

**HABITAT ANFIBIO ADAPTATIVO PARA ECOSISTEMAS INUNDABLES**

**DAVID SEBASTIAN PACHECO ROCHA**

**Proyecto integral de grado para optar el título de  
ARQUITECTO**

**Asesores:**

**MARÍA ANGÉLICA BERNAL GRANADOS**

**Arquitecta**

**PEDRO PABLO ROJAS CARRILLO**

**Arquitecto**

**MANUEL RICARDO GONZÁLEZ VÁSQUEZ**

**Arquitecto**

**ROBERT MAURICIO LEAL PARRA**

**Arquitecto**

**FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE AMÉRICA**

**FACULTAD DE ARQUITECTURA**

**BOGOTÁ D.C**

**2021**

NOTA DE ACEPTACIÓN

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Firma del Presidente Jurado

---

Firma del Jurado

---

Firma del Jurado

## **DIRECTIVOS DE LA UNIVERSIDAD**

Presidente de la Universidad y Rector del Claustro

Dr. Mario Posada García-Peña

Consejero Institucional

Dr. Luis Jaime Posada García-Peña

Vicerrectora Académica y de Investigaciones

Dra. Alexandra Mejía Guzmán

Vicerrector Administrativo y Financiero

Dr. Ricardo Alfonso Peñaranda Castro

Secretario General

Dr. José Luis Macías Rodríguez

Decana Facultad de Arquitectura

Arq. María Margarita Romero Archbold

Las directivas de la Universidad de América, los jurados calificadores y el cuerpo docente no son responsables por los criterios e ideas expuestas en el presente documento. Estos corresponden únicamente a los autores.



Este trabajo está dedicado a mi familia, gracias por la guía y el apoyo en todo momento.

Agradezco profundamente a mis padres y hermana, por todo el apoyo incondicional, a todas las personas, compañeros, amigos y maestros que fueron parte fundamental del proceso formativo y contribuyeron a mejorar, aprender y avanzar cada día.

## TABLA DE CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	11
1. ELECCIÓN TEMÁTICA	13
1.1. Definición del enfoque abordado	13
1.2. Descripción de la temática general a trabajar	13
2. SITUACION PROBLEMICA	14
3. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	15
4. PROYECTO DE ARQUITECTURA O URBANISMO EN DONDE SE EXPRESARÁ LA RESPUESTA A LA PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	16
5. DELIMITACIÓN GEOGRÁFICA DEL SECTOR ÁREA DE ESTUDIO	17
6. RESEÑA HISTÓRICA DEL LUGAR ÁREA DE ESTUDIO Y EVOLUCIÓN DEL PROBLEMA	19
7. JUSTIFICACION	21
8. OBJETIVOS	23
9. ACERCAMIENTO CONCEPTUAL	24
10. MARCO DE ANTECEDENTES	25
11. MARCO REFERENCIAL	26
12. MARCO CONTEXTUAL	28
12. MARCO LEGAL	31
12.1. Legislación Nacional	31
13. METODOLOGIA	33
13.1. Tipo de investigación	34
14. CRONOGRAMA	36
14.1. Modelo de cronograma de actividades	36
15. DESARROLLO DE LA PROPUESTA	37
15.1. Incorporación de resultados de la investigación al proyecto	39
15.2. Avance de la propuesta	41
16. PROYECTO DEFINITIVO	42
17. CONCLUSIONES	45
BIBLIOGRAFÍA	46
ANEXOS	51

## LISTA DE FIGURAS

	pág.
<b>Figura 1.</b> Mapa valle del cauca Pacífico Colombiano	2;Error! Marcador no definido.
<b>Figura 2.</b> Vista 1 satelital isla cascajal	¡Error! Marcador no definido.
<b>Figura 3.</b> Vista satelital 2	¡Error! Marcador no definido.
<b>Figura 4.</b> Vista satelital 3	¡Error! Marcador no definido.
<b>Figura 5.</b> Isla cascajal composicion urbana	¡Error! Marcador no definido.
<b>Figura 6.</b> Buenaventura (valle)	28
<b>Figura 7.</b> Vista aérea cascajal	30
<b>Figura 8.</b> Bajamar y palafitos	30
<b>Figura 9.</b> Tabla de investigación	34
<b>Figura 10.</b> Tabla fases metodológicas	35
<b>Figura 11.</b> Tabla cronograma actividades	36
<b>Figura 12.</b> Diagnostico localización y contexto	37
<b>Figura 13.</b> Diagnostico urbano	38
<b>Figura 14.</b> Avance proyecto definitivo	40
<b>Figura 15.</b> Render 1 vista aérea	42
<b>Figura 16.</b> Render 2 vista aérea	42
<b>Figura 17.</b> Render 3 exterior zona comunitaria	43
<b>Figura 18.</b> Render 4 exterior y malecón urbano	43
<b>Figura 19.</b> Render 5 exterior y vista aérea	44
<b>Figura 20.</b> Render 6 interior módulo de vivienda	44
<b>Figura 21.</b> Planta tipo modulo	52
<b>Figura 22.</b> Corte 2	52
<b>Figura 23.</b> Corte 3 módulo de vivienda y línea de flotabilidad	53
<b>Figura 24.</b> Corte 4 palafito y línea de flotabilidad	54
<b>Figura 25.</b> Corte por borde de placa	54
<b>Figura 26.</b> Vista 1	55
<b>Figura 27.</b> Vista 2 axonométrico	55
<b>Figura 28.</b> Fachada 1	56
<b>Figura 29.</b> Fachada 2	56

<b>Figura 30.</b> Fachada 3	57
<b>Figura 31.</b> Fachada 4	57
<b>Figura 32.</b> Detalle constructivo 1	58
<b>Figura 33.</b> Detalle constructivo del muelle de conexión	58

## RESUMEN

Bajo la directriz de una gestión adecuada de la zona de bajamar y el frente marítimo se plantea la adecuada promoción y organización espacial de la vivienda que permita incluir equipamientos y establecer nuevas oportunidades y actividades para la población, mejores condiciones habitacionales, oportunidades de empleo, desarrollo económico e industrial, calidad de estudio y formación para la población y satisfacer las condiciones básicas humanas que son necesarias y en muchos casos precarias para la gran mayoría de los habitantes de la región.

Se necesitan de estrategias prácticas y resilientes que permitan una adecuada implementación de planes de desarrollo habitacional y gestión del uso de suelo marítimo y zona de bajamar con un enfoque ambiental y sustentable que permita un progreso equitativo entre los habitantes evocando el medio que se rodea y la naturaleza como eje conector de la propuesta bajo una transformación colectiva y la labor social.

Aprovechando la capacidad estratégica que otorga el puerto de Buenaventura, siendo este uno de los principales de Colombia y de importancia sin igual para el país, se hace contraproducente que en esta dinámica se desarrolle una franja de pobreza y desigualdad tan grande y visible, el atraso social, el olvido estatal y departamental, pero también de sus propios habitantes.

**PALABRAS CLAVE:** Biomimesis, Simbiosis urbana, vivienda anfibia, zona de bajamar, ecosistemas inundables, hábitat colectivo.

## INTRODUCCIÓN

En la exploración y búsqueda de soluciones a los problemas habituales y desafíos para la sociedad humana se halla el diseño biomimético desde una perspectiva conceptual de simbiosis y mutualismo, siendo el puente y la conexión con la naturaleza como mentor, modelo e inspiración para seguir relacionando y creando tecnologías e inventos, en cuestión del comportamiento natural y del ecosistema sostenible que este ofrece, siendo una herramienta para la toma de decisiones o planteamientos que permitan poner en práctica diversas capacidades adaptadas al ámbito humano, es aquí donde confluye la simbiosis como la aproximación a esta estrecha convivencia y beneficio mutuo entre el ecosistema de estero y la región de bajamar, siendo esta un territorio tradicionalmente ocupado ilegalmente y rellenado artificialmente para el desarrollo y expansión del territorio urbano, trazando muelles y palafitos ganando región hacia la franja costera. Pero adquiriendo características de vulnerabilidad, desplazamiento, precariedad en la infraestructura urbana y de servicios y generando segregación social en diversas zonas del territorio.

El proyecto parte desde la reestructuración y diseño un habitan flotante comunitario, adaptable a ecosistemas inundables y zonas de bajamar, como efecto de la situación actual y a la amenaza del aumento del nivel del mar como efecto del cambio climático, encontrando así un desarrollo oportuno y digno destinado a la población de la isla de Cascajal en la región urbana de Buenaventura. Desde una visión de desarrollo futuro, bajo directrices de confort, armonía y desarrollo de un sistema abierto de crecimiento que promueve la agrupación y cercanía, adaptándose al alcance comunitario óptimo para una transformación integral y colectiva, con motivación social para el adecuado uso y gestión de las diferentes zonas y estructura urbana y habitacional, generando oportunidades y alcance productivo global, teniendo en cuenta las condiciones geográficas del entorno, planteando una solución práctica y eficiente que permita el desarrollo compositivo funcional exterior e interior que responda a las problemáticas y necesidades de un territorio inundable.

Partiendo así desde el desarrollo e implementación de tecnologías y técnicas constructivas adaptables a las variables de mareas propias de estas condiciones geográficas mediante el uso de un desarrollo espacial compacto y colectivo, otorgando soluciones habitacionales, productivas y energéticas desde la integración sostenible siendo la biomimesis el principal puente conector entre el medio ambiente natural y humano.



# 1. ELECCIÓN TEMÁTICA

## 1.1. Definición del enfoque abordado

El énfasis en el diseño y arquitectura sostenible como estrategia de innovación, afrontando con resiliencia el panorama actual y garantizando el bienestar humano y una relación estable con la naturaleza, fundamentándose en el menor consumo energético posible, la disminución de recursos y emisiones, un mantenimiento mínimo del edificio, el aumento de la calidad de vida, el uso de materiales y recursos óptimos.

Bajo estos principios fundamentales que se tienen en cuenta para el enfoque de sostenibilidad, se garantiza la eficiencia energética de los edificios, utilizando tecnologías de tal modo que se consuma la menor cantidad de energía durante su proceso de fabricación y utilización. Favorecer la integración de nuevas tecnologías y técnicas constructivas, contemplando el aprovechamiento solar y eólico y de biomasa según los factores del ambiente. Favorecer la recuperación, reutilización y reciclaje de los materiales utilizados, disminuyendo el máximo de residuos generados durante su construcción, así mismo adoptar nuevas normativas constructivas y urbanísticas y tipologías de vivienda que permitan un mejoramiento en el bienestar y calidad de vida de sus habitantes. Garrido (2006) Arquitectura Sostenible. Construible.es, todo sobre construcción sostenible.

## 1.2. Descripción de la temática general a trabajar

La investigación como se encuentra enmarcada dentro del desarrollo sostenible, entendiéndose como el enfoque principal del estudio abarca las bases de la arquitectura como ejemplo de autosuficiencia, innovación y aprovechamiento de nuestro entorno para la transformación equilibrada del entorno, en concreto este proyecto se desarrolla en el contexto de la exploración y diseño de un modelo de hábitat anfíbio, con el fin de trabajar y consolidar una reestructuración de la vivienda en el frente marítimo y zonas de alta inundabilidad, integrando los conceptos de simbiosis y mutualismo como ejes principales de la temática a trabajar, abarcando estos como una dinámica de recomposición del territorio.

## 2. SITUACION PROBLEMICA

En la búsqueda del desarrollo sostenible, abarcando la vivienda como eje principal para el punto de partida de una adecuada reestructuración comunitaria y espacial dentro del marco territorial, se tiene en cuenta los diferentes factores históricos y culturales que establecen el escenario específico a trabajar, buscando así la integración entre el análisis conceptual y arquitectónico del hábitat en cuestión con el entorno social en específico, así es bajar el territorio acertado para trabajar, teniendo en cuenta las diferentes dinámicas y cuestiones precisas dentro del marco ambiental, social, económico y urbanístico.

Una clara se evidencia actualmente en la ciudad de Buenaventura, altas cifras de desempleo, violencia, desigualdad social y abandono estatal es evidente en la gran mayoría de la población, una clara contradicción suponiendo que es uno de los principales puertos marítimos del país, siendo este el 60% de las importaciones y exportaciones. Una región que a lo largo de su historia evidencia problemas de desarrollo, en gran medida por las condiciones geográficas y climáticas características, un litoral pacífico aislado en su mayoría del resto de la nación, el bioma selvático, la alta humedad influyen en la creación de un desarrollo urbano pleno y próspero. A esto se le suma la situación sanitaria, la inversión pública, la seguridad y el acceso al agua potable.

