

Alternativa de construcción eco sostenible, estudio de la arquitectura vernácula antillana

Nilson Yesid Cárdenas Rodelo

Luis Eduardo García González

Javier Eugenio Merlano Ramos

Corporación Universitaria del Caribe – CECAR

Facultad de Ciencias Básicas, Ingeniarías y Arquitectura

Programa de Arquitectura

Sincelejo-Sucre

2019

Alternativa de construcción eco sostenible, estudio de la arquitectura vernácula antillana

Nilson Yesid Cárdenas Rodelo

Luis Eduardo García González

Javier Eugenio Merlano Ramos

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de arquitecto

Directora

Natalia Alario Martínez

Magister en arquitectura de interiores, bioclimática y nuevas tecnologías

Corporación Universitaria del Caribe – CECAR

Facultad de Ciencias Básicas, Ingeniarías y Arquitectura

Programa de Arquitectura

Sincelejo-Sucre

2019

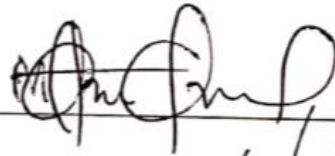
Nota de Aceptación

ALTERNATIVA DE CONSTRUCCIÓN ECOSOSTENIBLE,
ESTUDIO DE LA ARQUITECTURA VERNÁCULA
ANTILLANA.

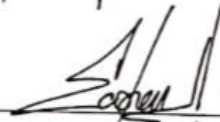


Nota de Aceptación

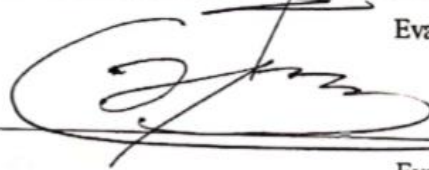
4,15



Director



Evaluador 1



Evaluador 2

Sincelejo Sucre 25 de octubre del 2019

Tabla de Contenido

Resumen	7
Abstract	8
Introducción.....	9
1. Método de Investigación	11
2. Resultados.....	12
2.1 Análisis Cualitativo	12
2.1.1 Antecedentes históricos.	12
2.1.2 Característica de la arquitectura vernácula antillana.	16
2.1.3 Arquitectura vernácula antillana, un avance en el estilo de construcción.	20
2.1.4 Comparativo de materiales de construcción de vivienda a través de los siglos.....	22
3. Conclusión	27
Referencias Bibliográficas.....	29

Lista de Tablas

Tabla 1. Valor promedio del consumo energético y la emision de CO2 en los materiales de construcción de las diferentes tipologías de vivienda.24

Lista de Figuras

Figura 1. Paisaje Cultural de las Antillas. Fuente: Segre (2003).....	14
Figura 2. Tipos de construcción indígenas del XVI en Cuba. Fuente: Soraluze (2003).....	17
Figura 3. Cabaña de los pueblos africanos. Fuente: Sánchez, Fernández y Oliveras (2014).....	18
Figura 4. Viviendas europeas del Siglo XVI. Fuente: Trull (s.f).....	19
Figura 5. Estructura de Balloon frame	19
Figura 6. Modelo inglés del bangalow. Fuente: Trull (s.f).....	20
Figura 7. Detalle de Celosía. Fuente: Segre, 2003.....	21

Resumen

La siguiente revisión documental examina diferentes concepciones acerca de la definición de la arquitectura vernácula antillana y su potencial aporte a los principios de la arquitectura y la construcción. Por tal motivo el presente escrito, pretende en primera medida abordar la temática sobre la arquitectura vernácula antillana, sus características, tipos y su relación con el hombre que busca adaptarse al medio donde habita, haciéndolo de manera confortable y atendiendo igualmente a las influencias de la sociedad y cultura. Por otra parte, muestra bases importantes sobre el potencial de la arquitectura vernácula antillana como una alternativa de construcción y sus características sostenibles de este tipo de arquitectura, además de la comparación entre los estilos de vivienda a través de los siglos hasta la actualidad en función de las variables de consumo energético y de huella de carbono. El potencial de la arquitectura vernácula antillana podría brindar alternativas de soluciones sobre los gastos energéticos incontrolables en las construcciones de la actualidad, derivados de los nuevos estilos de construcción que buscan crear diseños efímeros pero sin tener en cuenta aspectos esenciales como la naturaleza, el lugar y el contexto de construcción, siendo estilos estéticos pero no armoniosos con el hábitat.

Palabras clave: arquitectura vernácula, construcción eco-sostenible, hábitat, consumo energético, huella de carbono.

Abstract

The following documentary review examines different conceptions about the definition of the Antillean vernacular architecture and its potential contribution to the principles of architecture and construction. For this reason, the present document intends, first of all, to address the issue of Antillean vernacular architecture, its characteristics, types and its relationship with the man who seeks to adapt to the environment where he lives, doing so comfortably and also attending to the influences of the Society and culture. On the other hand, it shows important bases on the potential of the Antillean vernacular architecture as a construction alternative and its sustainable characteristics of this type of architecture, in addition to the comparison between housing styles through the centuries to the present depending on the variables of energy consumption and carbon footprint. The potential of Antillean vernacular architecture could provide alternative solutions for uncontrollable energy expenditure in today's construction, derived from new construction styles that seek to create ephemeral designs but without taking into account essential aspects such as nature, place and the construction context, being aesthetic styles but not harmonious with the habitat.

Keywords: vernacular architecture, eco-sustainable construction, habitat, energy consumption, carbon footprint.

Introducción

Un territorio puede ser desglosado y analizado de distintas maneras, ya sea, por medio de perspectivas como la cultura, las formas de interacción social e incluso la propia arquitectura, la cual puede estar determinada por el cambio progresivo de las técnicas y los sistemas constructivos empleados a lo largo y ancho de su historia, al igual que la forma en como es concebida la vida en cada uno de los diferentes lugares (Alexander, 1981). Dentro del desarrollo arquitectónico de los distintos hábitats, pueblos, urbes y naciones que nos rodean, se encuentran en su génesis una multiplicidad de técnicas y conocimientos de construcción que no estuvieron ligados a diferentes estilos de la arquitectura, ni a formas de construcción; sino que más bien su creación estuvieron ligadas a variables más funcionales y de adaptabilidad, lo que quiere decir que, se dependía de las características geográficas, climáticas e incluso de la disponibilidad de la materia prima para su ejecución (Tillería, 2017).

