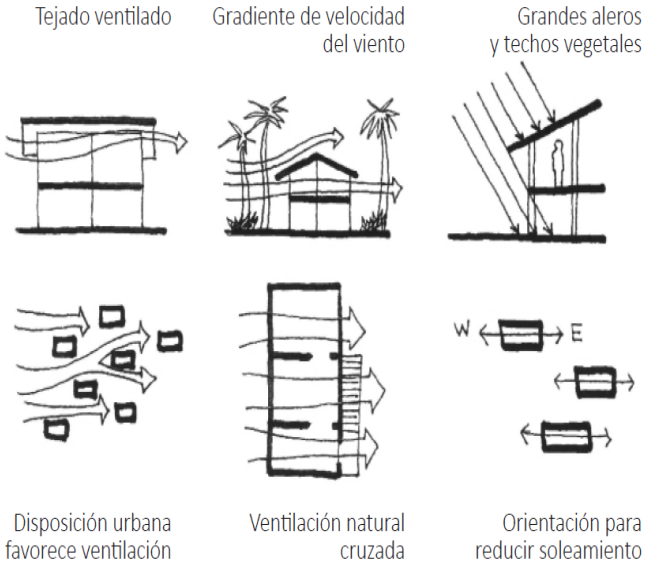

Fig. 4. Análisis Funcional y Formal casas Palafíticas. Fuente: Ecuador Costa Hábitat. (2016).

En efecto, la elevación del nivel del piso consentía la circulación de aire ofreciendo una ventilación cruzada, sacando el aire caliente y así manteniendo la casa fresca y ventilada, en cuanto a las zonas de inundaciones, este sistema constructivo era efectivo ya que los protegía del desborde de ríos cercanos e incluso de los eventos de origen climático como por ejemplo el fenómeno del niño, por otra parte la planta baja era usada como área social , como bodega o según el caso para resguardar lanchas o proteger animales. (Gutiérrez, 2016)

En cuanto a sus cubiertas, generalmente eran a dos aguas y en ocasiones variaban a cuatro según las necesidades o el diseño que necesitaban en su actualidad, estas cubiertas podían ser de origen vegetal seco, tablilla o cañas propias del sector con el fin de evitar filtraciones en las épocas de invierno, sus paredes eran de caña picada con rendijas que permitían la circulación de aire y a su vez la iluminación natural, en otras ocasiones usaban un "enquinchando" en las paredes para contener o conservar el calor según el clima del entorno. (Gutiérrez, 2016).

B. Tapial.

Hace más de 8.000 años, se realizaron construcciones con muros de tierra apisonada, pero su aparición como una técnica relevante se dio a conocer en el continente Asiático, a partir de la construcción de la Gran muralla China aparecieron grandes edificaciones alrededor de todo el mundo, se han encontrado diversas construcciones realizadas con esta técnica milenaria en España, África y América de esta manera se ha demostrado que la construcción de edificaciones con esta técnica son viables y favorables al medio ambiente. (Isabel, 2020)

El sistema constructivo ancestral "Tapial", es empleado en distintas zonas rurales y urbanas del Ecuador, su elaboración consiste en verter tierra húmeda en un molde o un sistema de encofrado deslizante apisonando la tierra hasta formar y levantar los muros, el grosos de estos muros puede variar según los requerimientos de un proyecto. Esta técnica fue y es empleada en sectores donde la madera es escasa, sectores con cambios desapacibles de clima (Cárdenas Alvarez & Sarmiento Avilés, 2017).

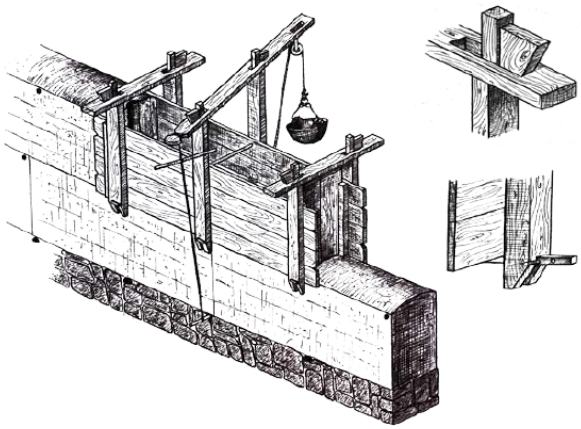

Fig. 5. Sistema Constructivo Tapial. Fuente: El Tapial Alivianado. (2016)

El proceso de producción del tapial, se ejecuta armando un encofrado de madera o de metal para formar el molde de muro de tierra compactada, donde procede a rellenar el armado con capas de tierra de 10 a 15cm de espesor, luego con la ayuda de un pisón o un vibrador mecánico se apisona la tierra hasta que llegue a una consistencia sólida y nivelada, una vez compactada la primera capa se procede a verter otra tanda de tierra repitiendo en procedimiento anterior y así sucesivamente hasta alcanzar la altura necesaria. (Isabel, 2020)

Se puede tomar como referencia el proyecto internacional Colombiano de los arquitectos Forgioni y Puentes (2019), quienes crearon un prototipo de vivienda sustentable capaz de adaptar y a provechar las diferentes condiciones topográficas y climáticas del sector, tomaron en cuenta las necesidades y actividades cotidianas de los usuarios dándole jerarquía a la distribución espacial - funcional de la vivienda. (Forgioni & Puentes, 2019).