Se trabaja con comunidad vulnerable y de bajos recursos ubicada en la franja costera de la isla, en terrenos de bajar permitiendo la creación de un nuevo frente marítimo y presentando soluciones eficientes, operativas y realizables con una perspectiva social dinámica.

Se hacen evidentes las coyunturas sociales dentro de la población. Dentro del borde marítimo se encuentra viable la implementación de soluciones y operaciones prácticas surgiendo a partir de actividades productivas para la reconstrucción social y su perspectiva hacia el futuro comunitario. Las soluciones estructurales viables, asequibles y la implementación de tecnologías y técnicas adecuado para su Desarrollo, haciendo uso de materiales reciclados y de bajo impacto ambiental otorgando una visión de ahorro energético y eficiencia ambiental.

### **3. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Como diseñar un hábitat anfibio basado en la Biomimesis y la simbiosis en ecosistemas inundables generando un hábitat sustentable?

#### **4. PROYECTO DE ARQUITECTURA O URBANISMO EN DONDE SE EXPRESARÁ LA RESPUESTA A LA PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

La promoción de la vivienda permite incluir equipamientos y establecer nuevas oportunidades, dinámicas y conformación de un nuevo contexto territorial, urbanístico y arquitectónico, a partir de este desarrollo espacial se permite el fortalecimiento y desarrollo de un nuevo paradigma dentro de la comunidad a trabajar, estableciendo actividades para la población, mejores condiciones habitacionales, oportunidades de empleo, desarrollo económico e industrial, calidad de estudio y formación satisfaciendo las condiciones básicas humanas que son necesarias y en muchos casos precarias para la gran mayoría de los habitantes de la región. Aprovechando la capacidad estratégica que otorga el puerto de Buenaventura, siendo este uno de los principales de Colombia y de importancia sin igual para el país, se hace contraproducente que en esta dinámica se desarrolle una franja de pobreza y desigualdad tan grande y visible, el atraso social, el olvido estatal y departamental, pero también de sus propios habitantes.

A partir de la proyección del espacio se tienen en cuenta las condiciones de la zona para la consolidación de la vivienda y nueva estructuración urbana, el factor geográfico, climático y ambiental, planteando una solución Práctica y eficiente que permita un desarrollo compositivo funcional Exterior, interior y que responda a las problemáticas Y necesidades del terreno.

Determinando así un nuevo contexto de un hábitat sostenible que busca un plan de desarrollo para la gestión de zonas colectivas que cumpla con las necesidades óptimas y competentes de la ocupación del puerto y la transformación espacial con un modelo habitacional autosuficiente, para la reubicación y reacondicionamiento de la franja marítima de la isla de Cascajal.

## 5. DELIMITACIÓN GEOGRÁFICA DEL SECTOR ÁREA DE ESTUDIO

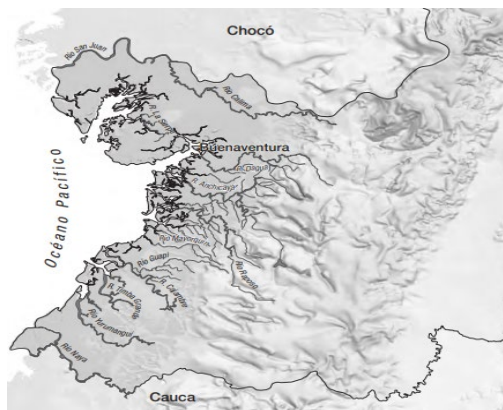
El Distrito Especial, Industrial, Portuario, Biodiverso y Ecoturístico de Buenaventura, ubicado en el departamento del Valle del Cauca, Colombia. Localizado sobre el litoral Pacífico colombiano, cuenta con una gran población urbana, con un rápido crecimiento y expansión, construido sobre terrenos inundables, estuarios y esteros, habías y gran cantidad de ríos que tienen origen sobre la cordillera occidental.

Sobre la bahía de Buenaventura, se encuentra la isla de Cascajal, en esta se localiza el centro marítimo, siendo uno de los puertos sudamericanos con conexión al océano pacífico y al mercado mundial. La única ruta de entrada hacia la bahía se conoce como La Bocana, de orillas bajas y gran extensión de manglares, caracterizada por su lecho de arenas grises y la desembocadura de varios ríos como el Dagua y Anchicayá.

Geográficamente el territorio de la ciudad se ubica sobre terrenos precarios. “Constituidos por terrenos con pocas propiedades geotécnicas, formados principalmente por arcillas y limos saturados con poca capacidad portante y terrenos lodosos formados por esteros, zonas de bajamar y manglares, en muchos sitios nula capacidad portante” (OSSO-Fundación La Minga, 2000, p.2)

### Figura 1.

*Mapa valle del cauca y pacifico colombiano*



*Nota.* De la hoz, Bonet (2008) IGAC, Imagen 2 Recursos hídricos del municipio de Buenaventura.

Como consecuencia de estas condiciones geo ambientales, un desarrollo humano optimo se en gran parte determinado bajo estas circunstancias y prosperando económicamente en gran parte a través de las actividades del puerto marítimo y también de actividades pesqueras, turísticas y forestales, que aun así con gran déficit de desempleo y actividades para los habitantes, siendo esto una de las principales causas de la pobreza en la ciudad.

**Figura 2.**

*Vista satelital 1 isla cascajal*



**Nota.** De la hoz, Bonet (2008) IGAC, Imagen 2 Recursos hídricos del municipio de Buenaventura.

## **6. RESEÑA HISTÓRICA DEL LUGAR ÁREA DE ESTUDIO Y EVOLUCIÓN DEL PROBLEMA**

No fue hasta el siglo XVI que gracias a la ciudad de Cali se vio viable la conexión del puerto con el interior del Valle lo que represento el desarrollo del funcionamiento del puerto como camino hacia el Océano Pacífico durante el siglo XIX. Habitada en un principio por comunidades y comerciantes indígenas y colonizadores extranjeros, además de contingencias como epidemias de viruela y fiebre amarilla, incendios y un terremoto en 1906 esto permitió enfocarse en la reconstrucción adecuada de la ciudad, con obras de reconstrucción y expansión de terrenos para la zona urbana hacia mediados del siglo XX, April-Gniser (2002) se refiere a la situación “La riqueza entra o sale por el puerto, pero nada se queda para el mejoramiento del poblado”

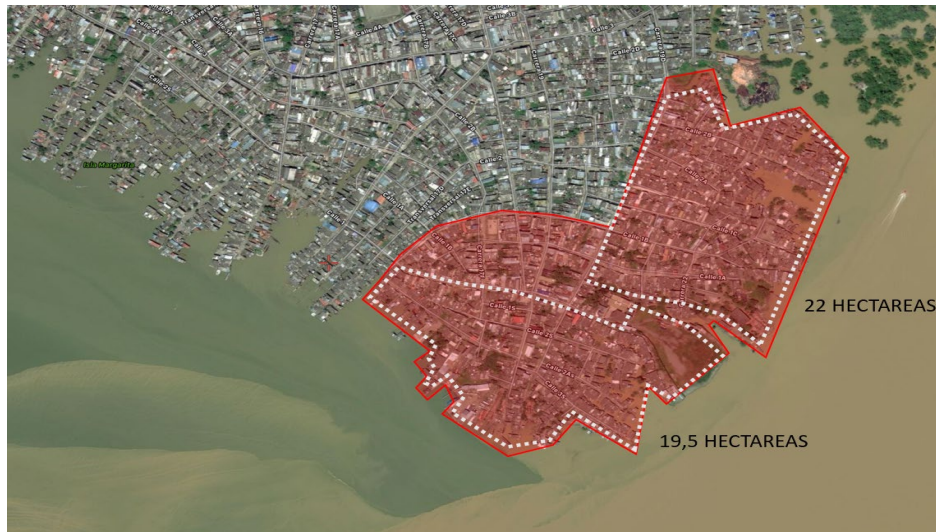
Una condición particular de esta zona del país representa la franja geográfica que aísla al territorio hacia la cordillera occidental, además de la densa selva y la alta humedad se convierten en factores desafiantes para el establecimiento adecuado y próspero de una población humana y la comunicación terrestre, fluvial y el desplazamiento adecuado

Las condiciones geográficas e históricas de Buenaventura determinan el alcance y la expansión de la ciudad, la capacidad de servicios y mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes se ve afectada por factores que desencadenan a la pobreza extrema y falta de oportunidades básicas.

La fundación de Buenaventura se da con la llegada del explorador español Vasco Núñez de Balboa en 1515, varios factores específicos impidieron la fundación colonial, entre ellos la resistencia de los nativos, la humedad del ambiente y las condiciones selváticas y de manglares de la región que durante décadas llevaron a conflicto y el establecimiento urbano.

**Figura 3.**

*Vista satelital 2*



*Nota.* Imagen Google Earth, Imagen satelital de Buenaventura. Recuperado el 7 de septiembre de 2020

**Figura 4.**

*Vista satelital 3*



*Nota.* Imagen Google Earth, Imagen satelital de Buenaventura. Recuperado el 8 de septiembre de 2020



## 7. JUSTIFICACION

Énfasis al progreso comunitario y urbano bajo la identidad cultural de la ciudad y su gente, resolver la problemática social y económica bajo estas directrices y soluciones arquitectónicas, desde una aproximación que interpreta y recompone las cualidades espaciales actuales, reformando y estableciendo nuevas pautas pertinentes que son necesarias para un cambio de paradigma social, partiendo desde una configuración del ámbito espacial.

Soluciones estructurales viables y de bajo costo respondiendo a las condiciones climáticas y haciendo uso de materiales reciclados e implementación de nuevas tecnologías para su desarrollo, respondiendo a la problemática actual con soluciones integrales que permitan edificios que respondan a las condiciones climáticas, sanitarias y de bienestar para la población, en el marco de vulnerabilidad presente de la región.

Haciendo uso de la vivienda anfibia y comunitaria como efecto de la situación actual, comprometiéndose con el planteamiento que vincule factores sociales y económicos, reciclaje de residuos y eficiencia energética, sostenible y autosuficiente, ajustándose al uso de materiales y técnicas propias de la región y condiciones climáticas. Acercándose a una búsqueda y exploración espacial adecuada que materialice adecuadamente la transformación integral de la comunidad de la isla de Cascajal y la población general de Buenaventura, con una motivación social y comunitaria diseñando el hábitat idóneo, propio y resiliente desde una perspectiva de renovación urbana, una adecuada gestión de las zonas bajo este modelo de vivienda con uso mixto, generando oportunidades de servicios y alcance formativo colectivo.

Con base a los conceptos de biomimesis como eje articulador y mentor de las soluciones estructurales y de diseño, se enriquecen las capacidades y posibilidades inspiradas en el desarrollo y aprendizaje de la naturaleza, implementando un modelo habitacional operativo y funcional que responda a las necesidades del entorno, a los factores climáticos, constructivos y técnicos teniendo en cuenta como eje principal y pauta de anteproyecto la inspiración natural como gestor de las soluciones a las diferentes problemáticas establecidas dentro del marco de la recomposición colectiva, en la búsqueda de una nueva perspectiva y alternativa al crecimiento de

la ciudad, preservando la franja marítima y el ecosistema inundable e integrándolo hacia el acompañamiento del hábitat, tejiendo una estructura de beneficio mutuo y sostenibilidad en el planteamiento espacial y urbano.

## **8. OBJETIVOS**

### **8.1. General**

Proponer una organización anfibia basada en la Biomimesis y simbiosis como modelo operativo en ecosistemas inundables para la población de la isla de cascajal en Buenaventura.

### **8.2. Específicos**

Analizar las condiciones de proyectos anfibios para el desarrollo de una organización espacial resiliente destinada a zonas inundables, adaptándose al elemento hídrico.

Diseñar un hábitat anfibio implementando tecnologías y técnicas constructivas aplicables a ecosistemas inundables, entendiendo las variables de pleamar y bajamar

Plantear un desarrollo espacial capaz de fortalecer las actividades habitacionales y productivas bajo la relación de simbiosis y Biomimesis con el ecosistema desde la integración sostenible entre el medio natural y humano

## 9. ACERCAMIENTO CONCEPTUAL

Las iniciativas de promoción y futuro que este proyecto busca establecer ese punto de inflexión que permita superar definitivamente las condiciones de pobreza mediante mecanismos espaciales que permitan salir a la población de esta situación de marginalidad mediante el desarrollo arquitectónico.