Hechas las consideraciones anteriores, este tipo de arquitectura ha sido denominada como arquitectura vernácula, la cual ha sido designada por diferentes atributos como autóctona, popular, y tradicional, que en cierta manera quiere transmitir que son técnicas de construcción y principios de arquitectura que fueron creados en un sitio en particular, de carácter doméstico y nativo (Tillería, 2017). Otros autores como Landa y Segura (2017), hacen referencia a la arquitectura vernácula como aquella creación arquitectónica “que no requiere de un arquitecto, que es instintivo, pragmático, utiliza materiales tradicionales y sustentables, y responde a las necesidades del individuo y su entorno concreto” (p. 71).

Siguiendo ese mismo orden de ideas, este tipo de arquitectura se concentra en utilizar la naturaleza para su creación, ya sea, la naturaleza de la gente y su adaptabilidad, los animales y la materia prima provista por los recursos naturales (Alexander, 1981). Aunque cabe resaltar, que este tipo de construcción debían hacerse de manera rápida, es decir, se debía pensar y escoger el lugar correcto para comenzar a realizar el proceso de construcción, por lo que se convierte en un estilo pragmático (Landa y Segura, 2017).

Al detallar la ligereza utilizada para la construcción de las edificaciones con este tipo de arquitectura, se debía utilizar como materia prima de construcción los recursos con los cuales se contaba con mayor alcance, lo que repercutía en que no se debía de hacer grandes trayectos para

conseguir los insumos necesarios para la construcción (Rapoport, 1972). Resulta oportuno mencionar que la arquitectura vernácula, utilizaba de manera principal los recursos naturales, es decir, se realizaban construcciones eco-sostenibles y dichos materiales eran encontrados de manera directa en los sectores regionales en donde se habitaba y se manejaban de manera tradicional, lo cual evitaba que, se cayera en un uso indiscriminado de los recursos naturales y esto ayudaba a la conservación del ecosistema, puesto que, eran materiales que provenían de la tierra y ahí volvían, siendo fácilmente reemplazables, convirtiendo así este estilo de construcción en un proceso sustentable (Torres, 2011).

Dado que la arquitectura vernácula es un estilo netamente determinado por aspectos socio-culturales, ambientales, climatológicos e incluso antropológicos, existe una multiplicidad de estilos dentro de este tipo de arquitectura, siendo casi que imposible determinar la cantidad de estilos que entran en este apartado, aunque existen estilos que se destacan con mayor incidencia en la historia (Pérez, 2018).

A partir de todas estas circunstancias, se busca estudiar y caracterizar a continuación las dinámicas que se entrelazan dentro de la arquitectura vernácula antillana, que posee una serie de sistemas empíricos y pragmáticos a la hora de realizar los procesos de construcción, todo esto con el fin dar respuesta de adaptación a agentes ambientales como, el sol, la humedad, la pérdida de calor, la sombra, la lluvia, lo inhóspito, lo geográfico, entre otros aspectos; sin necesidad de utilizar otros sistemas que si bien pueden brindar un alto nivel de confort pero tienen un gasto energético elevado. Este tipo de arquitectura caribe mantiene una esencia ecológica utilizando materiales de la región en específico y que dichas construcciones respondan a las necesidades de esos lugares. Este tipo de arquitectura no responde al tiempo y se ha mantenido con sus diferentes estilos.

1. Método de Investigación

La presente investigación se enmarcó bajo el paradigma de investigación interpretativo, con un enfoque cualitativo; el diseño es de tipo revisión documental el cual se construye a través de una revisión sistemática de varias bases de datos entre las cuales se encuentra: a) *ScienceDirect*, b) *Scopus* y c) *Proquest*. Para el hallazgo de las investigaciones se utiliza y misturan los siguientes descriptores de búsqueda: arquitectura vernácula, construcción eco-sostenible, hábitat, consumo energético, huella de carbono. No se utilizaron límites de tiempo. Igualmente se revisan otras fuentes de información bibliográficas.

Dentro de la información encontrada se recolectaron información que hicieran referencia a los siguientes aspectos: a) concepto sobre la arquitectura vernácula antillana, b) historia de la arquitectura vernácula antillana, c) características de este tipo de arquitectura y d) el avance del estilo de la arquitectura vernácula antillana. En este trabajo se resaltan las investigaciones de autores como Roberto Segre, Silvia Arango, María del Pilar Núñez y Jessica Martín que dieron información clave para la realización de este trabajo documental. Estos autores resaltan aspectos importantes con respecto a la historia, a las características y el avance de la misma.

Por otra parte, se hace una comparación entre los materiales usados en la vivienda vernácula antillana a lo largo de los siglos, hasta llegar a comparar con las viviendas urbanas del siglo XXI con el fin de determinar qué tipo de viviendas hacen un mayor consumo energético y tienen un mayor índice de huella de carbón, con el motivo de identificar cuales siguen los lineamientos de construcción eco-sostenibles. Para tal fin se usa el análisis de los gastos energéticos y de huella de CO₂ de los distintos materiales utilizados a través de los siglos en las diversas construcciones, utilizando el programa Información Ambiental de Productos y Sistemas (ITEC).

2. Resultados

2.1 Análisis Cualitativo

2.1.1 Antecedentes históricos.

Las islas de las Antillas se han caracterizado a través del tiempo por ser unas costas con grandes extensiones de territorio que resaltan la belleza que tiene el mar caribe, teniendo el toque tropical que caracteriza a muchas islas que se encuentran en el continente americano, donde impera su clima con altas temperaturas, su vegetación, la calidad de sus habitantes y un paisaje que muestra toda la belleza de la naturaleza en su máximo esplendor (Lárraga, Aguilar, Reyes y Fortanelli, 2014).

Estas islas que al menos alberga 30.000.000 habitantes en una extensión de tierra de 235.000 m² en donde se aprecia un conjunto de 42 islas, fueron unas de las primeras imágenes que vieron los colonizadores que arribaban del viejo continente con la ilusión de comenzar una nueva vida (Segre, 2003).

Las primeras construcciones de vivienda en estos territorios obedecían a los lugares en donde las poblaciones indígenas nativas se resguardaban de las inclemencias del clima, dichas construcciones fueron sufriendo una transformación y una mezcla a partir de la colonización y arribo de los españoles, más la migración de esclavos negros procedentes del continente africano. Las primeras construcciones consolidadas y permanentes se identifican a partir de 1550 cuando se termina la conquista y se comienza a instaurar las primeras obras con estilo europeo de edificios, utilizando el sistema de organización y planeación española de las ciudades y sobre la construcción de las obras que defendían los territorios conquistados (Martín, 2017).