Según (Hamish&Lyons, 2020), la casa Stepping Stone es un proyecto arquitectónico basado en la adaptación de una familia con el entorno natural, rompe esquema con las viviendas tipológicas del sector y aprovecha al máximo los atractivos paisajísticos que lo rodean brindando un impacto visual interior – exterior, pero preservando sus espacios íntimos. Esta edificación absorbe el concepto del palafito en las parte inferior y superior de la casa, con el objetivo de evitar las inundaciones en cuanto su cimentación y la captación total de luz y ventilación en sus cubiertas y aleros; por otro lado, tiene vitrales colosales con el objetivo de no perder ningún detalle en cuanto los elementos climáticos y naturales que lo envuelven.

El proyecto rural australiano Casa Patio en Mungo Brush por (ArchDaily, 2020) , brinda un concepto diferente sobre la forma - función del desarrollo y diseño de una casa campestre, esta vivienda cumple con todos los requerimientos de los clientes, tomando un aspecto contemporáneo y flexible dejando atrás la tipología de casas ancestrales del sector australiano sin descuidar la relación con su entorno.

Esta casa fue idealizada y programada con el objetivo de satisfacer las necesidades del usuario, la edificación aparenta visualmente flotar, gracias a la implementación del sistema palafito que lo eleva del terreno. Esta elevación aprovecha la temperatura del suelo enfriando y calentando la casa desde la parte inferior del suelo, también evita la inundación en caso de fuertes lluvias y el ingreso de insectos del sector de origen.

Archdaily (2020), revela que la casa Quimera, obra internacional chilena, es una casa pensada, desarrollada y construida para enfrentar los puntos más relevantes del sector, el fuerte clima inestable como el viento frio, la lluvia y la nieve, son unas de las principales problemáticas que Ruca Proyectos enfrentó a la hora de diseñar la vivienda, los arquitectos optaron por sistemas constructivos básicos en cuanto a la forma y en cuanto a la función este proyecto cumple con todas las necesidades que los clientes requerían.

Según Gutiérrez (2016) en su artículo hace referencia sobre los procesos constructivos culturales de diferentes localidades de las costas de Ecuador, mostrando varias propuestas de diseño ancestrales y diseños estratégicos enfocados en los factores económicos, estándares de vulnerabilidad y resiliencia dirigidas a personas de escasos recursos.

Según Medina (2019) quien presento la tesis "Diseño Arquitectónico de un Centro Arqueológico, Didáctico y Turístico rescatando la cultura prehispánica en el cantón salitre" logró implementar un enfoque educativo y comercial, con el fin de brindar a los moradores y turistas conocimientos sobre la historia, cultura, tradiciones e importantes hallazgos de piezas arqueológicas del sector.

En el artículo publicado por RAMA (2019) indica que este

Fig. 6. Sistema Constructivo Tapial. Fuente: El Tapial Alivianado.

proyecto consideró varios aspectos y condiciones para su

desarrollo adaptando criterios ancestrales y artesanales. Cabe mencionar que el objetivo del autor es aprovechar los materiales de la localidad y de lugares colindantes, retomando los sistemas constructivos vernáculos del sector.

Tomando en cuenta lo mencionado por Larrea (2016) esta vivienda fue diseñada y construida bajo los términos culturales y zonales con el fin de preservar la historia y el contexto ancestral. Al pasar los años el sector rural se ha visto afectado física y visualmente por los habitantes ya que adoptan estilos arquitectónicos ajenos al desarrollo constructivo de origen.

El desarrollo arquitectónico de la casa Ocal expresado por Panamericana (2020), muestra que el proyecto empleó pocos elementos y recursos, su diseño se originó de formas simples basándose en las tendenticas ancestrales del lugar, combinaron sistemas constructivos contemporáneos y vernáculos con el fin de darle al proyecto estabilidad en cuanto al terreno y al clima.

Una de las técnicas contractivos empleadas fue el sistema palafito, esta técnica ancestral fue óptima para evitar la alteración de la topografía y la inundación de la edificación por el tipo de clima lluvioso; por otro lado, la orientación de este y sus vanos se definieron con la necesidad de aprovechar sus vistas panorámicas, la luz natural y la captación de vientos.

El proyecto de investigación tiene como misión diseñar una vivienda que responda a criterios de sustentabilidad a través de las técnicas ancestrales del sector de estudio. El proceso de investigación determinó las técnicas constructivas analizadas para establecer la simbiosis entre tendencias ancestrales y contemporáneas para desarrollar la evolución proyecto.

El sistema palafito y el sistema constructivo de tierra apisonada denominado "tapial", son las técnicas que darán lugar al desarrollo en el proyecto, estas técnicas brindan factores de aprovechamiento climático las cuales fomentaran la iluminación y ventilación natural en la vivienda, en cuanto a la distribución interior de la morada está inspirada en la fragmentación y reubicación de la planta ancestral palafítica, esta proyecto responde a cada una de las problemáticas prexistentes en el sector y el clima que lo rodea.

El enfoque cuantitativo y cualitativo de investigación, consiste en la recolección de información para desarrollar los análisis de este con el objetivo de responder las interrogantes existenciales del estudio. De esta manera poder justificar la hipótesis generada durante su progreso a través de un sistema de estadístico creando resultados exactos para establecer patrones o conductas de los habitantes.