A nivel estructural se busca consolidar la unión simbiótica entre el patrimonio natural inmediato y la comunidad humana dentro del territorio, desarrollando el concepto de biomimesis como pauta general que desarrolla un nuevo diseño habitacional, modular y urbano dentro del prototipo de vivienda a trabajar establecido en las zonas de bajamar, planteando de igual manera un desarrollo técnico que permita a cada modulo o plataforma operar independientemente de la altura de la marea dentro de esta zona inundables estableciendo así una perspectiva de vivienda anfibia acondicionándose a un eje móvil vertical que le permite flotar dependiendo del nivel del agua en el entorno.

Desde una perspectiva de recomposición territorial y estructuración urbana, el alcance pertinente también es una base de sostenibilidad debido a que establece una perspectiva resiliente hacia el cambio climático y los factores derivados del aumento progresivo del nivel del mar, así mismo el concepto y desarrollo tecnológico permiten mayor resistencia al oleaje, condiciones climáticas adversas, sobre mareas e inundaciones.

Desde la consolidación comunitaria y el enfoque social, este modelo habitacional permitirá nuevos lineamientos para determinar y avanzar hacia la erradicación de la pobreza estructural, mitigando las amenazas y factores de riesgo mediante el énfasis de la arquitectura anfibia, fundamentándose en un hábitat flotante, Evocando el énfasis comunitario y urbano bajo la identidad y vinculación local.

## 10. MARCO DE ANTECEDENTES

Estudios pertinentes al manejo, cartografía y territorio de bajamar

Góngora, M. C. Q. (2011). La manera cultural: Entre el desarraigo y la territorialización. Una experiencia de cartografía social en la zona de bajamar-Isla de Cascajal

Buenaventura. *Entramado*, 7(2), 156-171.

Ávila Arias, S. E., & Toro Cárdenas, J. C. (2003). *Entre lo vernáculo y lo contemporáneo reinterpretación de la vivienda palafítica en Buenaventura* (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia).

Daza Monsalve, J. S., & Villamizar Torres, E. (2013). *Recuperación y renovación de borde marítimo en Buenaventura* (Bachelor's thesis, Universidad Piloto de Colombia).

Díaz Vargas, Á. H. (2015). Buenaventura: Ciudad-puerto o puerto sin ciudad. *Maestría Ordenamiento Urbano Regional*.

Proyectos, estudios e investigaciones basados en la Biomimesis y hábitats flotantes o anfibios, así mismo como de la reestructuración del territorio en sectores inundables o de bajamar

Díaz Vargas, Á. H. (2015). Buenaventura: Ciudad-puerto o puerto sin ciudad. *Maestría Ordenamiento Urbano Regional*.

## 11. MARCO REFERENCIAL

### 11.1. Marco teórico conceptual

Teniendo en cuenta la disposición de los principales temas y conceptos de la investigación, se plantea la biomimesis y la simbiosis como ejes formativos del tema central y de la expansión teórica del proyecto, desde la concepción arquitectónica y urbana estos hacen referencia a las dinámicas y arquetipo de vivienda anfibia a desarrollar, manteniendo los procesos transformativos e integrando el contexto humano al patrimonio natural, bajo un modelo de consumo responsable, mitigando el impacto del ser humano y adjudicando las funciones naturales al espacio urbano, en donde la simbiosis define el panorama y visualiza de manera más clara la inspiración del reino vegetal como unión hacia el concepto de biomimesis.

Desde hace decenios, ecólogos como Margalef, Odum o Commoner han propuesto que la economía humana debería imitar la “economía natural” de los ecosistemas. El concepto de biomimesis (imitar a la naturaleza a la hora de reconstruir los ecosistemas productivos humanos, con el fin de hacerlos compatibles con la biosfera) recoge la estrategia, y puede tener un papel clave a la hora de dotar de contenido a la idea más formal de sustentabilidad.

Riechmann (2003) *Biomimesis, Un concepto esclarecedor, potente y persuasivo para pensar en la sostenibilidad*. El ecologista N° 36, p 28

Con el fin de establecer este nuevo paradigma sostenible y constructivo, comprometido con la naturaleza en donde los organismos naturales son ejes fundamentales del ordenamiento para la eficacia y el desarrollo del hábitat anfibia y colectivo, otorgando así soluciones técnicas y una importante relación con el proceso constructivo, complementándose con criterios de diseño y parámetros del componente técnico para reconstruir el ecosistema convencional hacia una oportunidad de cambio, incorporando el ámbito humano al sistema natural y así encaminar el enfoque de sustentabilidad hacia un proceso de “economía natural” e imitando a la naturaleza, en este caso como mentora y ordenadora del contexto espacial, así mismo del ámbito socio ecológico, económico y funcional.

Como proponen los autores William McDonough y Michael Braungart. Avanzar desde los ciclos de vida “de la cuna a la tumba” para los productos y materiales hacia ciclos “de la cuna a la cuna”, sugiriendo así de forma muy plástica la idea del cierre de ciclos

De acuerdo con Jorge Riechmann, en su artículo Biomimesis, Un concepto esclarecedor, potente y persuasivo para pensar en la sostenibilidad (2003) menciona que la naturaleza nos proporciona un modelo para un desarrollo económico de alta productividad, contemplando esta “empresa” como la única que no ha quebrado en unos 4.000 millones de años y que esta economía es cíclica y renovable y totalmente auto reproductiva.

Dentro de lo anterior se establecen los lineamientos de aporte arquitectónico y urbano, teniendo en cuenta el enfoque a trabajar y el contexto físico, social, ecológico y económico, aportando a la conexión del tejido urbano con la reintegración natural como pauta de desarrollo social, en función de las necesidades de la población, manteniendo el valor patrimonial y cultural.

Complementando esto, en el modelo de vivienda se establecen las determinantes que permiten una tipología y asentamiento adecuado sobre ecosistemas acuáticos, con la creación de un módulo compacto, directamente asociado a los conceptos anteriores y que aporten a la organización y reestructuración global aportando a soluciones futuras de gestión y desarrollo de modelos habitacionales marítimos replicables con disposición al manejo adecuado del territorio dentro de las comunidades de la región.

De igual manera, el factor cultural y ancestral hacen parte importante de el eje estructurador como parte del prototipo de vivienda, teniendo en cuenta las tradiciones y estilo de vida de la población, para trabajar en una recuperación adecuada y con propiedad por parte de la comunidad hacia la recuperación del frente marítimo bajo el sistema de ocupación planificado hacia el proceso de sustentabilidad trabajando en la unión de las capacidades humanas y el aprendizaje de nuestro entorno natural.

## 12. MARCO CONTEXTUAL

Dentro de la aproximación al contexto, es evidente las diferentes problemáticas que abarcan el municipio y ciudad de Buenaventura, asociadas a contextos históricos, demográficos y dinámicas económicas, enfrentando la estructura urbana y la consolidación y expansión no planificada de la ciudad. Sin una gestión adecuada del espacio urbano como factor de deterioro y detrimento en general. Haciendo necesaria una intervención pertinente, partiendo desde la reestructuración adecuada de varias zonas de la ciudad, consolidando sectores de intervención en donde la calidad de vida de los habitantes y condiciones de vivienda digna se encuentran altamente vulneradas, sumándose a esto diversos factores geográficos y ambientales como lo demuestra el sector de bajamar.

Este sector cuenta con un ordenamiento territorial desintegrado e irregular, por lo cual a lo largo de su historia la población que se ha establecido en la zona, consolida y le gana sectores de tierra firme al mar, aumentando así la franja marítima de la isla en varias hectáreas, diferenciándose de las demás comunas como lo es la vivienda palafítica, proyectando un sistema de ocupación mas complejo dentro del frente marítimo. A esto se le suma la dificultad del acceso al agua potable y la necesidad de un sistema de Alcantarillado, el suministro eléctrico y el acceso a los servicios básicos de salud, sanidad, policía, bomberos, contemplando también que las condiciones de la vivienda no son óptimas y sismorresistentes, susceptibles a incendios y generando un factor de alto riesgo para la comunidad que habita esta zona de la periferia urbana.

Como diagnostico general, se identifica un potencial desarrollo de la franja marítima, a partir de la concepción del territorio y dinámicas estructurales que promueven una mejor composición del territorio, solucionando de esta forma los conflictos generados por la consolidación irregular y estableciendo parámetros para desarrollar de manera eficiente la propuesta general desde una perspectiva urbana, de afianzamiento y estabilización comunal.



**Figura 5.**

*Isla de cascajal composición urbana*



*Nota.* Solano-Batista (2003) Análisis multitemporal del crecimiento urbano de la isla de cascajal

La promoción de la vivienda permite incluir equipamientos y establecer nuevas oportunidades y actividades para la población, mejores condiciones habitacionales, oportunidades de empleo, desarrollo económico e industrial, calidad de estudio y formación comunitaria y satisfacer las condiciones básicas humanas que son necesarias y en muchos casos precarias para la gran mayoría de los habitantes de la región.

**Figura 6.**

*Buenaventura (Valle)*

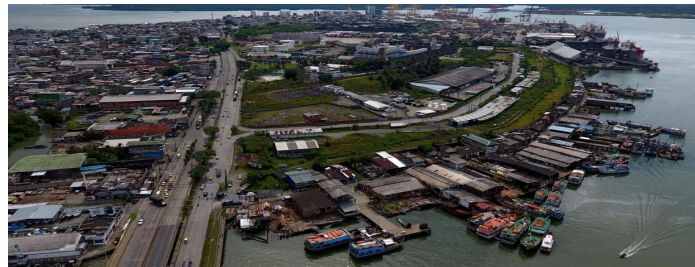


*Nota.* Composición urbana de buenaventura (Valle) y área de estudio y trabajo comuna 4 cascajal

En las últimas décadas el crecimiento económico e importancia nacional del puerto permite a Buenaventura establecerse como un punto estratégico comercial para el país y la región, transportando más del 60% de las importaciones y exportaciones en uno de los puertos de carga más grandes del Pacífico del continente. Sin embargo, paradójicamente la deficiencia de la vivienda en varias comunas y las características espaciales actuales determinan amenazas que desencadenan en el deterioro general y percepción negativa de gran parte de la consolidación del territorio. Es aquí, en donde un adecuado desarrollo y aplicación de la estructura espacial busca generar y fortalecer los valores de una vida comunitaria, favoreciendo la aparición de equipamientos adecuados para el libre desarrollo de la población, relacionados al aspecto habitacional en donde la vivienda toma un papel fundamental en la concertación sociocultural del sector.

**Figura 7.**

*Vista aérea cascajal*



*Nota.* Saldarriaga, El tiempo (2018) Puente Nayero, una zona de paz asediada por la pobreza y la violencia.

**Figura 8.**

*Bajamar y palafitos*



*Nota.* Saldarriaga, El tiempo (2018) Puente Nayero, una zona de paz asediada por la pobreza y la violencia.

## 12. MARCO LEGAL

Estableciendo las condiciones y propósitos del desarrollo del proyecto, es necesario contar con la información pertinente, requiriendo así al POT actual de Buenaventura para definir el alcance de acuerdo con la ubicación de la vivienda, en este caso el área de estudio corresponde a la Comuna 4 en cuanto a la reglamentación urbanística y ambiental en la zona identificada, definiendo lo anterior se establece la escala de intervención y la normativa específica relacionada a la isla de Cascajal, en la zona de bajamar

### 12.1. Legislación Nacional

Según el POT establece la consolidación de las zonas residenciales de alta densidad en la región insular, adjudicadas a áreas de trabajo múltiple y zonas a desarrollar. De lo anterior se presentan las siguientes normas.

*Decreto ley 2324 del 18 de septiembre de 1984.*

*El artículo 166 de este decreto-Ley determina que las playas, los terrenos de bajamar y las aguas marítimas son bienes de uso público, por tanto, intransferibles a cualquier título a los particulares, quienes solo podrán obtener concesiones, permisos, o licencias para su uso y donde de acuerdo con la ley y las disposiciones del presente del Decreto. En consecuencia, tales permisos o licencias no confieren título alguno sobre el suelo o subsuelo.*

También establece “Los grandes asentamientos como los Barrios Lleras, Viento libre, la Playita, San Luis, San Francisco, Santafé y un buen sector del resto de los barrios del municipio están sobre bienes de uso público y en consecuencia a las personas que allí habitan no se les puede dar título de propiedad, además hay que agregar que son zonas de alto riesgo físico y ambiental.