Hacia finales del siglo XVI, y gracias a la ventaja comercial que suponía la aparición del nuevo continente, emergió una élite de personas del continente europeo que se fueron estableciendo en islas como Cuba, Jamaica, República Dominicana e incluso Puerto Rico; esto produjo que se fuese instaurando en estas poblaciones patrones culturales europeos, idiomas e incluso la forma de construir (Núñez, 2011).

La masiva producción en estos territorios se dio gracias a las cualidades de fertilidad que tenían sus tierras, hecho que fueron aprovechado por los colonizadores para comenzar los actos de explotación de estas tierras y así acentuar los sistemas capitalistas con el fin de exportar hacia Europa grandes extensiones de madera y azúcar, lo que supuso que cada vez más se fuesen instaurando nuevos pobladores lo que repercutía en crear nuevas construcciones de vivienda (Núñez, 2011). La nueva población en las Antillas y en muchos lugares que rodearon el mar caribe, se fueron constituyendo de manera diversa, puesto que, ya no solo eran los indígenas los que habitan estos territorios sino que también eran los negros esclavos, los españoles, los italianos que por ende produjo un cambio en la cultura y el territorio.

Los nuevos colonizadores se encontraron con un territorio con condiciones climáticas absolutamente diferentes de donde ellos provenían, por lo que se comenzó a crear nuevas edificaciones que permitieran resolver distintos retos de construcción que se les fueron presentando atendiendo a variables como las condiciones climáticas, los materiales disponibles de construcción e incluso aspectos culturales de esas nuevas regiones. Esto produjo que se creara una mistura en la forma de construir, que condujo a un cambio en los colonizadores de su forma de vivir, ya que, era necesario para poder adaptarse al nuevo ambiente, puesto que, notaron que vivían en una región en donde siempre se mantenía un clima caliente y húmedo (Núñez, 2011).

Estos territorios estaban distinguidos por grandes y extensas masas de arborización situadas en las periferias de las grandes costas que adornaban el bello paisaje caribeño, tal y como se muestra en la figura 1; causa que dio pie a que esta nueva forma de construir que posteriormente sería conocida como arquitectura vernácula antillana, fuese implementando estrategias para combatir las altas temperaturas y la humedad, por lo que comenzaron a aprovecharse de la gran vegetación del lugar y la cantidad de viento, para la creación de aberturas en las construcciones ya sea hacia el norte o sur, para que entrase una considerable ráfaga de viento que permitiese una mayor frescura en el interior, utilizando ventilaciones cruzadas para mitigar la rudeza del clima, por lo cual se dieron cambios en las estructuras de las casas, construyendo menos ventanas y creando más puertas, balcones techados que permitía que la circulación de aire se diera de manera libre por el lugar (Núñez, 2011).

Es importante resaltar que la nueva mezcla de regiones, razas y cultura dio un giro transcendental a manifestaciones socioculturales y sobre todo la creación de un nuevo legado de la arquitectura por todos estos territorios.



Figura 1. Paisaje Cultural de las Antillas. Fuente: Segre (2003).

Se fueron dejando de lado otros tipos de materiales usados en las construcciones europeas, atendiendo a su disponibilidad, y se comenzó a usar la madera para construir las distintas edificaciones, la cual tenía propiedades térmicas, lo que permitía aminorar la sensación de calor; utilizando este material para realizar pilares, paredes, pisos, acompañados de otros materiales naturales como las hojas para dar cubierta a los techos y los bejucos como fórmula de amarre (Núñez, 2011).

También se debe resaltar que se usaba ciertos pigmentos minerales para seguir dando los mismos colores brillantes y llamativos a las construcciones que marcaron un precedente en la arquitectura del siglo XVI.

Las construcciones de este estilo de arquitectura de origen del siglo XVI se fueron caracterizando por ser complejos arquitectónicos costosos, se utilizaban las técnicas de construcción de la arquitectura vernácula y los diseños de los edificios europeos, aspecto que le fue confiriendo un estatus urbano que se fue extendiendo rápidamente; igualmente se fue integrando en la construcción de interiores los dibujos que adornaban las paredes de los recintos (Arango, 1990).

Para el siglo XVII, se siguió utilizando la misma dinámica de construcción de los últimos años del siglo XVI, donde ya era más habitual ver lujosas residencias utilizando técnicas de construcción de Inglaterra, Francia, España y Holanda, claramente utilizando también lo que era la arquitectura nativa de ese tiempo, la cual ya estaba bastante evolucionada y misturaba los materiales de la naturaleza y el aprovechamiento de los espacios con la arquitectura europea (Martín, 2017). Además se seguía utilizando técnicas para hacer dibujos en estas construcciones las cuales estaban cargadas de grandes simbolismos (Arango, 1990).

Ya a partir del siglo XVIII atendiendo a la llegada de manera masiva de los ingleses, surge una nueva etapa de construcción en estas regiones, ya que, se fueron introduciendo en diferentes partes del territorio colonizado estilos de construcción victorianas. Según manifiesta Núñez (2011), “este estilo se inicia en República Dominicana, específicamente en Puerto Plata a partir del 1857, aunque también este estilo se difundió en las provincias de Santiago y La Vega” (p. 11). Igualmente cabe destacar, que en el siglo XVIII, la arquitectura vernácula antillana comenzó a caracterizarse por la utilización en sus edificaciones y construcciones de la técnica del decorativismo, en donde ya los nativos se suman a este tipo de cambio, pero utilizando la decoración americana y gracias al auge de la minería, se dio un crecimiento importante en la construcción de haciendas para las labores agrícolas (Arango, 1990).

Ya para los siglos XIX y XX, este tipo de arquitectura fue perdiendo un poco de fuerza, puesto que, comenzaron a surgir los grandes avances en la construcción, dándose la proliferación de la utilización del hierro, el hormigón e incluso de materiales prefabricados, los cuales fueron creando nuevas formas de arquitectura y manera de construir.

Muchas de las construcciones realizadas y más ya en el ámbito residencial conservaron la utilización de este tipo de arquitectura para la construcción de sus viviendas, sin embargo, ésta dio un salto de evolución en el sentido que si bien se dejaron de utilizar todo lo que comprendía la arquitectura vernácula antillana, se mantenían conceptos arquitectónicos para la construcción residencial, como el uso de sistemas de ventilación natural, la combinación de materiales naturales con los prefabricados y los conceptos de ambientación y dimensión (Martín, 2017).