II. METODOLOGÍA

En la trayectoria de una investigación, la metodología de un proyecto, se hará referencia a la justificación científica de los resultados obtenidos durante el análisis y desarrollo de un estudio, definirá técnicas y criterios para organizar información recopilada por el investigador generando planes y procedimientos para gestionar su proceso a través de los elementos de este (Coelho, 2020).

Se realizará una visita técnica para identificar las problemáticas existentes en el sector de estudio, se analizará los aspectos climáticos, sociales y culturales del lugar; luego se gestionará un reconocimiento a las viviendas existentes para conocer las tendencias o criterios habitacionales de la zona y así definir las tipologías ancestrales a emplear en el proyecto.

Se analizará los sistemas constructivos y materiales de las viviendas categorizando los elementos relevantes de estas viviendas, estos datos serán estudiados con el objetivo de retomar las tendencias ancestrales y tendencias actuales, generando así una simbiosis entre ambas arquitecturas. También se analizarán el comportamiento térmico ambiental y las consideraciones bioclimáticas.

Para la selección de datos a obtener de esta investigación, se tomará en cuenta herramientas metodologías que sirvan de soporte a los resultados, utilizando enfoques que consentirán el desarrollo de este proyecto. Basados en la investigación cuantitativa, se tomará en primera instancia la investigación descriptiva, encargada de puntualizar la situación, desarrollo, y estado actual del sector de estudio bajo los criterios de observación y descripción.

En segundo plano se empleará la investigación explicativa, con el objetivo de tener una información profunda en cuanto al tema y así tener entendimiento claro en la casusa efecto de la problemática de origen. Por otro lado, y en base al enfoque cualitativo se empleará la investigación de campo con el objetivo de tener información directa y relacional con el sector de estudio y los moradores.

La estructura de la propuesta se ejecutó de la información recolectada en el sector de estudio, se estableció una investigación de campo mediante la observación determinando los sistemas constructivos del lugar, una vez evidenciada la variedad de tendencias constructivas se determinó las tipologías y técnicas ancestrales a estudiar como motivo gestor en el proceso de diseño.

La propuesta se desarrolló en la Cooperativa Velasco Ibarra ubicada en la parroquia Rural Taura perteneciente al cantón Naranjal de la provincia del Guayas, en el sector de estudio se realizó la técnica de observación y la recolección de datos mediante el reconocimiento del tipo del suelo, las modificaciones del suelo según el uso y la morfología en relación con el paisaje.

Se efectuó un estudio y análisis de confort y condiciones climáticas del sector con el objetivo de conocer su incidencia solar, la dirección y flujo de vientos predominantes y otros factores relevantes para definir la implementación de estrategias pasivas y criterios bioclimáticos al proyecto. Se determinó como técnicas ancestrales a utilizar las viviendas con criterios palafitos y sistemas contractivos de tapial; es necesario mencionar, que como innovación arquitectónica para el desarrollo del proyecto se utilizó las características de la casa Culata Jovai. Una vez definida las tipologías ancestrales, se realizó un análisis formal y funcional de los sistemas espaciales y constructivos; se identificó las relaciones entre las actividades ejecutadas por los habitantes, en el interior y exterior de la vivienda y el grado de confortabilidad térmica que ofrecen los materiales y técnicas tradicionales. Se estableció una propuesta arquitectónica mediante la simbiosis de técnicas ancestrales y contemporáneas utilizando los sistemas constructivos y materiales adecuados para la fusión.

Al esquematizar toda la información obtenida, se realizó los bocetos de la propuesta, definiendo el programa de necesidades, el esquema funcional y espacial, definiendo así; un plano arquitectónico, un sistema constructivo mixto, el uso de criterios de ahorros de energía y reutilización de agua grises,

Fig. 7. Gráfico de resultados de la encuesta. Elaborado por: Tapia, D. (2021)

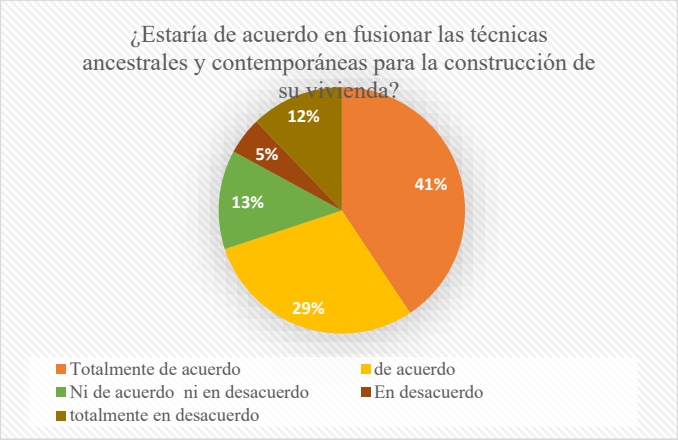

Fig. 8. Gráfico de resultados de la encuesta. Elaborado por: Tapia, D. (2021)

dando como resultado una vivienda sustentable retomando su identidad cultural.

C. Encuesta a los moradores del sector.

Un grupo de 180 encuestados representa el 73% de personas que están totalmente acuerdo en que la identidad cultural del sector se ha deteriorado, el 18% estuvo de acuerdo asegurando que con el pasar de los años notaron un cambio significativo en el perfil campestre, el 3% de pobladores ni está de acuerdo ni en desacuerdo, un 2% está en desacuerdo en y 4% está totalmente en desacuerdo, afirman que los cambios son necesarios.