Otras normativas específicas que determinan el área de la isla y el sector continental en la franja marítima.

Definición del perímetro urbano

Ley 388 de 1997

Se considera como áreas de protección ambiental y conservación de los recursos naturales, las áreas sin asentamientos poblacionales, situadas en parte por debajo de las cotas mínimas del servicio de alcantarillado por gravedad en condiciones predominantes de bajamar y bordeando los esteros del sur y del norte; y las situadas por encima de dichas cotas en condiciones predominantes en las colinas con arbusto naturales o intervenidas, bordeando el estero del norte en su quebrada acuático, la zona del ferrocarril y la carretera Citronela. Tomado de POT buenaventura, *secretaria de planeación y ordenamiento territorial-Resumen ejecutivo*.

Partiendo de esto también se establecen las características y producción del espacio público en donde se establecen procesos de urbanización dentro del suelo urbano y áreas no consolidadas de la región insular, las diferentes dinámicas y características físicas bajo el ámbito de la aplicación, acordes con el POT y adjudicación de zonas de suelo de expansión urbana, urbanizable o no urbanizado, que deban incorporarse al desarrollo, mediante adelanto de procesos de urbanización. Como se mencionan en el *capítulo 1. Definición y clases de tratamientos o tratamientos urbanísticos* según la alcaldía de Buenaventura.

En el contexto de preservación ambiental los lineamientos correspondientes se aplican a arboledas y vegetación establecida como áreas de protección y conservación del plan, en áreas de conservación urbanística proporcionando las bases de alcance y naturaleza en la aplicación del proyecto.

Dentro de los lineamientos ambientales también se tienen en cuenta las siguientes sentencias, decretos y artículos.

Otras entidades pertinentes en la gestión de bajamar: DIMAR (dirección general marítima colombiana)

Resolución Numero (0489-2015) MD-DIMAR-GLEMAR 18 de agosto de 2015

Artículo 5° numeral 21 del decreto Ley 2324 de 1984 faculta a la dirección general marítima para autorizar y controlar las concesiones y permisos en las aguas, terrenos de bajamar, playas y demás bienes de uso público de las áreas de su jurisdicción

### 13. METODOLOGIA

Abarcando de manera general el enfoque y objetivos del proyecto, se busca una reestructuración y consolidación de la zona de bajamar a partir de un adecuado manejo del territorio, buscando así una nueva tipología de vivienda acorde a las tradiciones, características culturales y personalidad colectiva de la población a trabajar, como también del enfoque de sostenibilidad y autosuficiencia partiendo desde los conceptos que dan la pauta general hacia una intervención flexible y articuladora del nuevo marco espacial y compositivo de la franja marítima y ambiental de la isla y de la ciudad. Aprovechando los valores comunitarios, la apropiación por el lugar y consolidando una conciencia ambiental y de pertenencia del espacio colectivo dentro del nuevo paradigma entre el medio ambiente y la población en base a la arquitectura y urbanismo.

Teniendo en cuenta estos procesos a trabajar con el territorio se desarrolla en varias etapas, las cuales son conceptualización y análisis, diseño y formulación y finalmente el desarrollo de la propuesta. Para la primera etapa se parte desde el análisis y diagnóstico general reconociendo el territorio, los diferentes factores geográficos y ambientales, la gestión social, indicadores socioeconómicos y el estudio enfocado a conocer las diferentes características y condiciones que representan a la percepción de sus habitantes, así mismo del entendimiento del territorio de bajamar, esteros y manglares para determinar del modelo operativo de vivienda más apropiado y pertinente para el diseño y estructuración del módulo habitacional y diseño de espacio público anfibia.

En la segunda etapa se precisan las pautas y lineamientos de diseño básicos, recolectados y desarrollados a partir del estudio paralelo, modificando y evolucionando, contemplando el futuro desarrollo habitacional y de recomposición urbana desde la fase de implantación y determinantes técnicas y del espacio en cuestión.

Finalmente se determina mediante un diagnóstico detallado el proceso de transformación a partir del análisis revelando la estructuración adecuada del modelo a trabajar, para consolidar y transformar el territorio en donde se identifica un funcionamiento adecuado, replicable, eficiente y sostenible del hábitat modular anfibia, estableciendo el alcance de la propuesta en conjunto.

### 13.1. Tipo de investigación

**Figura 9.**

*Tabla tipo de investigación*

1. Según su objetivo, (descriptivo, correlacional, explicativo, predictivo, evaluativo)	Recomposición y desarrollo de la vivienda en frentes marítimos y zonas de inundabilidad
2. Según el método: (Cualitativo o cuantitativo o mixta)	Desarrollo de un hábitat anfibio y comunitario en la zona de bajamar

*Nota.* Tabla de investigación según método y objetivo del proyecto

### 13.2. Fases metodológicas

**Figura 10.**

*Tabla fases metodológicas*

<b>OBJETIVO</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>FASES (consulta, análisis, presentación de resultados)</b>
Entender y analizar el impacto de proyectos flotantes y anfibios para el desarrollo una organización espacial resiliente destinada a zonas inundables, adaptándose al elemento hídrico.	Exploración y análisis el diseño y viabilidad de un prototipo de vivienda flotante y su aplicación a litorales como respuesta al cambio climático mediante el estudio de los datos de vivienda, población y composición urbana	Consulta y búsqueda del Plan de ordenamiento territorial de Buenaventura y documentos de recolección de datos, estudios de vivienda y uso de suelo

<p>Desarrollar e implementar tecnologías y técnicas constructivas aplicables a los ecosistemas inundables, entendiendo las variables de pleamar y bajamar dentro del planteamiento constructivo y funcional.</p>	<p>Reconocimiento y comprobación de innovaciones, técnicas, procesos y productos idóneos para el desarrollo arquitectónico a trabajar</p>	<p>Consulta páginas web, documentos e investigaciones en base a la exploración constructiva en relación con las condiciones existentes</p>
<p>Proponer un desarrollo espacial capaz de fortalecer las actividades habitacionales y productivas bajo la relación de simbiosis y biomimesis con el ecosistema para la integración sostenible entre el medio natural-humano.</p>	<p>La búsqueda tecnológica y espacial en la exploración de la biomimesis bajo el estudio e instrumentos de manejo de datos del entorno y ecosistema natural inmediato en respuesta a la integración de los dos hábitats</p>	<p>Seleccionar e investigar documentos de investigación basados en el manejo de la biomimesis y su integración en el ámbito arquitectónico, búsqueda de investigaciones previas y proyectos orientados a la recomposición del frente marítimo de Cascajal en Buenaventura</p>

**Nota.** Tabla de fases metodológicas, se identifican y desarrollan los objetivos, actividades y fases de la investigación

## 14. CRONOGRAMA

### 14.1. Modelo de cronograma de actividades

**Figura 11.**

*Tabla cronograma actividades*

Actividades/ Tiempo	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				
	5. 1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5
Planificación de la investigación																	
Descripción, análisis y diagnóstico																	
Búsqueda y recolección de datos																	
Determinación de la estructura a trabajar																	
Desarrollo conceptual, técnico y urbano																	
Elaboración modelo primario de hábitat																	
Desarrollo del prototipo modular de vivienda																	
comprobación de énfasis y alcance de intervención																	

*Nota.* Tabla de cronograma de actividades de acuerdo con el desarrollo del proyecto



# 15. DESARROLLO DE LA PROPUESTA

## 15.1. Diagnostico urbano

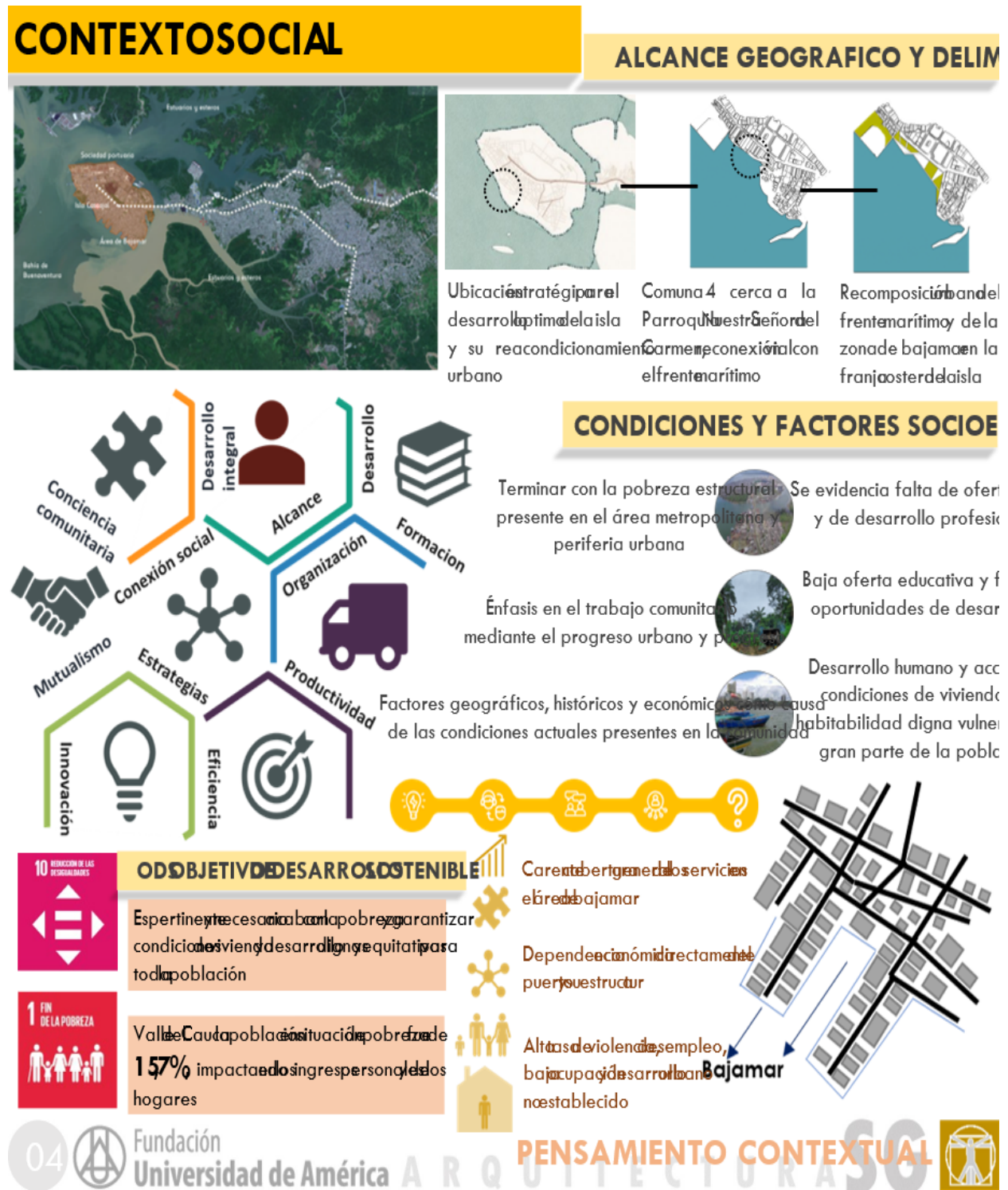
Figura 12.