2.1.2 Característica de la arquitectura vernácula antillana.

La arquitectura vernácula antillana ha sido caracterizada como una manifestación sociocultural que lleva implícito un pensamiento pragmático que pone de manifiesto la creatividad e ingenio del hombre al momento de realizar procesos de adaptación al medio, con la intención de cubrir y satisfacer las necesidades habitacionales basados en las tradiciones de construcción de una población en particular (Ascui, 2014). También se caracteriza por utilizar la materia prima para la construcción de sus viviendas del mismo territorio y región, en donde el uso de estos materiales le dan una identidad a las construcciones realizadas, sin embargo hay que resaltar y tal como menciona Segre (2003), estas viviendas tuvieron fuertes aportes con el pasar del tiempo de diferentes formas de construcción, que se fueron dando por la mezcla de cultura y razas por la cual se caracterizó el continente americano, entre las cuales se tenemos: “a) los antecedentes indígenas originarios; b) la cabaña de los pueblos africanos; c) la tipología de la vivienda popular europea; d) la estructura balloon frame y e) el modelo inglés del bungalow” (p.46).

La imagen de la vivienda vernácula tenía como fuente de inspiración la fuerza de la naturaleza, la cual se tomaba como elemento simbólico donde a partir de él se construyen y se entrelazan plazas que crean una atmósfera fresca, para luego dar paso a la idea principal de una vivienda que es la de refugio, establecerse y protegerse de las inclemencias del medio (Bellucci, 1893; Fernández, 1990). En ese sentido, los hombres caribeños construyeron sus viviendas en función al refugio y al confort, lo cual fue lográndose a través de la utilización de materiales naturales que les proporcionaba repuesta a las dos características principales de este tipo de arquitectura.

Es así que Segre (2003) menciona que estas poblaciones comenzaron a usar materiales tales como la madera, la piedra, el ladrillo, la palma y todo iba en armonía con su contexto natural y contribuía a un estilo de construcción eco-sostenibles, es decir, amigables con la madre naturaleza.

Según Segre (2003), la arquitectura vernácula antillana tiene como raíces distintas concepciones de construcción de varias culturas, las cuales se mencionan a continuación:

1. *antecedentes indígenas*: las construcciones indígenas de las islas del caribe dieron un aporte importante a lo que se concibe como arquitectura vernácula antillana, estas construcciones principalmente se basaban de las experiencias de sus habitantes y tenían un fuerte lazo colectivo, en donde se resaltan aspectos prácticos a la hora de construir, en donde importaba más aspectos como el refugio y el establecimiento que argumentos estéticos de las viviendas. Su estilo de construcción pasaba mucho por la utilización de los recursos de la naturaleza y la lógica humana para la construcción, tal y como se muestra en la figura 2.



Figura 2. Tipos de construcción indígenas del XVI en Cuba. Fuente: Soraluze (2003).

2. *La cabaña de los pueblos africanos*: la llegada de los esclavos africanos supuso un aporte a lo que se conoce como al arquitectura vernácula antillana, aportando técnicas de construcción tal y como estos implementaban en sus construcciones denominadas bohíos, la cual también se utilizaban los materiales de la naturaleza tal y como se muestra en la figura 3. Con ello, nace las construcciones con componentes orgánicos en el cual se hacían dos aberturas en la misma dirección para así ingresar corrientes de aires con la intención de desalojar el aire caliente que se encontraba dentro de la construcción, haciendo que se volvieran más frescas y agradables.

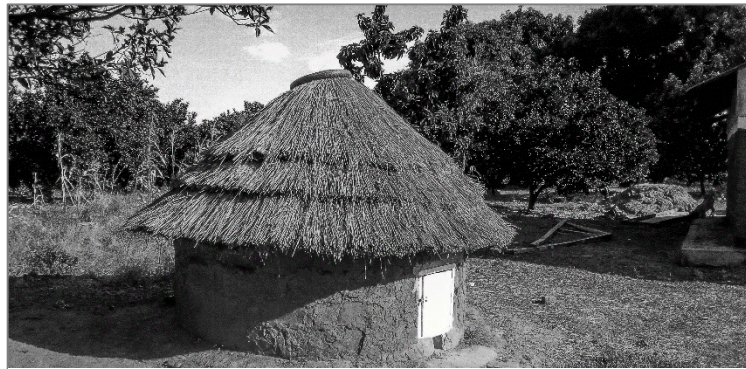


Figura 3. Cabaña de los pueblos africanos. Fuente: Sánchez, Fernández y Oliveras (2014).

3. *La tipología de la vivienda popular europea*: este tipo de vivienda estaba caracterizada por ser de tipo rectangular, ya con una imagen preestablecida y que en sí eran mucho más complejas que las tipologías de viviendas anteriormente vistas, estas contenían conceptos más estéticos a parte de los conceptos de refugio, establecimiento y confort, en la cual se daban tallados ornamentales creados por el hombre, dándole un toque decorativo y pintoresco, tal y como se muestra en la figura 4. En este tipo de construcciones se comenzaron a ver ventanas de 4 hojas, puertas principales, celosías proyectadas en las partes superiores de los muros y sobre todo el toque de pintura que no se usaba en otro tipo de construcciones naturales.



Figura 4. Viviendas europeas del Siglo XVI. Fuente: Trull (s.f).

4. *La estructura balloon frame*: consiste en un armazón de un tipo de construcción en madera, la cual consiste en la utilización de grandes vigas en madera unidas entre sí formando la estructura de la vivienda, tal y como se ve en el figura 5.