El 41% de personas encuestadas, estuvieron totalmente de acuerdo en fusionar las técnicas ancestrales y técnicas contemporáneas para construir sus viviendas, el 29% estuvieron de acuerdo y afirmaron que sería una idea factible y confort, un 5% afirman no tener conocimientos sobre estos temas, el 12% está totalmente en desacuerdo en la simbiosis de estas técnicas, no creen que sean factible este tipo de procedimientos en la construcción de una vivienda.

III. RESULTADOS

A. Descripción de la propuesta.

La estructura de la propuesta se ejecutó de la información recolectada en el sector de estudio, se estableció una investigación de campo mediante la observación se estableció lugar determinando los sistemas constructivos del lugar, una vez evidenciada la variedad de tendencias constructivas se determinó las tipologías y técnicas ancestrales a estudiar como motivo gestor en el proceso de diseño del proyecto.

La propuesta se desarrolló en la Cooperativa Velasco Ibarra ubicada en la parroquia Rural Taura perteneciente al cantón Naranjal de la provincia del Guayas, en el sector de estudio se realizó la técnica de observación y la recolección de datos mediante el reconocimiento del tipo del suelo, las modificaciones del suelo según el uso y la morfología en relación con el paisaje.

Se efectuó un estudio y análisis de confort y condiciones climáticas del sector con el objetivo de conocer su incidencia solar, la dirección y flujo de vientos predominantes y otros factores relevantes para definir la implementación de estrategias pasivas y criterios bioclimáticos al proyecto. Se determinó como técnicas ancestrales a utilizar las viviendas con criterios palafitos y sistemas contractivos de tapial; es necesario mencionar, que como innovación arquitectónica para el desarrollo del proyecto se utilizó las características de la casa Culata Jovai.

Una vez definida las tipologías ancestrales, se realizó un análisis formal y funcional de los sistemas espaciales y constructivos; se identificó las relaciones entre las actividades ejecutadas por los habitantes, en el interior y exterior de la vivienda y el grado de confortabilidad térmica que ofrecen los materiales y técnicas tradicionales. Se estableció una propuesta arquitectónica mediante la simbiosis de técnicas ancestrales y contemporáneas utilizando los sistemas constructivos y materiales adecuados para la fusión.

Al esquematizar toda la información obtenida, se realizó los bocetos de la propuesta, definiendo el programa de necesidades, el esquema funcional y espacial, definiendo así; un plano arquitectónico, un sistema constructivo mixto, el uso de criterios de ahorros de energía y reutilización de agua grises, dando como resultado una vivienda sustentable retomando su identidad cultural.

B. Programa de necesidades

Mediante la información obtenida durante los estudios y los procesos de investigación; se identificó las necesidades, características, y problemáticas de las viviendas de la Coop. Velazco Ibarra, obteniendo como resultado, el desarrollo de un cuadro de necesidades contemplando todos los parámetros

TABLA I
CUADRO DE NECESIDADES

NECESIDADES	ÁREA	IMPLEMENTOS
Relajarse	Sala	Sofá, equipos de entretenimiento
Aumentarse	Comedor	Mesa de comedor
Aumentarse	Cocina	Electrodoméstico, lavaplatos
Limpieza	Lavandería	Electrodoméstico, fregadero
Descansar	Dormitorio	Cama, mesa noche, etc.…
Asearse	Baños	Piezas sanitarias
Guardar alimentos	Despensa	Equipos de almacenamiento
Observación exterior	Galería	Pasamanos