Diagnostico localizacion y contexto



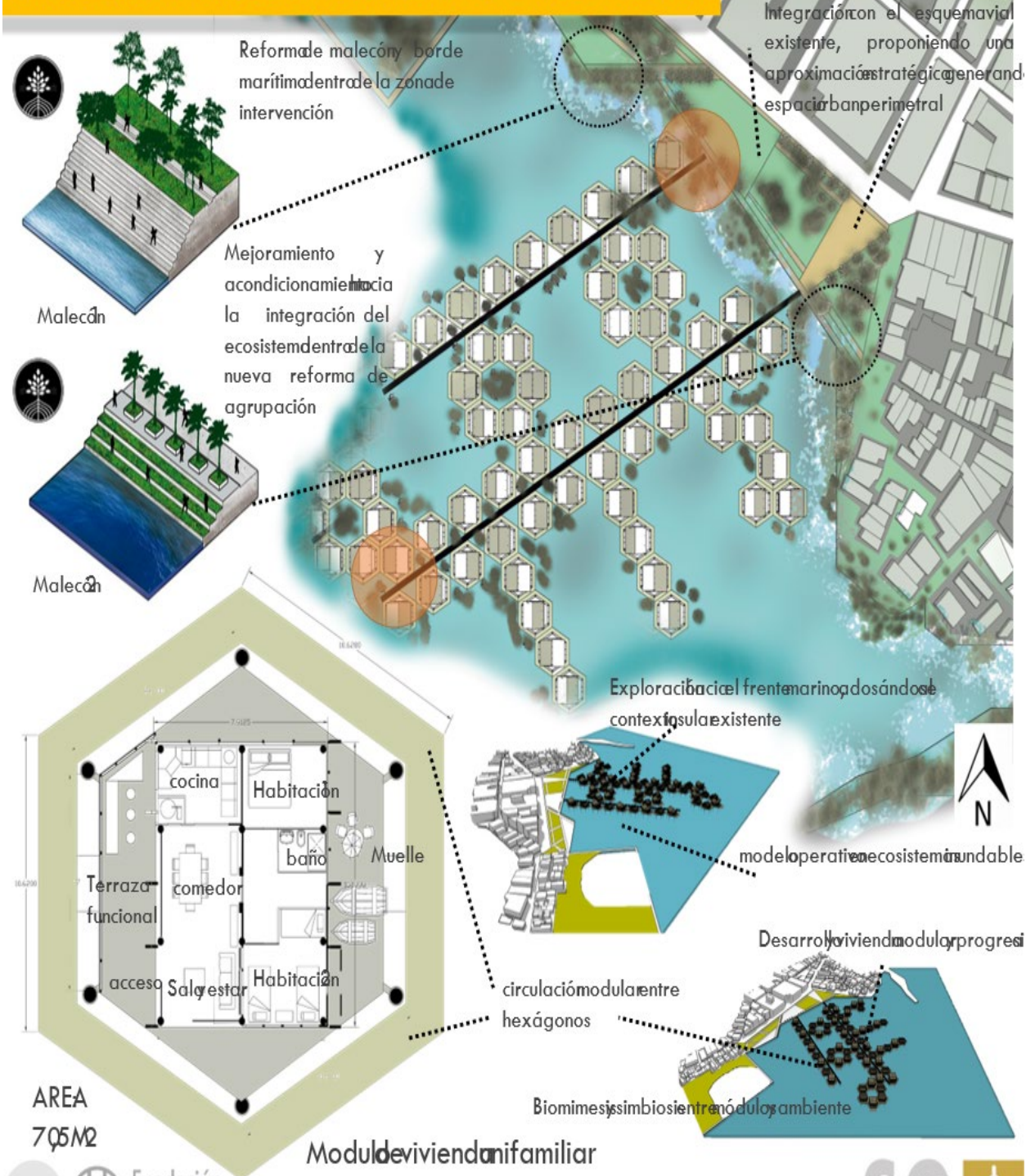
Nota. Diagrama y esquemas de características geográficas, territoriales y económicas

**Figura 13.**  
*Diagnostico urbano*





# APROXIMACION URBANA Y ESPACIAL

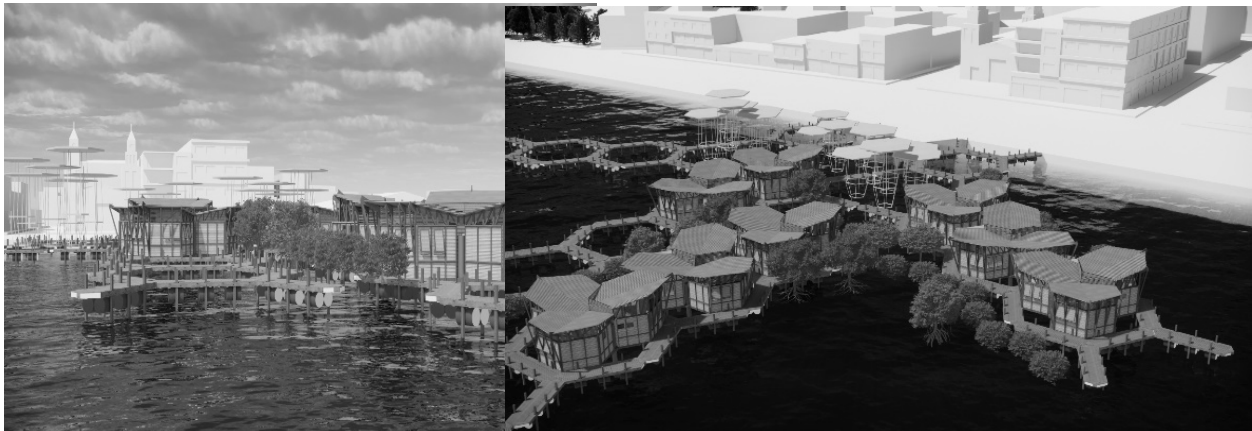


### 15.1. Incorporación de resultados de la investigación al proyecto

Generando soluciones estructurales viables y de bajo costo respondiendo a las condiciones climáticas y haciendo uso de materiales reciclados e implementación de nuevas tecnologías para su desarrollo, respondiendo a la problemática actual con soluciones integrales que permitan edificios que respondan a las condiciones climáticas, sanitarias y de bienestar para la población, en el marco de vulnerabilidad presente de la región.

#### Figura 14.

*Avance de proyecto definitivo*



**Nota.** Avances del proyecto, composición urbana y conexión con los módulos de vivienda, avances en el malecón y el sector continental

Haciendo uso de la vivienda anfibia y comunitaria como efecto de la situación actual, comprometiéndose con el planteamiento que vincule factores sociales y económicos, reciclaje de residuos y eficiencia energética, sostenible y autosuficiente, ajustándose al uso de materiales y técnicas propias de la región y condiciones climáticas. Acercándose a una búsqueda y exploración espacial adecuada que materialice adecuadamente la transformación integral de la comunidad de la isla de Cascajal y la población general de Buenaventura, con una motivación social y comunitaria diseñando el hábitat idóneo, propio y resiliente desde una perspectiva de

renovación urbana, una adecuada gestión de las zonas bajo este modelo de vivienda con uso mixto, generando oportunidades de servicios y alcance formativo colectivo.

## **15.2. Avance de la propuesta**

Con base a los conceptos de Biomimesis como eje articulador y mentor de las soluciones estructurales y de diseño, se enriquecen las capacidades y posibilidades inspiradas en el desarrollo y aprendizaje de la naturaleza, implementando un modelo habitacional operativo y funcional que responda a las necesidades del entorno, a los factores climáticos, constructivos y técnicos teniendo en cuenta como eje principal y pauta de anteproyecto la inspiración natural como gestor de las soluciones a las diferentes problemáticas establecidas dentro del marco de la recomposición colectiva, en la búsqueda de una nueva perspectiva y alternativa al crecimiento de la ciudad, preservando la franja marítima y el ecosistema inundable e integrándolo hacia el acompañamiento del hábitat, tejiendo una estructura de beneficio mutuo y sostenibilidad en el planteamiento espacial y urbano.



## 16. PROYECTO DEFINITIVO

**Figura 15.**

*Render 1 vista aérea*



*Nota.* Vista general del hábitat urbano, conexión marítima y terrestre con el malecón urbano

**Figura 16.**

*Render 2 vista aérea*



*Nota.* Vista 2 de el proyecto general, se identifican las viviendas y los módulos comunales



**Figura 17.**

*Render 3 exterior zona comunitaria*



**Nota.** Se identifica en la imagen el módulo hexagonal de conexión y los anclajes palafíticos móviles de las viviendas y recorridos

**Figura 18.**

*Render 4 exterior y malecón urbano*



**Nota.** Se muestran los muelles de anclaje y el malecón urbano al fondo en acceso terrestre



**Figura 19.**

*Render 5 exterior y vista aérea*



**Nota.** Una vista aérea de la composición urbana y modular del hábitat en acceso marítimo, costero y terrestre con la zona de bajamar

**Figura 20.**

*Render 6 interior módulo de vivienda*



**Nota.** El interior de la vivienda, vista desde el acceso y terraza, se identifica el espacio comun



## 17.CONCLUSIONES

El diseño y desarrollo del proyecto permite un adecuado desarrollo y reestructuración social de la región a trabajar, aprovechando la capacidad estratégica del puerto de buenaventura para la aplicación de estrategias prácticas y resilientes que permiten una alternativa sostenible, viable y autosuficiente en la creación del hábitat partiendo desde los principios conceptuales y ordenadores del nuevo modelo de vivienda

Con el enfoque ambiental y una adecuada gestión del área de bajamar se permite un progreso equitativo y próspero entre los habitantes, por medio de la vivienda se busca la solución a los problemas socioeconómicos y ambientales actuales del puerto, sin dejar de lado esa integralidad entre la ciudad, el hábitat y la tradición y cultura, como un eje importante de la identidad del desarrollo habitacional.

El proyecto desde la estructuración y diseño del hábitat flotante comunitario, adaptándose a los ecosistemas inundables permite su implementación y adaptación a cualquier bioma tropical que cumpla con estas condiciones, esta capacidad de adaptabilidad y resiliencia permite que el módulo sea un asentamiento oportuno y viable para comunidades que lo requieran, no solo dentro de la franja del pacifico Colombiano, aprovechando este concepto en ciénagas, ríos, pantanos, esteros y estuarios, bahías y humedales.

El asentamiento promueve el desarrollo comunitario de conexión, en donde la comunicación es un factor importante, que promueve el crecimiento por agrupación, de una manera abierta, para una transformación integral y colectiva, con motivación social al establecer un nuevo prototipo de vivienda digna y estable.

## BIBLIOGRAFÍA

- Ávila Arias, S. E., & Toro Cárdenas, J. C. (2003). *Entre lo vernáculo y lo contemporáneo reinterpretación de la vivienda palafítica en Buenaventura (Doctoral disertación, Universidad Nacional de Colombia).*
- Arenas Guayazan, B. D. (2019). *Propuesta para el diseño de un biodigestor anaerobio como sistema de aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos, generados en las viviendas del proyecto “La Villa Solar” ubicado en la ciudad de Buenaventura-Colombia.*
- Fundación Universidad de América. (2021) *Manual Estructuración del Trabajo de Grado. [Archivo en PDF].*
- Pérez, G. J. (2007). *Historia, geografía y puerto como determinantes de la situación social de Buenaventura. Del Pacífico Colombiano, 55.*
- Riechmann (2003) . *Biomimesis, Un concepto esclarecedor, potente y persuasivo para pensar en la sostenibilidad. . El ecologista N° 36, p 28*
- Sierra, C. H., Sierra, S., & Bernal, h. *biomimesis: inspiración creativa en la naturaleza & escenarios potenciales de sostenibilidad.*
- Torres Guamanga, M. G. (2013). *Escenario prospectivo en asentamientos lacustres, recomposición del frente marítimo de Buenaventura (Bachelor's thesis, Universidad Piloto de Colombia)*
- Torres, G. M. (2010). *Vivienda y Arquitectura tradicional en el pacífico colombiano. Cali: Universidad del Valle, Programa Editorial.*

## GLOSARIO

**Arquitectura anfibia:** se trata de una construcción flexible, que permite su elevación en ciclos de inundación, sequías y grandes inundaciones, permitiendo subsistir entre la tierra y el agua el edificio se eleva cuando se produce una inundación y descansa en tierra firme cuando no se produce una inundación, bajo un sistema flotante.

Vilata, (2018). *Respuesta arquitectónica de convivir con el agua. Arquitectura anfibia*. Universidad Politécnica de Madrid.

**Biomimesis:** la naturaleza como modelo: La Biomimesis es una nueva ciencia que estudia los modelos de la naturaleza para imitar o inspirarse en los diseños y procesos biológicos para resolver problemas humanos.

La naturaleza como medida: La Biomimesis se vale de un estándar ecológico para juzgar la corrección de nuestras innovaciones. Después de miles de millones de años de evolución, la naturaleza ha descubierto lo que funciona, lo que es apropiado y lo que perdura.

La naturaleza como mentor: La Biomimesis es una nueva manera de contemplar y valorar la naturaleza. Inicia una era basada no en lo que podemos extraer del mundo natural, sino en lo que éste puede enseñarnos.

Estévez, (2012). *Biomimesis: una alternativa para el homo industrialis*.