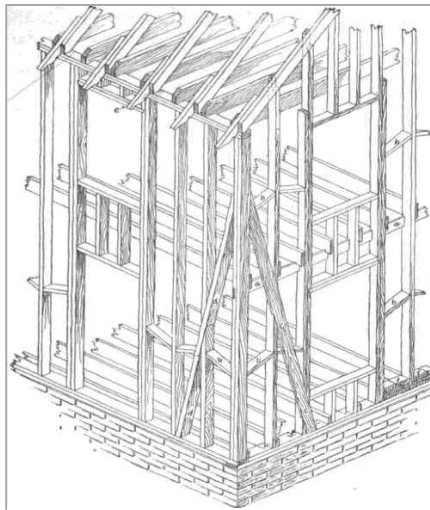


Figura 5. Estructura de Balloon frame

5. *Modelo inglés del bangalow*: se hace referencia a un estilo de cabaña la cual se trabaja en base a un material principal que es la madera y que son construidas en una sola planta, en donde se tienen diferentes secciones interiores que permiten un espacio privado y de hábitat para cada uno de los miembros de la familia, tal y como se muestra en la figura 6. Este sistema aportó un espacio que por lo general era usado para actividades turísticas, en donde los turistas pasaban tiempo de descanso y relajación, en donde eran lugares con sistemas

de ventilación naturales, proporcionados por las ráfagas de viento y que basaba su estilo en la arquitectura inglesa.



Figura 6. Modelo inglés del bangalow. Fuente: Trull (s.f).

2.1.3 Arquitectura vernácula antillana, un avance en el estilo de construcción.

Es importante señalar que en las diferentes islas que conforman el Caribe, la esencia que tomaba las viviendas en las cuales habitaban tenían unos tintes distintivos con respecto a diferentes aspectos que influenciaban su construcción, como lo eran de corte religioso y culturales que no eran más que el imaginario social creado por la sociedad y por las experiencias subjetivas de sus habitantes y a pesar de muchas limitaciones de herramientas especializadas para la construcción, estos creaban edificaciones que mostraban la identidad y su personalidad caribe que los identificaba haciéndolo distintiva de los demás tipos de vivienda de otras regiones y países.

Con la mistura de todas las tipologías de vivienda que se fueron presentando en estas regiones, se fue fortaleciendo la arquitectura vernácula antillana hasta tal punto que buscaba de manera incansable la perfección de la técnica de construcción y es por ello según manifiesta Segre (2003) se fueron misturando este tipo de arquitectura con otros estilos de construcción tales como “el modelo típico del bungalow, el banggolo, la cabaña rural en Bengala de una sola planta cuadrada simétrica con la galería perimetral, la verandah y techo en pendiente a cuatro aguas: esta imagen se convierte en el símbolo del poder imperial inglés” (p.49). Todos estos elementos fueron influenciando la visión de la arquitectura vernácula antillana, utilizando en gran medida para sus construcciones la madera, tal y como se muestra la figura 7.



Figura 7. Detalle de Celosía. Fuente: Segre, 2003.

Es por ello, que dentro de este tipo de arquitectura juega un papel fundamental las características de creatividad de los arquitectos y constructores de estas edificaciones, porque han utilizado los conceptos de otros estilos de construcción para mejorar el estilo que ya poseían, dándole un toque estilizado combinado con los materiales naturales y el paisaje natural de las islas caribeñas. Una de las características de este tipo de construcción se da de manera interna a la hora de subdividir los espacios de la vivienda, además se comenzó a ver una reducción importante de los terrenos donde se realizaban estas construcciones, que estaba marcado por la reducción de los habitantes de la casa y sobre todo se fueron eliminando los patios internos que eran características de las viviendas coloniales (Maldonado, 2009). Por lo que es un espacio cubierto, el zaguán es ahora el corazón de la casa (Segre, 2013). Por tanto, dicho espacio comienza a tener otra funcionalidad en la casa, siendo ya una antesala que subdivide los espacios internos de la construcción.

Finalmente, en los inicios del siglo XX, atendiendo a los cambios en los movimientos sociales, tecnológicos y científicos, se da una adaptación de las viviendas con arquitectura vernácula antillana, en donde si bien no desaparece el toque europeo, pero ya comienza a restringir los estilos de construcción caribeños que eran más comunes en las periferias de las islas, pasando ya a un estilo más urbano, obviamente aún si perder su característica natural. En ese sentido las características iniciales de estas construcciones ligadas al resguardo fueron quedando atrás, es ahí que la incorporación de nuevos materiales como el vidrio, el hierro, el hormigón y en sí todo lo que significaba la revolución industrial, fue modificando de manera gradual el lenguaje de la arquitectura primitiva y con ello estilos originarios del caribe.

En ese mismo sentido, las renovaciones de los elementos grabados que eran elaborados por la mano de obra del hombre, fueron sustituidos por los elementos prefabricados que nada tuvieron que ver con la estructura vernácula y el pensamiento de las comunidades primitivas, dichos cambios responden al abrirse la humanidad al siglo del apoderamiento tecnológico y científico, es decir el siglo XX.

Progresivamente, el lenguaje de las viviendas y del paisaje cultural de los territorios se lograba percibir de manera confusa, ya que, mezclando dos tipologías de arquitectura y de construcción de distintos tiempo dio como resultado que los territorios de las Antillas tomen otra imagen definitiva en la estructura urbana y con ello, la identidad a la nueva imagen colonial en los territorios del Caribe.

2.1.4 Comparativo de materiales de construcción de vivienda a través de los siglos.

Esta recopilación documental permitió identificar la evolución del uso de materiales implementados para la construcción arquitectónica en el transcurrir de los siglos, utilizando como estilo de construcción la arquitectura vernácula antillana. La arquitectura a medida que iba evolucionando, fueron apareciendo nuevos materiales que enriquecían los materiales y herramientas para realizar las distintas edificaciones, ya sea, con objetivos urbanísticos o de construcción de grandes edificios gubernamentales o religiosos.

La vivienda vernácula primitiva se da entre siglo XII y XIV, antes de que llegara el período de colonización de los españoles, muchas secciones indígenas acentuados en varias islas del mar caribe, utilizaban de manera principal para la construcción de sus viviendas materiales de carácter natural primitivo o sin transformación alguna, es decir, materia prima recolectada de la basta vegetación que los rodeaba, en donde elementos como la madera, la palma, el barro y la tierra eran principales materiales de construcción inmediato (Martín, 2017; Tillería, 2017).

En el siglos XVI hasta el XVIII se da un tipo de vivienda vernácula básica, atendiendo a la influencia multifacética que produjo la colonización europea de aquellos territorios vírgenes, produjo que se fuese mixturando y exportando estilos de construcción del viejo continente, al igual que los métodos de construcción que estos implementaban en su lugar de origen, lo que sin duda iba a repercutir en los tipos de materiales que se usaban para la construcción de viviendas y edificios, entre los cuales se destaca la utilización de la arena, la piedra, la palma, la madera, el cal, los pigmentos minerales que aportaban color a las construcciones, el mármol, vidrio, yeso, la arcilla y la utilización del hierro (Arango, 1990; Núñez, 2011).