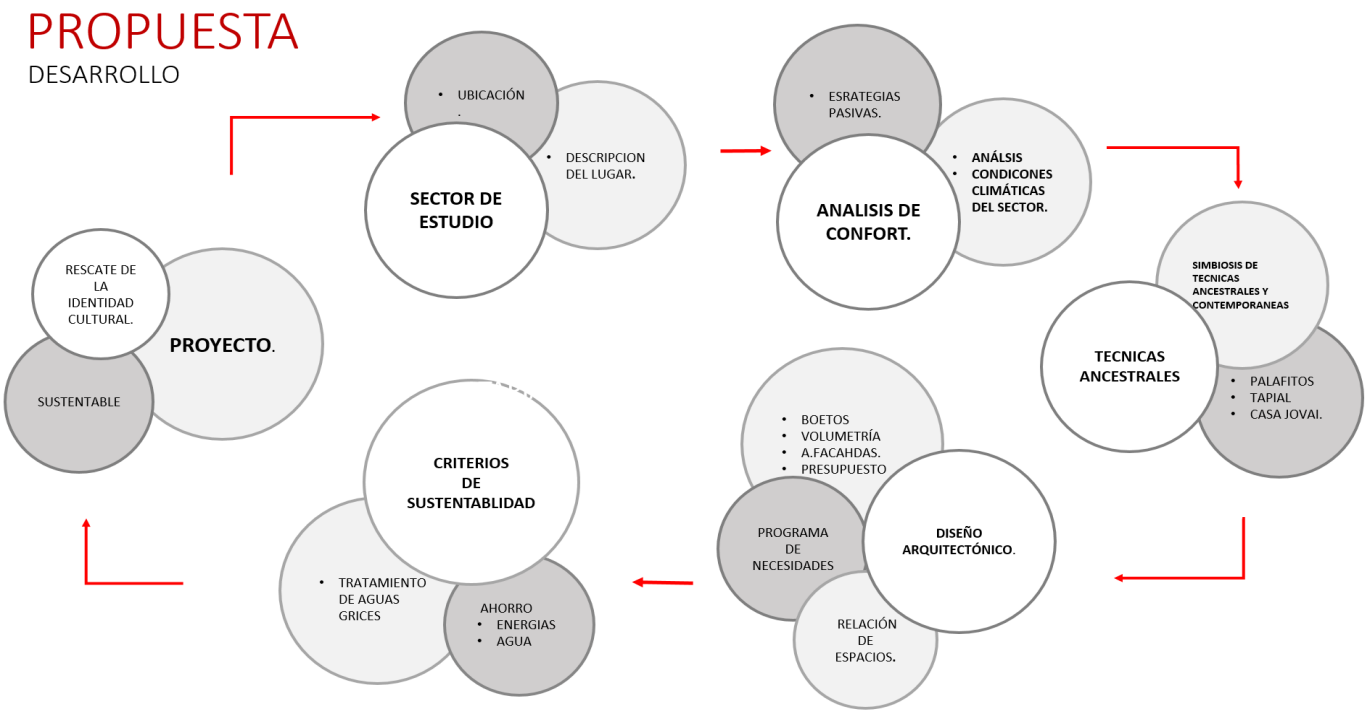

Fig. 9. Esquema de desarrollo del proyecto. Elaborado por: Tapia, D. (2021)

antes estudiados.

C. Programa arquitectónico

Durante el desarrollo del programa arquitectónico, se tomó en cuenta las problemáticas y necesidades de los habitantes del sector. Se consideró el promedio de habitantes por vivienda dando como resultado un total de 4 personas; de esta manera se definió el número de habitaciones y baños en el diseño, también se implementó una galería que rodea la vivienda con el objetivo de vigilar u observar los cultivos que cercan la morada,

Los muros de tapial que conforman los distintos ambientes cumplen con los propósitos ambientales y estructurales de la vivienda, de esta manera brindan seguridad y confort a través de sus propiedades, así optimizan la temperatura, regula los niveles de humedad, proporcionan mejor ventilación y disipan la radiación solar. El proyecto fue diseñado de tal manera, que cada uno de los ambientes de la propuesta goce de ventilación e iluminación natural a través de sus vanos.

Para determinar los sistemas pasivos adecuados en el proyecto se realizó un análisis de confort generado por el gráfico Psicrométrico de Givoni (Figura 10), este grafico se desarrolla mediante los resultados anuales de temperatura y humedad del sector de estudio, una vez establecidos los puntos referentes en el grafico se visualiza las condiciones que enfrentara un proyecto según su clima, de esta manera se determina las estrategias a utilizar en el proyecto.

Una vez realizado el cuadro de Givoni con los datos recopilados en la investigación se determinó las falencias y necesidades a utilizar frente a las características del clima. El análisis dio como resultado la necesidad de protección solar, la ventilación natural o Mecánica, el aprovechamiento de ganancias internas y la deshumidificación convencional de sus espacios.

Los factores antes descritos para tratar afectaron el desarrollo del diseño arquitectónico en un aspecto formal y funcional, de esta manera cada punto a tratar, en cuanto a las estrategias pasivas fueron seleccionadas de tal forma que en conjunto puedan solucionar las problemáticas del sector en cuanto al clima y así brindar confort a los habitantes de la vivienda. El contraste de materiales y sistemas constructivos utilizados en el proyecto, contrarrestan las ganancias internas generadas por los usuarios que habitarán en la vivienda.

Las paredes de tierra compactada equilibran la temperatura y la humedad interior de la morada, las paredes de hormigón visto, el piso de hormigón pulido y la cubierta son elementos que mantiene un ambiente fresco y confortable. Para solventar y cubrir la necesidad del proyecto, se determinó el uso de volados alrededor del espacio interior de la vivienda, creando un área de circulación horizontal para los habitantes y a su vez la protección interior de la vivienda. También se determinó el uso de ventanales con celosías para evitar el exceso de radiación solar.

El proyecto tiene como objetivo captar el aprovechamiento de sus vientos predominantes, los criterios bioclimáticos y técnicas aplicadas para el desarrollo del diseño son la ventilación cruzada y el efecto chimenea. Los vientos predominantes provienen del Sur – Oeste; Sur – Este y este tipo de orientaciones varía según la fecha y el transcurso de las horas durante y el día y noche. Los diseños de la distribución interior de planta arquitectónica permiten la captación de corrientes de aire a través de ventanales.