[En línea]. Disponible: <https://www.ecointeligencia.com/2012/05/biomimesis-una-alternativa-para-el-homo-industrialis/>

**Expansión urbana:** el fenómeno de expansión urbana hacia el ámbito rural que da lugar a las áreas rurales periurbanas. La lista es larga: reurbanización es la traducción de su homónimo en inglés ya existente y que se forma por contracción de los dos términos implicados en el proceso: rural y urbanización. Designa la urbanización difusa del ámbito rural próximo o alejado de las áreas urbanas; Contra urbanización para denotar un fenómeno contrario al de la urbanización; peri urbanización o ex-urbanización en referencia a la urbanización de la periferia; des urbanización, término que utiliza la teoría de los ciclos económicos; neorrural ismo, fenómeno de migración desde las áreas urbanas a zonas rurales con una fuerte base ideológica –la vuelta a la naturaleza y el deseo de un modo de vida alternativo.

Ikazuriaga, I. A., & Rodríguez, A. M. F. (2012). Expansión urbana y sostenibilidad: una dicotomía difícil de conciliar. *Revista española de control externo*, 14(40), 47-78.

**Frente marítimo:** son el resultado del confronto entre una fachada urbana y una gran infraestructura técnica de transportes. En los frentes marítimos portuarios se encuentran, por tanto, espacios urbanos y áreas de servicio. también confluyen en estos espacios, dos tipos de planificación territorial: la urbana, de las autoridades locales y la portuaria, de los responsables de gestión de estas grandes infraestructuras.

Alemany, J (2005). *El frente marítimo, entre el urbanismo y la planificación portuaria*.

[En línea]. Disponible:

[http://retedigital.com/wpcontent/themes/rete/pdfs/portus/Portus\\_10/El\\_frente\\_mar%C3%ADtimo.pdf](http://retedigital.com/wpcontent/themes/rete/pdfs/portus/Portus_10/El_frente_mar%C3%ADtimo.pdf)

**Hábitat palafítico:** por hábitat palafítico se considera el medio geográfico, modo de organización y forma de asentamiento de comunidades o individuos habitando sobre cuerpos de agua, en viviendas sobre plataformas de madera u otro material, soportadas por postes de madera –horcones- u otros.

Los palafitos ofrecen unas buenas condiciones de conservación para, entre otras cosas, la madera y los restos de tejidos y plantas.

El motivo por el cual se eleva este tipo de construcción suele ser protegerse de las crecidas del agua en terrenos pantanosos o ríos. Los palafitos suelen ser construcciones típicas de sociedades con economías precarias, generalmente vinculadas a la pesca. Aunque hoy en día se comienzan a utilizar este tipo de tipologías constructiva para adaptarlas a usos turísticos en muchas regiones.

Granell, Gilarranz. (2012). El palafito como hábitat milenario persistente y reproducible:

modelos palafíticos en el Lago de Maracaibo. *Departamento de Diseño Arquitectónico, Facultad de Arquitectura y Diseño \*\*Arquitecta-Consultora NOMADAS, Universidad de Zulia.*

*Venezuela.209-210*

**Simbiosis:** se llama simbiosis a la relación estrecha de convivencia entre seres vivos de distinta especie, con el fin de obtener algún beneficio entre esta unión, estas relaciones muchas veces son necesarias para la sobrevivencia de uno o ambos organismos.

El mutualismo es una relación simbiótica en la que ambas especies se benefician.

El comensalismo es una relación simbiótica en la que una especie se beneficia mientras la otra no es afectada

El parasitismo es una relación simbiótica en la que la especie parásita se beneficia mientras la especie huésped es dañada.

La simbiosis mutualista en la mayoría de las asociaciones es beneficiosa entre individuos de diferentes especies, han permitido grandes innovaciones ecológicas y se encuentran en la base de las grandes transiciones registradas en el árbol de la vida.

Archibald, (2014). *One plus one equals one. symbiosis and the evolution of complex life*. Oxford University Press, Oxford

Harwood, Wilkin, (2016). *12.9 simbiosis*. [En línea]. Disponible: <https://www.ck12.org/book/ck-12-conceptos-de-ciencias-de-la-vida-grados-6-8-en-espa%c3%b1ol/section/12.9/>

**Mutualismo:** el mutualismo se define en biología como la relación estrecha entre individuos de dos especies diferentes en la que ambos individuos obtienen un beneficio. Cuando se habla de una relación en la que intervienen dos miembros de la misma especie y ambos obtienen un beneficio se denomina cooperación. La ecología es la rama de la biología encargada de estudiar ésta y otros tipos de interacción entre especies, como son el comensalismo o el parasitismo. Cuando estas interacciones estrechas y duraderas en el tiempo se denomina simbiosis.

Contreras (2014). *Mutualismo*. [En línea]. Disponible: <https://biologia.laguia2000.com/ecologia/mutualismo>

**Resiliencia:** capacidad de adaptación de un ser vivo frente a un agente perturbador o un estado o situación adversos.

Capacidad de un material, mecanismo o sistema para recuperar su estado inicial cuando ha cesado la perturbación a la que había estado sometido.

Real academia Española: Diccionario de la lengua española, 23.<sup>a</sup> ed., [versión 23.3 en línea]. Disponible: <<https://dle.rae.es>> [21 Octubre 2020].

**Vivienda digna:** el derecho internacional de los derechos humanos reconoce el derecho de toda persona a un nivel de vida adecuado, incluida una vivienda adecuada. A pesar del lugar fundamental que ocupa este derecho en el sistema jurídico mundial, el número de personas que no cuentan con una vivienda adecuada excede holgadamente los 1.000 millones. Millones de personas en todo el mundo viven en condiciones peligrosas para la vida o la salud, hacinadas en tugurios y asentamientos improvisados, o en otras condiciones que no respetan sus derechos humanos ni su dignidad.

Oficina del alto comisionado para los derechos humanos (2010): El derecho a una vivienda digna. Folleto informativo N21 (Rev. 1)

**Zona bajamar:** aquellos terrenos que se encuentran cubiertos por la máxima marea y quedan descubiertos cuando esta desciende.

La línea de más baja marea es la línea de cota mínima hasta donde llega el agua en marea baja.

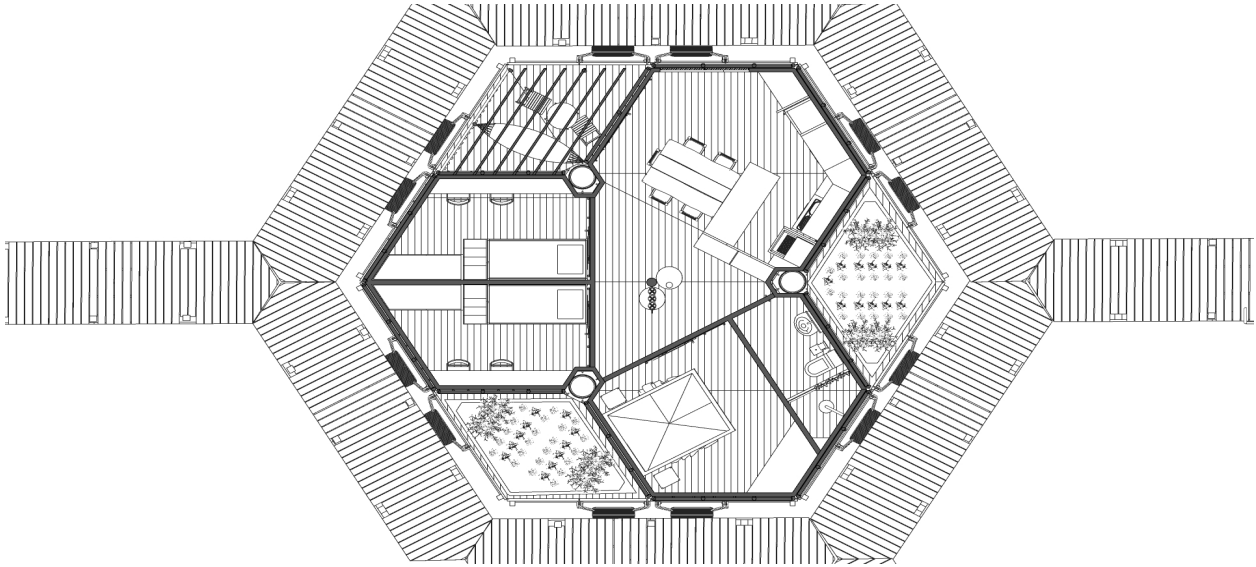
DIMAR dirección general marítima, (2011). *Determinación de la Jurisdicción de DIMAR*. dirección general marítima, Centro de investigaciones Oceanográficas e Hidrográfica del Pacífico. <http://www.cccp.org.co/index.php/component/content/article/133-mizco/321-determinacion-de-la-jurisdiccion-de-dimar>

## **ANEXOS**

**ANEXO 1**  
**PLANIMETRIA**

**Figura 21.**

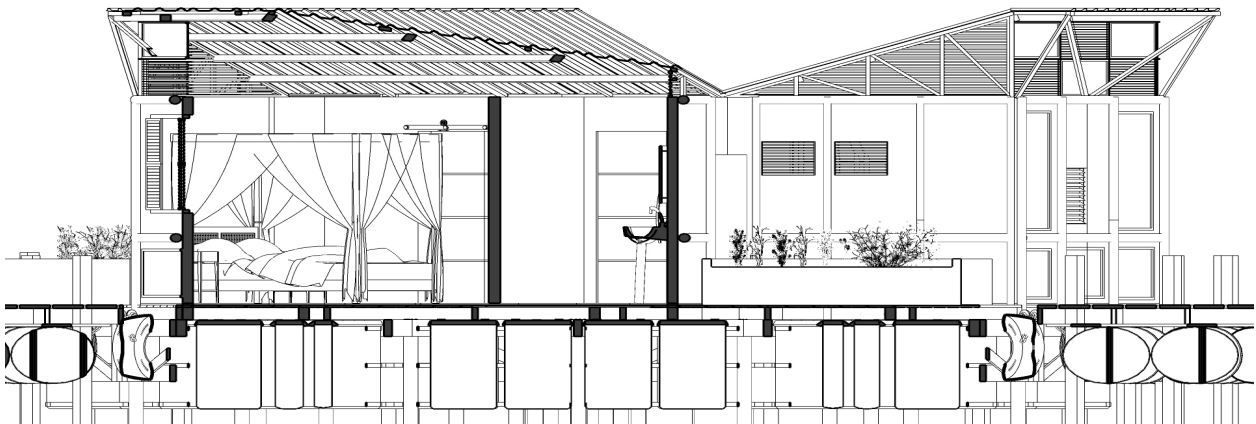
*Planta tipo modulo*



*Nota.* Planta tipo del modulo de vivienda y la conexión con los módulos de anclaje y muelles