Con la llegada de nuevos materiales de construcción entre el siglo XIX y XX, el modelo básico de construcción vernácula antillana se transforma hacían una vivienda vernácula mucho más compleja, que evoluciona con la implementación de nuevos materiales de construcción que se dio por el período de avance tecnológico y científico, el cual acaparó todos los aspectos de la sociedad; siendo dicho impacto no tan ajeno al mundo de la construcción. Todo esto se constituyó gracias a lo que se conoce como la revolución industrial, esto significó la llegada de elaboración de materiales prefabricados y el uso más complejo de otros elementos que se venían usando desde épocas antiguas, tales como el hierro, la piedra, el vidrio, el mármol, los metales e incluso la llegada más formal de lo que se conoce como el hormigón, siendo utilizado en gran medida en muchas de las construcciones de ese tiempo (Martín, 2017).

Ya situados en el siglo XXI la vivienda tradicional y la arquitectura vernácula desaparece. La tecnología avanza y los materiales utilizados en la construcción se desarrollan a un ritmo exponencial, cambia la manera en la que se usan y se diversifican sus aplicaciones. Se integran nuevas máquinas que aceleran el proceso de construcción y lo hacen más eficiente.

En ese mismo orden de idea, se comienza a dar una redefinición en la utilización de materiales como bloques, hormigón, madera, aluminio, hierro, pvc, plástico, cartón, pintura, yeso e icopor (Martín, 2017). En ese sentido y para efectos prácticos, a continuación, se ha categorizado los materiales usados para la construcción, realizando un comparativo entre los siglos en donde se han dado cambios importantes en función de la integración de materiales en las construcciones con estilo de arquitectura vernácula antillana y el estilo de construcción actual. Esta comparación mostrará los índices de consumo energético y huella de carbono que contiene cada material usado para los distintos estilos de construcciones plasmados en ella; hay que resaltar que cuando se habla sobre consumo energético, se hace referencia al consumo de energía precisado para la construcción de un metro cuadrado de dicho elemento. Asimismo, cuando se habla de huella de carbono se hace referencia al indicador ambiental sobre la totalidad de efecto invernadero que produce el producto en especial.

Este ejercicio permite identificar el impacto que tienen la utilización de ciertos materiales de construcción en el medio ambiente. Estos índices que son plasmados en la tabla 1, corresponden a la utilización de estos materiales por metro cuadrado de construcción.

Tabla 1. *Valor promedio del consumo energético y la emisión de CO2 en los materiales de construcción de las diferentes tipologías de vivienda.*

TIPOLOGÍAS	SIGLOS	ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS			TOTAL		
		MATERIALES	CO2	CONSUMO ENERGÉTICO	CO2	CONSUMO ENERGÉTICO	RECICLABLE
VIVIENDA PRIMITIVA	SIGLO XII - XIV	MADERA	65.105 Kg	203,34 KWh			Si
		PALMA	x	x	65.105 Kg	203,34 KWh	No
		BARRO	x	x			No
		TIERRA	x	x	No		
VIVIENDA VERNÁCULA BÁSICA	SIGLO XVI- XVIII	PIEDRA	2,584 Kg	7,55 KWh			Si
		MADERA	65,105 Kg	203,34 KWh			Si
		HIERRO	2,8 Kg	2,62 KWh			Si
		VIDRIO	1,152 Kg	7,22 KWh			Si
		YESO	0,2 Kg	0,138 KWh	74,425 Kg	228,5 KWh	Si
		MARMOL	2,584 Kg	7,55 KWh			Si
		PIGMENTOS MINERALES	x	x			No
		ARENA	x	x			No
		CAL	x	x			No
		ARCILLA	x	x			No
		PALMA	x	x			No
		HIERRO	2.8 Kg	2,62 KWh			437,77 KWh

VIVIENDA VERNÁCULA COMPLEJA	SIGLO XIX-XX	PIEDRA	2.584 Kg	7,55 KWh	211,671 Kg	1512.62 KWh	Si
		HORMIGÓN	135.798 Kg	213,93 KWh			Si
		METALES	2.8 Kg	2,62 KWh			Si
		MADERA	65.105 Kg	203,34 KWh			Si
		MARMOL	2.584 Kg	7,55 KWh			Si
VIVIENDA TRADICIONAL	SIGLO XXI	LADRILLO	225 Kg	0,75 KWh	999,107 Kg	1512.62 KWh	Si
		HIERRO	2.8 Kg	2,62 KWh			Si
		HORMIGÓN	135.798 Kg	213,93 KWh			Si
		MADERA	65.105 Kg	203,34 KWh			Si
		ALUMINIO	558.429 Kg	1054,68 KWh			Si
		PVC	6.72 Kg	25 KWh			Si
		VIDRIO	1,152 Kg	7,22 KWh			Si
		PINTURA	3.0 Kg	5.6 KWh			No
		YESO	0,2 Kg	0,138 KWh			Si
TEJADO	0.903 Kg	3,30 KWh	Si				

Nota: los materiales que se encuentran sin datos de CO₂ y consumo energético son debido a que son materiales de origen vegetal o que provienen de la corteza terrestre, lo que conlleva a que no posean una huella de carbono y consumo energético. Fuente: elaboración propia.

Teniendo en cuenta los datos de la tabla 1 se muestra que las viviendas de tipo primitivo son las que tienen el menor índice de consumo energético con un gasto de 203,34 KWh y con una huella de carbono del 65.105 Kg por m² de construcción. A medida del avance del estilo de construcción de la arquitectura antillana entre los siglos XVI y XVIII se denota la diversidad de materiales usados para la construcción, aun así el consumo energético era de 228,5 KWh y el índice de huella de carbono 74,425 Kg por m² de construcción.

Una constante en estos datos es que a medida que se va incrementando los materiales base para la realización de las construcciones, constituye el aumento de los índices de consumo energético y CO₂.

En base a las consideraciones anteriores, ya para los siglos XIX y XX, las construcciones tienen un aumento significativo en los índices de consumo energético estipulados en 437,77 KWh y con un índice de huella de carbono del 211,671 Kg por m² de construcción; lo que da evidencia del impacto que tenían estas construcciones al medio ambiente.