Los muros de tierra compactada hacen frente a las problemáticas de exceso de humedad en el ambiente, ya que este sistema constructivo tiene propiedades bioclimáticas que

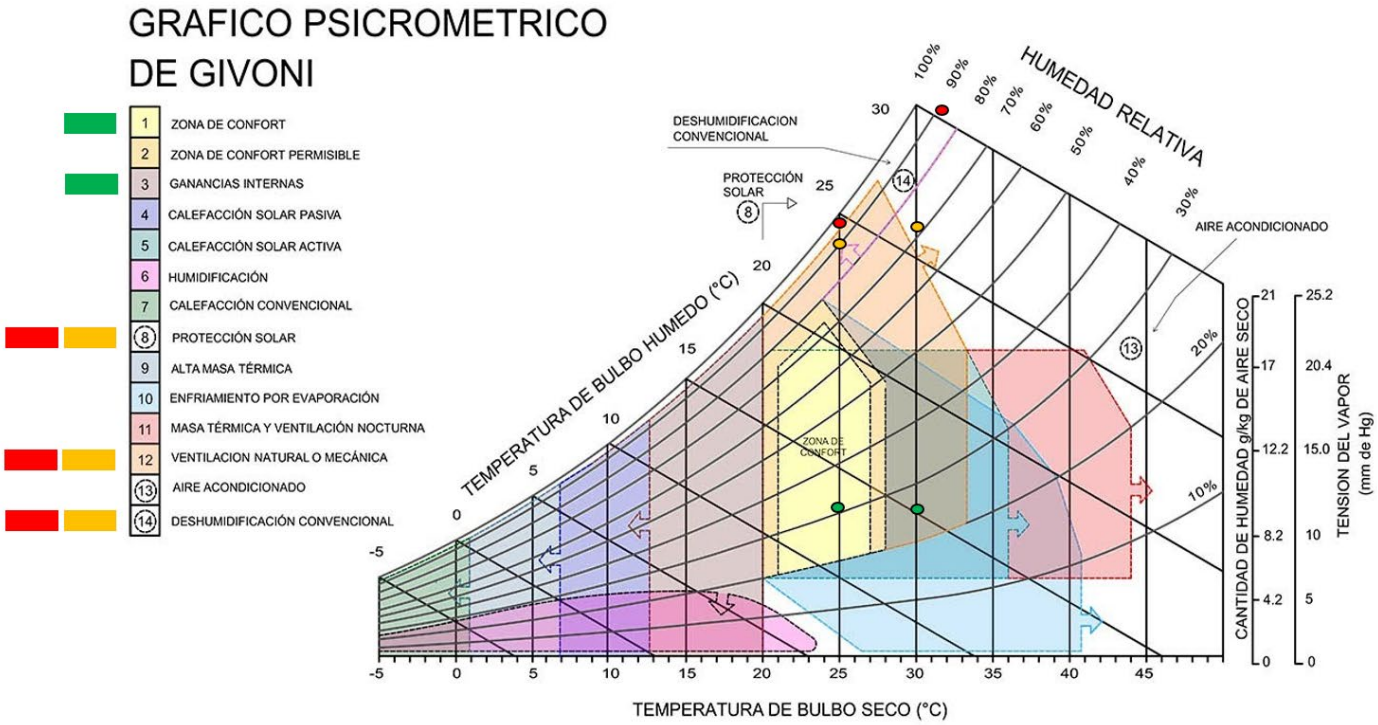

Fig. 10. Esquema de desarrollo del proyecto. Elaborado por: Tapia, D. (2021)

regulan y equilibran la temperatura y la humedad haciendo del espacio interior un ambiente más sano y fresco, de esta manera los habitantes de la vivienda no forzaran sus sistemas respiratorios al permanecer dentro de la morada.

El concepto arquitectónico de este proyecto tomó como base distintos criterios de 3 tipologías ancestrales. Los muros de tapial y el concepto de las viviendas palafítica determinaron los sistemas constructivos de la vivienda. La planta arquitectónica de la casa ancestral Calata Jovai se tomó como referencia por su criterio de modulación, jerarquías de espacios y su sistema de ventilación cruzada dando como resultado los criterios formales y funcionales de proyecto.

El diseño de la planta arquitectónica tomó como motivo gestor los criterios funcionales de las casas palafitos y de la casa Calata Jovai, este proceso tomó como inicio la fragmentación de la planta ancestral palafito, tomando en cuenta el análisis y la relación de sus espacios con el objetivo de reordenar los ambientes y adaptarlos a el sistema formal y funcional de la casa Jovai.

La distribución y relación de espacios de la propuesta, está sectorizada por tres zonas tipo, estas áreas están jerarquizadas según las actividades a realizar, el área social, considerada como un área de circulación interior – exterior separa los ambientes de reposo de las zonas de servicio, pero a su vez la galería brinda una conexión exterior entre sus espacios (hall de ingreso, sala- comedor, dormitorios).

La elaboración de la planta arquitectónica, tomando en cuenta todas las modificaciones y los criterios empelados de las distintas tipologías, dieron como resultado la distinción entre los espacios habitacionales del proyecto. La zona privada, está formada por 3 dormitorios, 2 baños una sala de estar y un pasillo conector. La zona social, está conformada por la sala, comedor y cocina los cuales aprovechan las vistas de los perfiles montañosos que rodean la vivienda.