**Figura 22.**

*Corte 1*

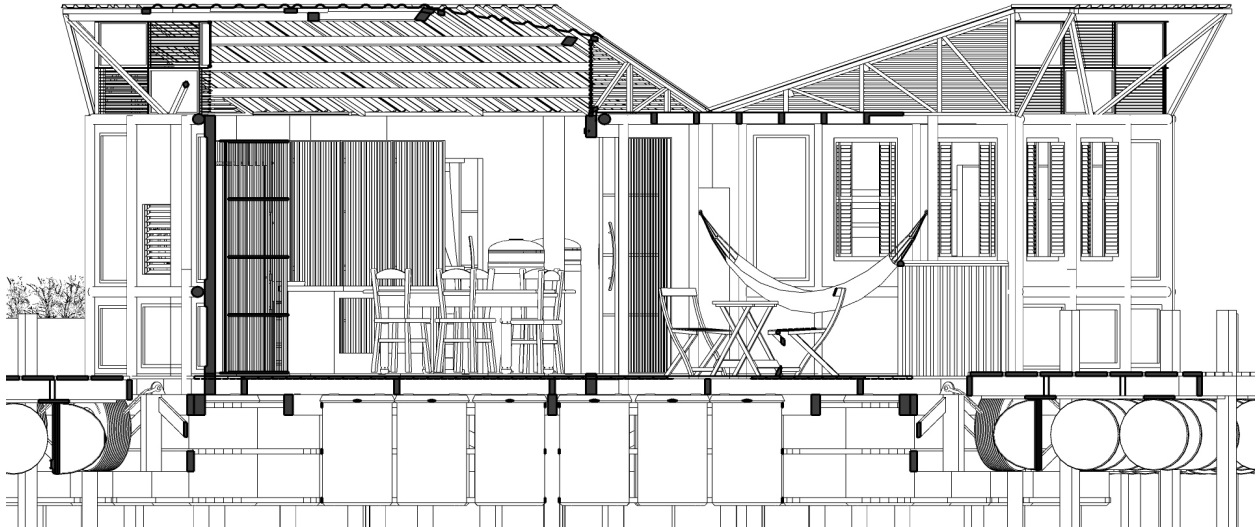


*Nota.* En la imagen se muestra el corte longitudinal del módulo de vivienda



**Figura 23.**

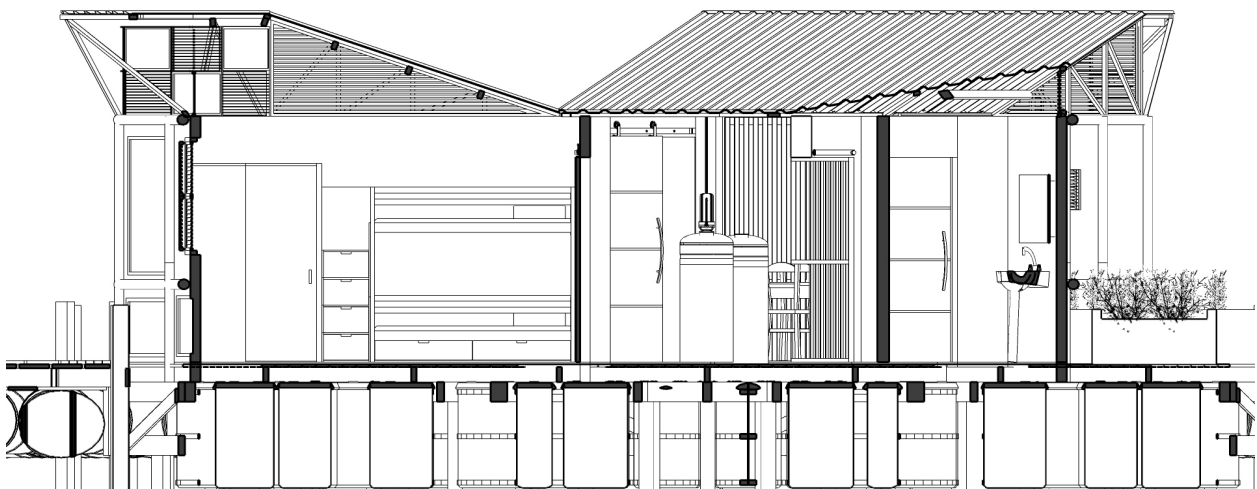
*Corte 2*



*Nota.* En la imagen se muestra un corte transversal desde el acceso al módulo de vivienda

**Figura 24.**

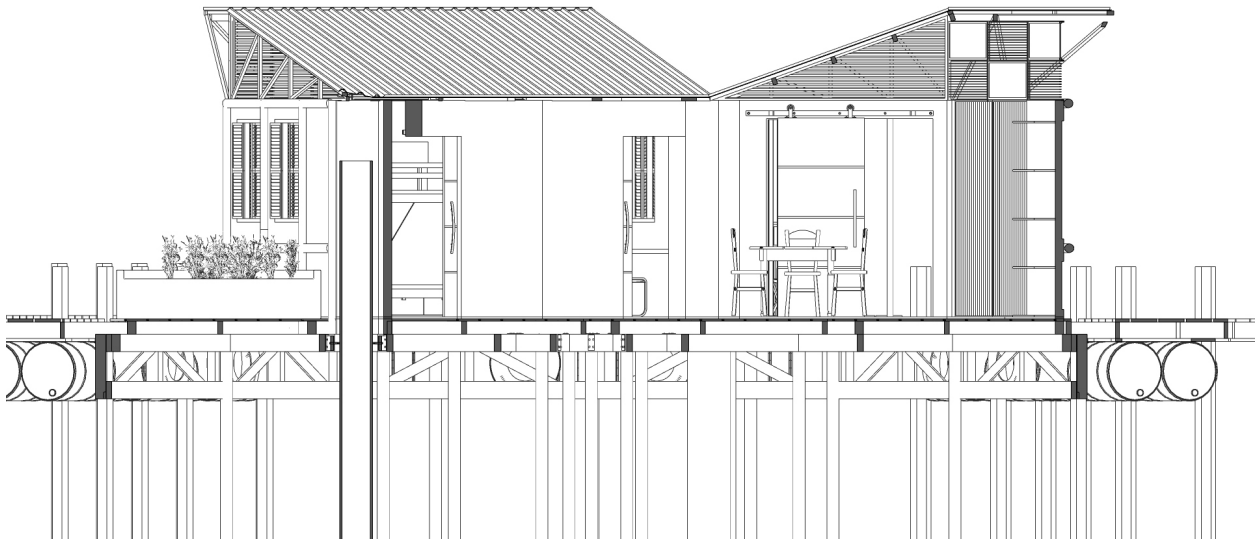
*Corte 3 módulo de vivienda y línea de flotabilidad*



*Nota.* Se identifica la línea de flotabilidad y el anclaje al palafito del módulo de vivienda corte longitudinal del módulo de vivienda

**Figura 25.**

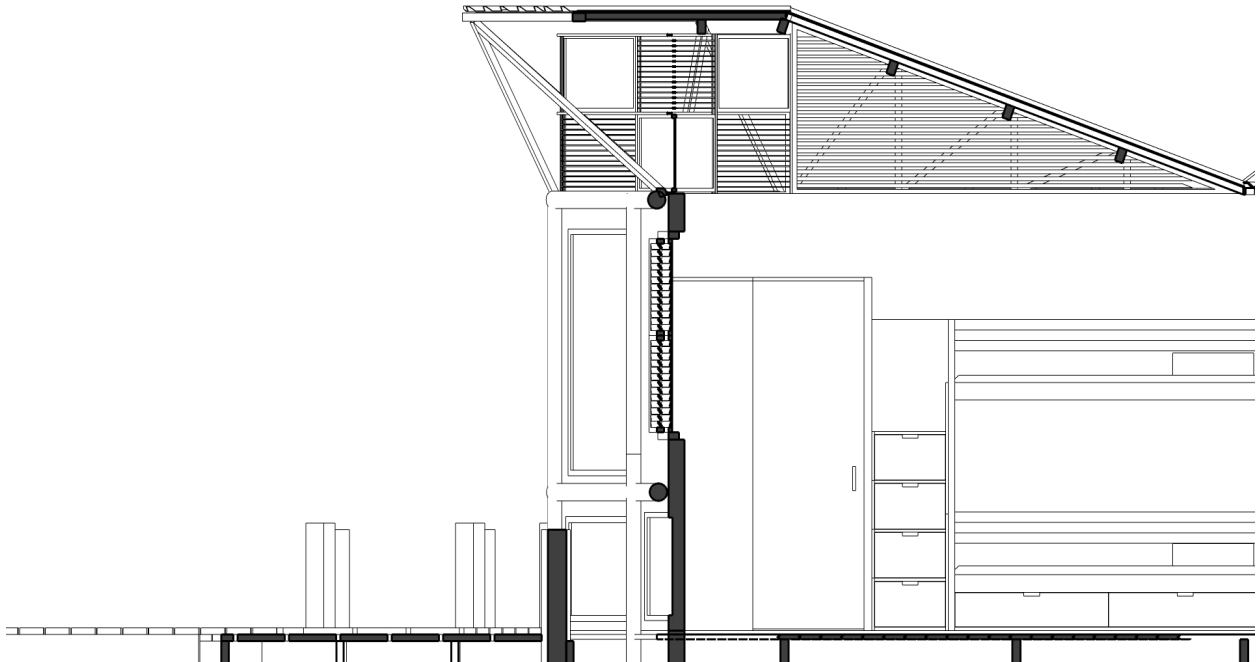
*Corte 4 palafito y línea de flotabilidad*



*Nota.* Corte del modulo de vivienda y estructura de la balsa y palafitos móviles