Aunque hechas las consideraciones anteriores, las construcciones actuales del siglo XXI, son las que muestran los mayores índices de consumo, siendo si bien las construcciones más lujosas, con diseños dinámicos y extravagantes, pero son los que tienen los mayores índices de consumo energético con 1512.62 KWh, y con una huella de carbono 999,107 Kg por m² de construcción.

Estos datos muestran los gastos energéticos de la tipología de vivienda a través de los siglos, hay que resaltar que aunque si bien no se incluyen todos los materiales de construcción utilizados para este tipo de viviendas, se han tomado los elementos más comunes en la realización de estas construcciones; mostrando que son las viviendas del siglo XXI las que tienen el mayor gasto energético y de huella de carbono en comparación con las construcciones de siglos pasados, siendo construcciones dinámicas y con gran diseño estético, sin embargo, tienen un alto impacto al medio ambiente.

Se hace notorio como la vivienda tradicional del siglo XXI genera 15 veces más emisiones de CO₂ que una vivienda primitiva e incluso 5 veces más que una vivienda del siglo XIX y XX. Datos que se muestran igual con respecto al consumo energético, en donde la vivienda del siglo XXI supera siete veces la necesidad energética en comparación con la vivienda primitiva en igual forma la misma cantidad en construcciones del siglo XIX y XX.

Con estos datos se muestra la proporción del impacto medio ambiental de las construcciones del siglo XXI, no siendo tan amigables con el medio y generan una gran cantidad de residuos que en muchos casos terminan en sitios que llegan a producir de manera indirecta más daño adicional al medio. Por tal motivo se debe pensar en alternativas de construcción que puedan mitigar un poco más estos índices altos de consumo energético y de huella de carbono de las viviendas actuales (Díaz, 2014; Quispe, 2016).

3. Conclusión

La vivienda vernácula antillana surge como primer habitáculo o refugio humano post colonización, generando tipologías con diferentes influencias que responden a movimientos culturales y sociales. Se primó en este tipo de construcciones características de confort dentro de los espacios internos de la vivienda y que a partir de estrategias bioclimáticas se aprovecharan las condiciones climáticas para crear entornos donde resaltara aspectos de calidad, frescura y comodidad. Esto hace un contraste con la vivienda urbana, que si bien también se buscan las características anteriormente mencionadas, pero para llegar a ellas se hacen uso de una gran cantidad de consumo energético, puesto que, no son tenido en cuenta condiciones ambientales y físicas; siendo utilizados otros métodos y elementos para suplir estas condiciones, que si bien dan un confort mucho más elevado, pero es innegable que dejan un gran impacto negativo en el medio ambiente. Por tal motivo se debe resaltar las características de la arquitectura vernácula, puesto que esta podría convertirse en una solución real a problemas de construcción actual.

Las construcciones a través de la arquitectura vernácula antillana no solo son obras del ingenio y pragmatismo de los habitantes que fueron efectuados en su momento histórico, sino que también estas construcciones se tornaron bajo un concepto natural en donde las personas pudieron acentuarse en sus propios hábitats. Resulta oportuno mencionar que las obras realizadas bajo estos principios de arquitectura no se encuentran detenidas en el tiempo, sino que dichas técnicas y utilización de recursos varían según las respuestas de un contexto y momento determinado (Landa y Segura, 2017). Es así, que este tipo de arquitectura posee unas características de construcción eco-sostenibles, la cual logra un equilibrio entre la economía, lo social y lo ambiental que hace de la arquitectura vernácula una alternativa de construcción más amigable.

Este tipo de arquitectura cumple unas características en función a la economía, puesto que, para su construcción son utilizadas materia prima de la región, lo que hace que se evite pagar una gran cantidad de aranceles por importar diferentes tipos de elementos de construcción que hacen aumentar los valores de las obras arquitectónicas. Hay que resaltar que este tipo de arquitectura no se puede relegar a un contexto rural, sino que también los principios arquitectónicos vernáculos son conocimientos que se pueden aplicar en contextos urbanos ayudando a mitigar diferentes problemáticas y retos que se presentan en la construcción urbana actual (Gómez, 2010).

A parte de las características económicas que reviste la arquitectura vernácula antillana, esta cumple un rol importante con la naturaleza, puesto que los materiales utilizados para construir provienen de ella y llegan a ella en su ocaso, claramente esta práctica debe cumplir un rol de conservación y preservación de los agentes naturales usados, además de que se crea una conexión hombre-naturaleza en donde se da un proceso de reintegración con el espacio ambiental. El aspecto social de este tipo de arquitectura, va ligada a la conservación preservación de las costumbres, tradiciones y las características culturales que conlleva este tipo de construcciones, llevando de generación en generación un legado arquitectónico autóctono (Landa y Segura, 2017).

La arquitectura vernácula antillana es una opción y alternativa eco-sostenible, por lo general esta conlleva un equilibrio sostenible que hace que genere un potencial importante en el mundo de la construcción, claramente debe existir una mistura entre la arquitectura actual y los principios de arquitectura vernácula, puesto que, entre estas se puede generar soluciones prácticas que se mantienen aún en día en el mundo de la construcción y si existen dichas soluciones, estas hacen un gran uso energético (Gómez, 2010).

Pero para poner los conceptos y principios de la arquitectura vernácula antillana en el radar de la construcción actual, debe desaparecer la concepción errónea de que este tipo de arquitectura solo es para zonas rurales, al igual de ser asociada a construcción de pobreza; dándole ciertas calificaciones negativas a su uso. Pero este tipo de construcciones pueden ser importantes a la hora de realizar construcciones en zonas urbanas, no es pensar que es hacer una obra vernácula como se realizaban anteriormente, sino es usar los principios ligados a la naturaleza y su armonía con los principios de arquitectura actual, con el objetivo de crear nuevas formas de construcción y arquitectura mucho más amigables con el medio ambiente, ya que, el simbolismo de la vivienda urbana contemporánea muestra la forma deficiente de crear arquitectura basada en el lugar, puesto que las reflexiones por parte del arquitecto no responden a las condiciones ambientes y por ello también una muestra efímera de soluciones que se convierten problemas.