La volumetría de la propuesta revela la sustracción de elementos de un prisma rectangular en sus costados y en el centro del elemento, deja como resultado dos módulos rectangulares tanto en plano como en fachadas, también hay la

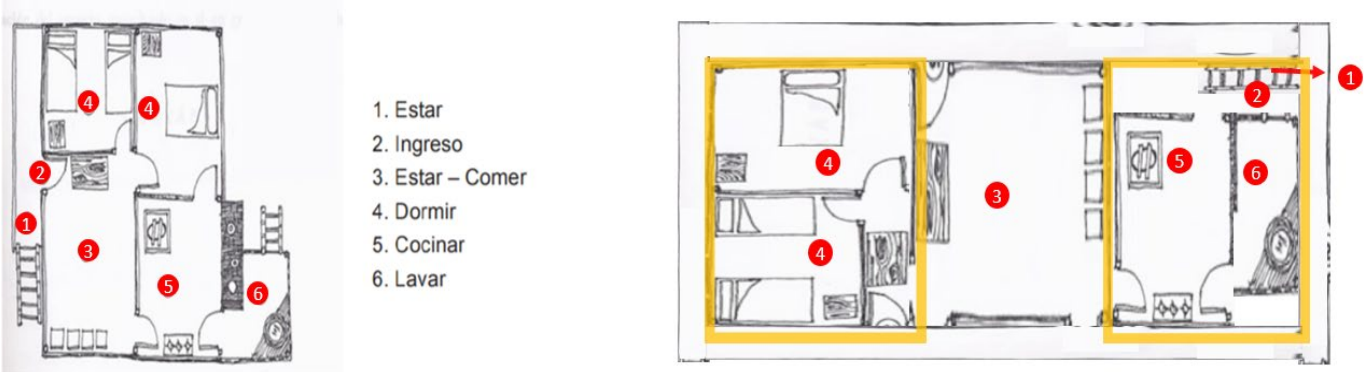

Fig. 11. Planta casa Palafito. Elaborado por: Tapia, D. (2021)

presencia de adición de elementos prismáticos rectangulares en sentido vertical que alza los módulos de distribución del nivel del suelo.

La propuesta, está diseñada para aprovechar los vientos predominantes del sector, el sistema de ventilación cruzada es aprovechada con mayor frecuencia en la zona social, ya que esta área está directamente conectada con la galería y el único elemento que separa esta área interior del exterior son los ventanales de acordeón y su sistema de celosías. El efecto chimenea, la ventilación cruzada y los muros de tapia cumplen su función para refrescar los ambientes de la zona social, cada uno de este espacio cuenta con ventanales para la circulación de aire.

Este gráfico representa el grado de inclinación que incide el sol en el proyecto, de esta manera se puede determinar que la fachada Este de la propuesta recibe mayor incidencia solar, esta radiación es disipada por una de las características más relevantes de los muros de tapia. Los muros de tierra compactada absorben la radiación solar y luego libera la radiación en temperatura lentamente dando un ambiente de confort al interior de la vivienda. El proyecto cuenta con

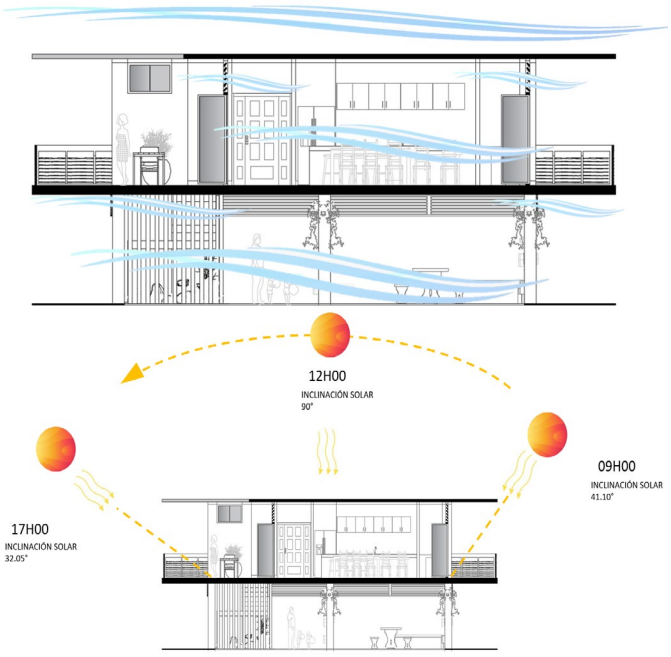

Fig. 12. Análisis functional de la vivienda. Elaborado por: Tapia, D. (2021)

volados de 2 metros alrededor de la distribución interior para proteger los muros de tapia de las lluvias, brindar sobra a la galería y evitar que la luz solar ingrese directamente a la vivienda.

D. Análisis de fachadas.

Las fachadas de la propuesta fueron analizadas a través de un software de simulación 3D, esta plataforma, analiza los puntos de insolación de todo el mundo utilizando como referencia las coordenadas geográficas, la fecha y la hora en que necesita ser estudiado el proyecto. Para determinar la incidencia solar la propuesta fue sometida a observaciones según las horas más críticas de incidencia solar del sector de estudio.

E. Análisis de consumo energético.

Para justificar corroborar que el proyecto cumple con los criterios de sustentabilidad, se realizó un análisis energético utilizando la plataforma virtual de la certificación EDGE (Excellence in Design for Greater Efficiencies). Este Software analiza todas las características relevantes en cuanto a diseño, área de construcción, sistemas constructivos y otros parámetros complementarios con el objetivo de evaluar el consumo y ahorro en cuanto a la energía, el agua y el uso de materiales. La certificación EDGE establece que para que un proyecto sea sustentable debe cumplir el 20% de ahorro de estos parámetros.

IV. CONCLUSIONES

Como objetivo general, se diseñó un prototipo de vivienda contemporánea con criterios de arquitectura ancestral de la zona, dando lugar a una edificación sustentable logrando el rescate de la identidad cultural del sector. La simbiosis entre la arquitectura ancestral y las tendencias de la arquitectura contemporáneas responden ante los criterios de sustentabilidad,

Fig. 13. Resultados análisis del software certificación EDGE. Elaborado por: Tapia, D. (2021)

reflejando un equilibrio entre los sistemas constructivos, el diseño, los materiales y la incorporación de tecnología.