**Figura 26.**

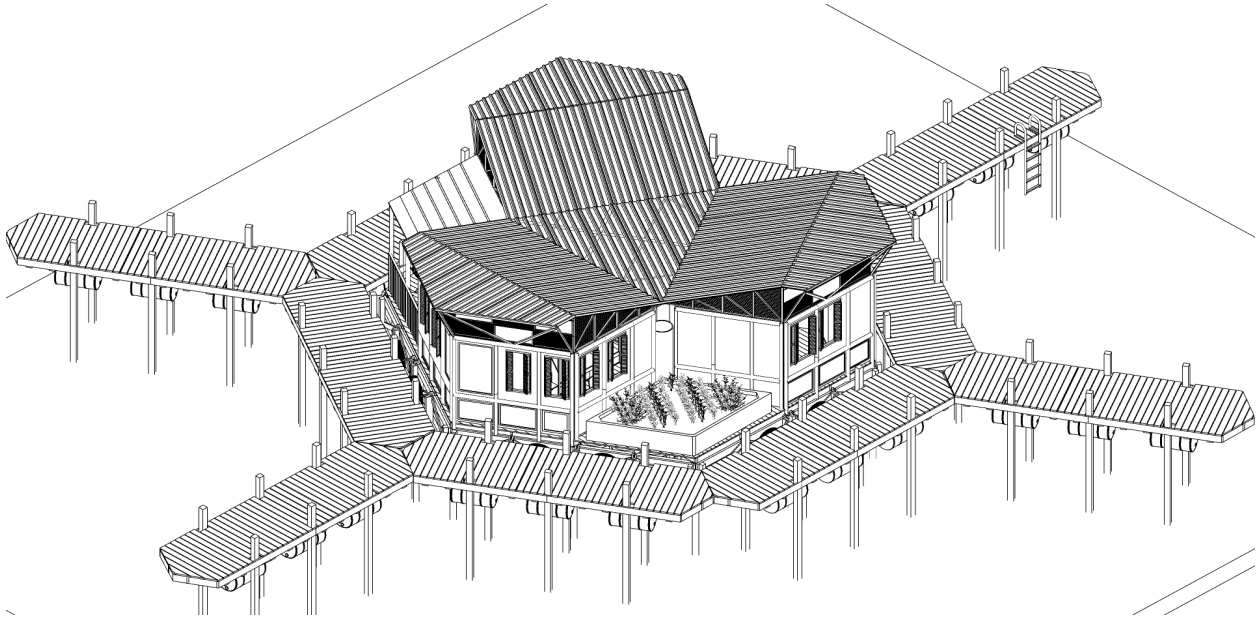
*Corte por borde de placa*



*Nota.* Detalle constructivo vista por borde de placa módulo de vivienda

**Figura 27.**

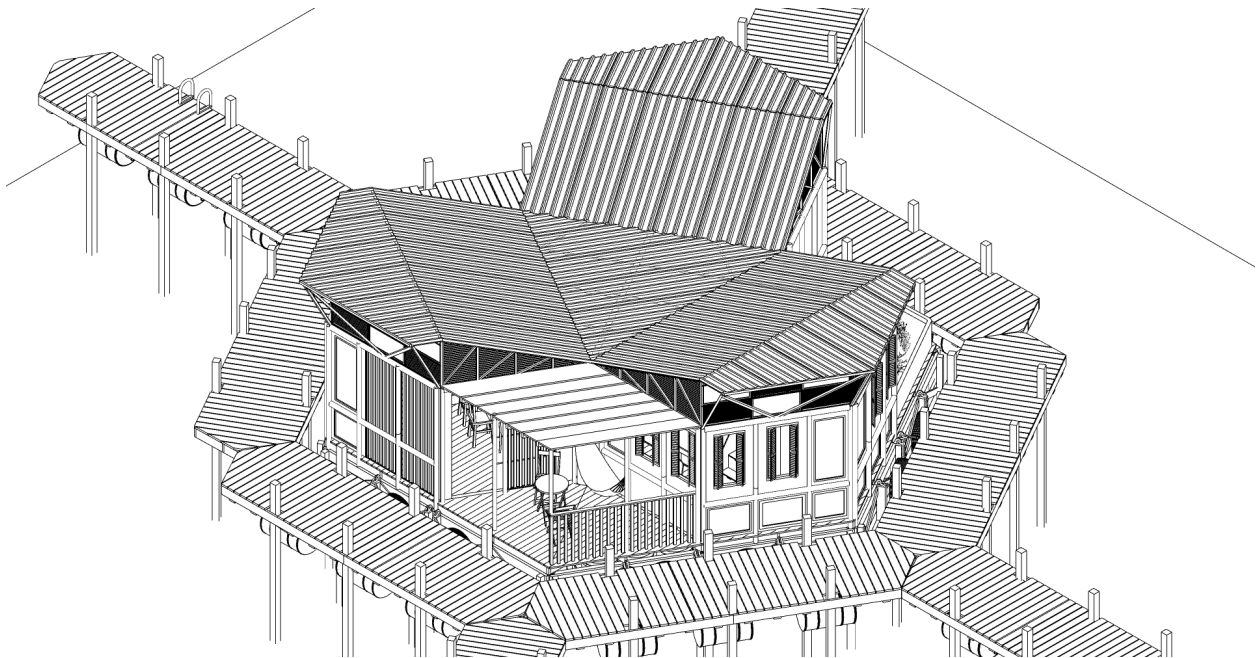
*Vista 1 axonométrico*



**Nota.** Vista Axonométrica, módulo de vivienda y conexión hexagonal con los muelles

**Figura 27.**

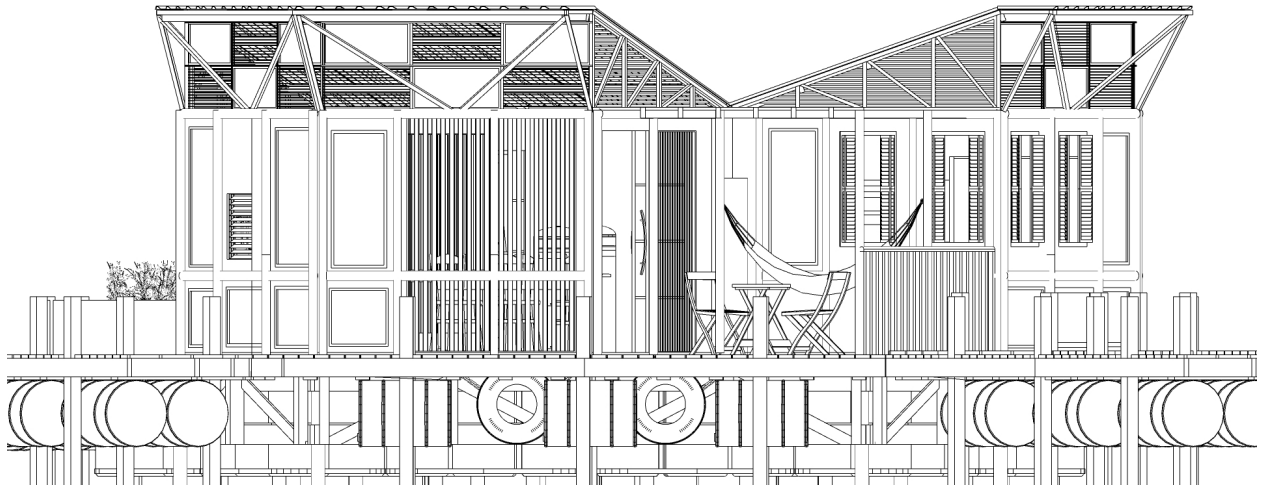
*Vista 2 axonométrico*



**Nota.** Vista axonométrica por acceso al modulo y su anclaje con la morfología hexagonal

**Figura 28.**

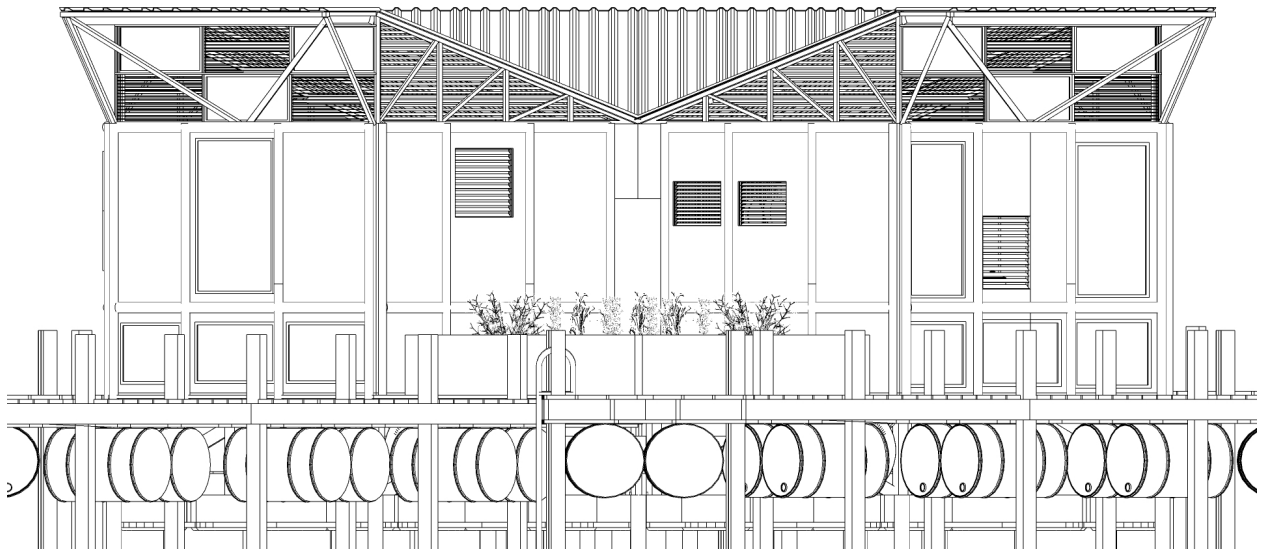
*Fachada 1*



*Nota.* Fachada sur del modulo de vivienda, vista desde la terraza y acceso

**Figura 29.**

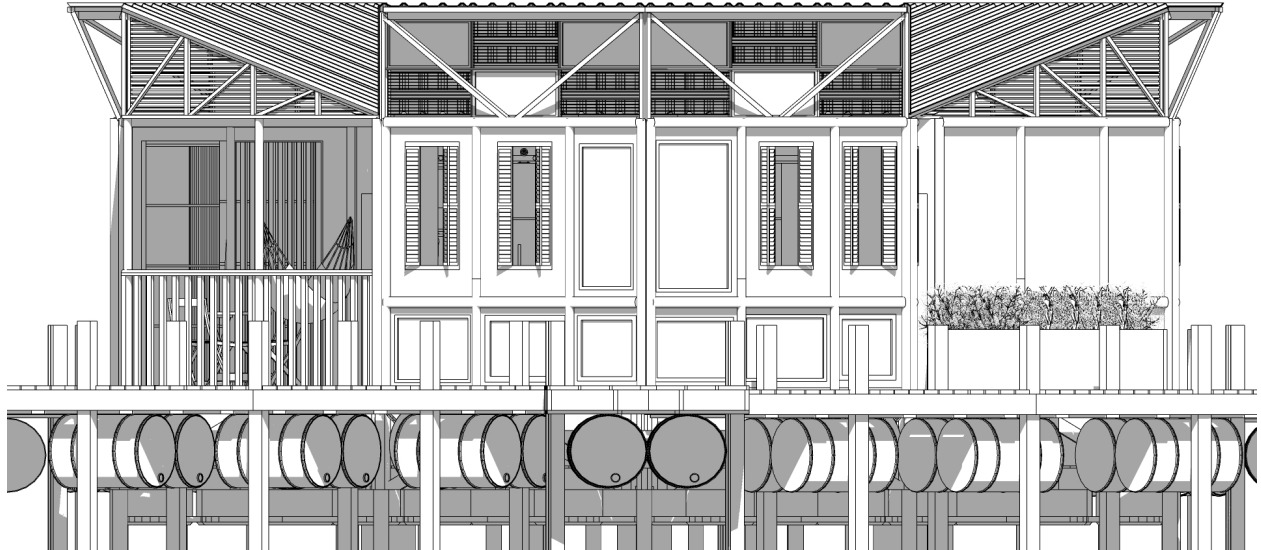
*Fachada 2*



*Nota.* Fachada Norte del modulo de vivienda, vista desde la azotea de cultivo flotante

**Figura 30.**

*Fachada 3*



*Nota.* Fachada este del modulo de vivienda, se identifican las habitaciones, azotea y acceso

**Figura 31.**

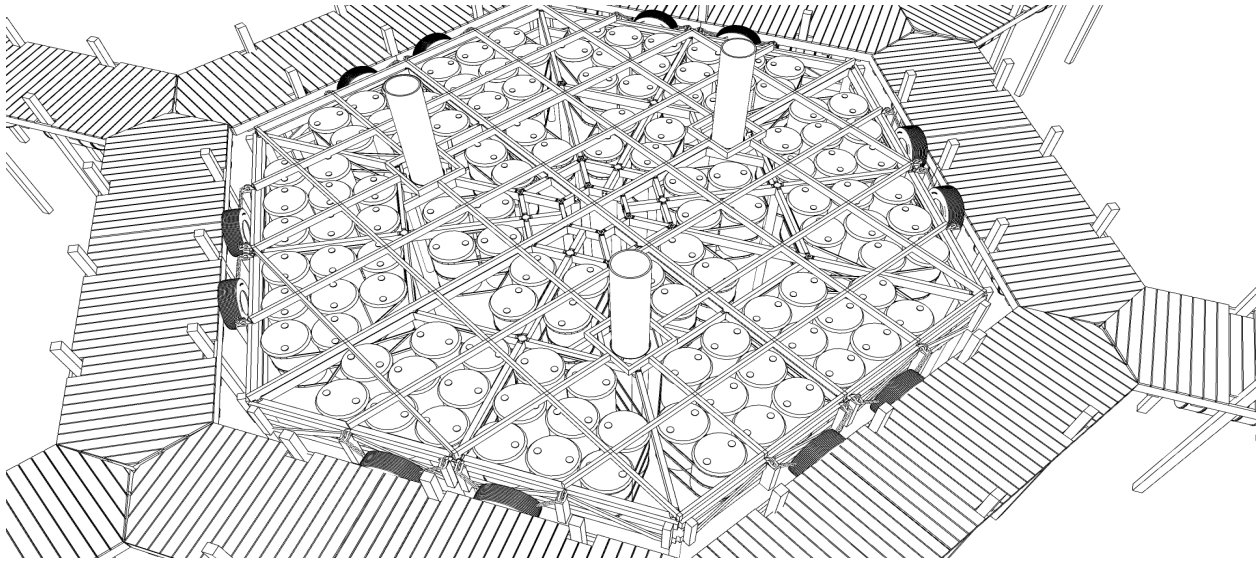
*Fachada 4*



*Nota.* Fachada oeste del módulo, vista de la línea de flotabilidad y la segunda azotea

**Figura 32.**

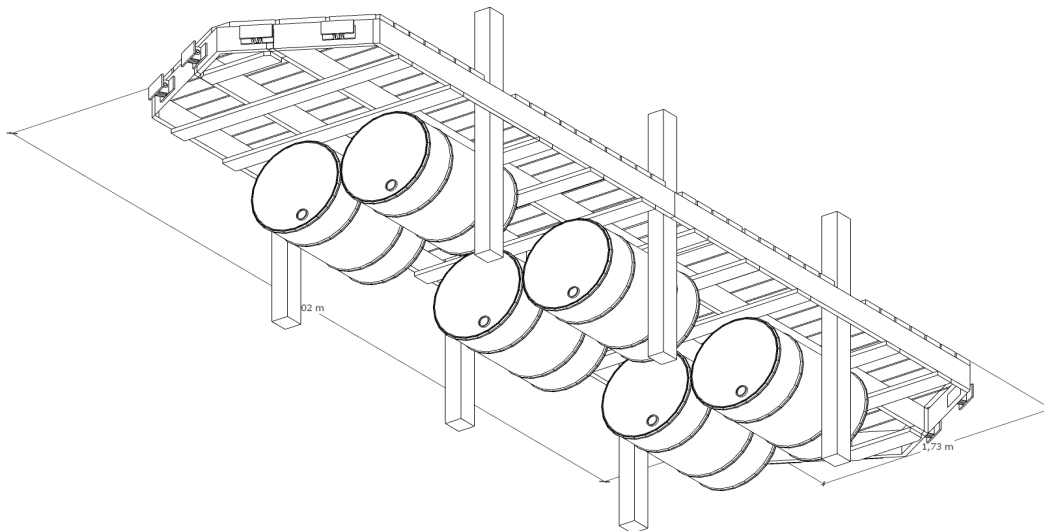
*Detalle constructivo 1*



**Nota.** Se identifica el detalle estructural del modulo de anclaje al palafítico, la estructura flotante y la conexión con los muelles modulares que permiten la conexión comunitaria entre viviendas

**Figura 33.**

*Detalle constructivo muelle de conexión*



**Nota.** El detalle constructivo del muelle de conexión y su línea de flotabilidad