Referencias Bibliográficas

- Alexander, C. (1981). *El modo intemporal de construir*. Barcelona, España: Editorial Gustavo Gill, S.A.
- Arango, S. (1990). *Historia de la arquitectura en Colombia*. Bogotá D.C, Colombia: Centro Editorial y Facultad de Artes. Universidad Nacional de Colombia
- Ascui, H. (2014). Arquitectura vernácula. *Arquitecturas del Sur*, 5-5. Recuperado de <http://revistas.ubiobio.cl/index.php/AS/article/view/773?articlesBySameAuthorPage=3>
- Asquith, L., y Vellinga, M. (Eds.). (2006). *Vernacular architecture in the 21st century: Theory, education and practice*. Recuperado de <https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=YO54AgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Lessons+from+the+Vernacular,+Integrated+Approaches+and+New+Methods+for+Housing+Research&ots=pKDWjwOtJC&sig=wpOiQ66I0I7KpJ1FFmyI6dJCcKU#v=onepage&q=Lessons%20from%20the%20Vernacular%2C%20Integrated%20Approaches%20and%20New%20Methods%20for%20Housing%20Research&f=false>
- Bellucci, A. (1983). *La arquitectura vernácula entre la inocencia y el pintoresquismo*. Buenos Aires, Argentina: Ediciones Summa.
- Cervantes, M. (12 de Julio de 2015). Herramientas del Desarrollo Sustentable Humano, Urbano y Regional para Guaymas y Empalme. [Mensaje de blog]. Recuperado de http://humedalesdemexico.mex.tl/blog_herramientas-del-desarrollo-sustentable-humano-urbano-y-regional-para-guaymas-y-empalme.html
- Díaz, C. (2014). Evaluación de las fuentes de emisión de co2 y energía consumida por los procesos tecnológicos del sistema constructivo industrializado: paneles de fibrocemento. *Cap&Cua*, 11(1), 5-9. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4763420>
- Fernández, A. (1990). *Los documentos arquitectónicos populares como monumentos históricos, o el intento de recuperación de la memoria de los márgenes*. Recuperado de http://oa.upm.es/30334/1/Arquitectura_popular_en_Espa%C3%B1a.pdf

- Gómez, J. (2010). Vivienda efímera urbana: ¿arquitectura vernácula? *Dearq*, (7), 136-143. Recuperado de <https://revistas.uniandes.edu.co/doi/pdf/10.18389/dearq7.2010.13>
- Landa, V., y Segura, R. (2017). Algunas reflexiones sobre la “Arquitectura Vernácula”. *Cuadernos de Arquitectura*, 7(07), 67-71. Recuperado de <http://cuadernos.uanl.mx/pdf/num7/6%20ALGUNAS%20REFLEXIONES%20SOBRE%20LA%20ARQUITECTURA%20VERNACULA.pdf>
- Lárraga, R., Aguilar, M., Reyes, H., y Fortanelli, J. (2014). La sostenibilidad de la vivienda tradicional: una revisión del estado de la cuestión en el mundo. *Revista de Arquitectura*, 16, 126-133. Recuperado de <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/14877/4/RevArq16%2014%20RigLar-SosViv.pdf>
- Maldonado, D. (2009). La clasificación: una herramienta para la inclusión de la vivienda vernácula urbana en el universo arquitectónico. *Revista INVI*, 24(66), 115-157. DOI: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-83582009000200004>
- Martín, N. (2017). *Arquitectura tradicional colombiana como sistema pasivo de aprovechamiento energético*. (Tesis de maestría). Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, España. Recuperado de <https://riunet.upv.es/handle/10251/86235>
- Núñez, M. (2011). *Arquitectura vernácula y colonial dominicana*. (Tesis de maestría). Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona, España. Recuperado de https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/13560/N%C3%BA%3%B1ez_Mdel%20Pilar_Tesina.pdf
- Pérez, J. (2018). Un marco teórico y metodológico para la arquitectura vernácula. *Ciudades: Revista del Instituto Universitario de Urbanística de la Universidad de Valladolid*, (21), 1-28. Recuperado de http://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/29785/revistas_uva_es__ciudades_article_view_962_1647.pdf?sequence=5&isAllowed=y

- Quispe, C. (2016). *Análisis de la energía incorporada y emisiones de co2 aplicado a viviendas unifamiliares de eficiencia energética*. (Tesis de maestría). Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona, España. Recuperado de <https://wwwaie.webs.upc.edu/maema/wp-content/uploads/2016/10/Quispe-Gamboa-Claudia-Nataly.pdf>
- Rapoport, A. (1972). *Arquitectura vernácula, fundamento en la enseñanza de sustentabilidad*. Barcelona, España: Editorial Gustavo Gill, S.A.
- Sánchez, C., y Jiménez, E. (2010). La vivienda rural. Su complejidad y estudio desde diversas disciplinas. *Revista Luna Azul*, (30), 174-196. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/3217/321727232011.pdf>
- Sánchez, M., Fernández, A., y Oliveras, M. (2014). Las formas de construcción en África: un microproyecto para trabajar globalmente las matemáticas en educación infantil. *ReiDoCrea: Revista electrónica de investigación y docencia creativa*, (3), 207-221. Recuperado de <http://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/32850/ReiDoCrea-Vol.3-Art.26-Sanchez-Fernandez-Oliveras.pdf;jsessionid=556370B252B655BB856D14D3A814C102?sequence=1>
- Segre, R. (2003). *Arquitectura antillana del siglo XX*. Bogotá D.C., Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Soraluce, J. (2003). La paja en la arquitectura indígena del Caribe. *El Pajar: cuaderno de etnografía canaria*, (14), 144-147. Recuperado de https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/17699/SoraluceBlond_%20JoseRamon_Paja_en_arquitectura_en_Cuba_2013.pdf?sequence=4&isAllowed=y
- Tillería, J. (2017). La arquitectura sin arquitectos, algunas reflexiones sobre arquitectura vernácula. *AUS [Arquitectura / Urbanismo / Sustentabilidad]*, (8), 12-15. DOI: <https://doi.org/10.4206/aus.2010.n8-04>
- Torres, G. (2011). Arquitectura vernácula, fundamento en la enseñanza de sustentabilidad. *Horizontes. Revista de arquitectura*, 1-14. Recuperado de https://sistemamid.com/panel/uploads/biblioteca/2014-04-27_01-19-4998077.pdf

Trull, A. (s.f). *Análisis y comparativa entre la arquitectura popular inglesa y la arquitectura popular arco mediterráneo de España*. (Tesis de especialización). Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, España. Recuperado de https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/60628/Trull%20R%20C3%B3denas%20Antonio_An%C3%A1lisis%20y%20comparativa.%20Arquitectura%20popular%20inglesa%20y%20arquitectura%20popular%20del%20arco%20mediterr%C3%A1neo_Memoria.pdf?sequence=1