Las tipologías ancestrales principales del sector son las casas palafíticas y las viviendas con muros de tierra apisonada. El diseño de la propuesta, tomo como referencia las características más relevantes de cada una de las tipologías antes mencionadas, pero como un detalle en particular se adopta la tipología de la casa ancestral Culata Jovai, que tiene como característica principal la captación de vientos predominantes y jerarquizar las zonas privadas y la zona de servicio del área social.

En cuanto al aspecto formal del proyecto, el criterio de planta elevada de las casas palafíticas toma uno de los aspectos más relevantes, ya que protege a la vivienda de las inundaciones, la exposición a insectos y animales silvestres. El área inferior de la vivienda es una zona versátil, puede ser utilizada como zona social, área de protección de cultivo y animales; al tener un área despejada permite la circulación de aire generando el efecto de ventilación cruzada.

Las paredes del proyecto poseen un sistema constructivo mixto, los muros de tapial, están diseñados de tal manera que sean autoportante, estos soportaran las cargas de la losa de cubierta, a su vez el tapial brinda a la vivienda propiedades bioclimáticas que acondiciona y mejora los ambientes interiores de la morada. Las paredes de hormigón fueron estratégicamente

diseñadas en las áreas húmedas de la edificación, con el objetico de tener control sobre futuras reparaciones en cuanto a las tuberías, estas paredes están presentes en baños y cocina, también tiene como objetico darle soporte y estabilidad a la cubierta.

En cuanto a la cubierta se decidió tomar características de una vivienda contemporánea, se implementó una cubierta plana de hormigón con el objetivo de proteger los muros de tapial de la humedad, se determinó la implementación de volados alrededor de toda la planta cubriendo la galería en cada fachada del diseño, la galería protege el interior de la vivienda de insolación excesiva en las épocas de verano

Referencias

Cárdenas alvarez, a., & sarmiento avilés, j. I. (2017). El tapial alivianado. Cuenca.

Chacón, j. (abril de 2019). Fundación arquia. Obtenido de fundación arquia: https://fundacion.arquia.com/es-es/convocatorias/proxima/p/proximarealizacion/fichadetalle?idrealizacion=7074&idparticipacion=11757#:~:text=casa%20tejida%20est%c3%a1%20ubicada%20perpendicular,la%20misma%20cercha%20o%20m%c3%b3dulo.

Coelho, f. (12 de diciembre de 2020). Significados. Obtenido de https://www.significados.com/metodologia-de-la-investigacion/

Forgioni, i., & puentes, j. (4 de septiembre de 2019). Prototipo de vivienda rural sostenible y productiva en colombia. Bogotá: fp arquitectura. Obtenido de https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/912225/prototipo-de-vivienda-rural-sostenible-y-productiva-en-colombia-por-fp-arquitectura

Gutiérrez, e. S. (2016). Prácticas constructivas locales de bajo costo, estrategias locales de respuesta a desastres naturales & capacidad de inversión en habitad de la población desfavorecida. Ecuador: craterre. Obtenido de https://www.sheltercluster.org/sites/default/files/docs/ecuador_costa_habitat_local_y_estrategias_de_respuesta_craterre310516_1.pdf

gutiérrez, e. S. (16 de mayo de 2016). Prácticas constructivas locales de bajo costo, estrategias locales de respuesta a desastres naturales & capacidad de inversión en hábitat de la población desfavorecida. Guayaquil: labex ae&cc / ia. Obtenido de https://www.sheltercluster.org/sites/default/files/docs/ecuador_costa_habitat_local_y_estrategias_de_respuesta_craterre310516_1.pdf

Hamish&lyons. (9 de diciembre de 2020). Hamish&lyons. Obtenido de hamish&lyons: https://www.hamishandlyons.com/home/stepping-stone-house/

Inec. (2010). Instituto de estadística y censo. Instituto de estadística y censo.

Isabel, f. (13 de enero de 2020). Arquitectura sostenible. Obtenido de https://arquitectura-sostenible.es/tapial-tecnica-construccion-sostenible/

Larrea, s. C. (septiembre de 2016). El camarote. Quito: redfundamentos.

López, m. A., jaquez, l., núñez, c., de peña, g., rodriguez, j., & sánchez, a. (12 de diciembre de 2016). Arquitectura vernácula dominicana. Obtenido de arquitectura vernácula dominicana: https://arquitecturavernaculadominicana.wordpress.com/2015/12/12/adaptaciones-de-elementos-tradicionales-en-la-arquitectura-contemporanea-dominicana/

Medina, á. A. (2019). Diseño arquitectónico de un centro arqueológico, didáctico y turístico rescatando la cultura prehispánica en el cantón salitre. Guayaquil: universidad laica Vicente Rocafuerte.

Panamericana, a. D. (9 de diciembre de 2020). Archivo baq. Obtenido de arquitectura digital panamericana: http://www.arquitecturapanamericana.com/casa-ocal/

Rama, e. (2019). Casa Lasso. San José: plataforma arquitectura.

Reconocimiento – NoComercial (by-nc): Se permite la generación de obras derivadas siempre que no se haga un uso comercial. Tampoco se puede utilizar la obra original con finalidades comerciales.