

**LA ARQUITECTURA ADAPTABLE COMO RESPUESTA AL RIESGO POR
CRECIENTES SUBITAS EN CONSTRUCCIONES A BORDE DE RIO.**

SEBASTIÁN FLÓREZ HERRERA

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

Directores de Tesis:

Juan Sebastián Neira Sarmiento

Arquitecto

Germán Andrés Gutiérrez Pinzón

Arquitecto

FUNDACION UNIVERSIDAD DE AMERICA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

PROGRAMA DE ARQUITECTURA

BOGOTA D.C

2023

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del director

Firma del presidente Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Bogotá D.C. marzo de 2023

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 Investigación

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 toda aquella persona que pueda sacar provecho de la información que se encuentra en su interior.

Agradezco a Dios quien fue el que hizo posible que pudiera culminar con este proceso, a mi papa y a mi mama por todo el esfuerzo que hicieron.

TABLA DE CONTENIDO

	pág.
RESUMEN	11
INTRODUCCIÓN	12
1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	13
1.1. Definición del enfoque abordado	15
1.2. Descripción de la temática general a trabajar	15
1.3. Pregunta de investigación	15
1.4. Proyecto de arquitectura como respuesta a la necesidad de la zona	15
1.5. Delimitación geográfica del área de estudio	16
1.5.1. <i>Ubicación</i>	16
1.6. Justificación	18
1.7. Hipótesis	18
1.8. Objetivo general	19
1.9. Objetivos específicos de investigación	19
1.10. Objetivos específicos del proyecto arquitectónico	19
1.11. Acercamiento conceptual	19
1.11.1. <i>Construcción viviendas palafíticas</i>	19
1.11.2. <i>Habitabilidad</i>	20
2. MARCO TEÓRICO	21
2.1. Marco contextual	21
2.1.1. <i>Geografía</i>	21
2.1.2. <i>Clima</i>	22
2.1.3. <i>Población</i>	23

2.2.	Marco teórico conceptual	24
2.2.1.	<i>Arquitectura palafítica</i>	24
2.3.	Marco referencial	25
2.3.1.	<i>Artículos referenciales teóricos</i>	25
2.3.2.	<i>Referentes</i>	28
2.4.	Marco normativo	31
3.	DESARROLLO DE LA PROPUESTA	33
3.1.	Diagnostico urbano	33
3.2.	Análisis socio-económico	34
3.3.	Análisis funcionales	34
3.4.	Incorporación de resultados de investigación	36
3.5.	El proceso de indagación	36
3.6.	Resultados a la pregunta de investigación	38
4.	PROYECTO DEFINITIVO	40
4.1.	Selección del área de intervención	40
4.2.	Concepto ordenador	41
4.3.	Implantación	41
4.4.	Desarrollo proyectual	42
4.5.	Bioclimática y materialidad	47
4.6.	Espacios del proyecto	47
5.	CONCLUSIONES	49
	BIBLIOGRAFIA	50
	ANEXOS	54

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Árbol de problemas.	14
Figura 2. Mapa de Colombia.	16
Figura 3. Mapa Tolima ubicación municipio de Honda.	17
Figura 4. Fotografía viviendas palafíticas en la actualidad.	20
Figura 5. Temperatura máxima y mínima promedio en Honda.	22
Figura 6. Probabilidad diaria de precipitación en Honda.	23
Figura 7. Proceso constructivo vivienda palafítica.	25
Figura 8. Modelo de proyecto vernáculo y contemporáneo.	26
Figura 9. Modelo de vivienda palafitta.	27
Figura 10. Hostal Ritoque, Foto y corte.	28
Figura 11. Sala de Experiencia Contree.	29
Figura 12. Esquemas 3D, del desarrollo constructivo de los tambos.	30
Figura 13. Kipará Té Etnoaldea turística Emberá.	31
Figura 14. <i>Mapa localización Honda. en el departamento del Tolima y en Colombia.</i>	33
Figura 15. Características hídricas y naturales en plano de Honda.	35
Figura 16. Plano de vías de Honda.	35
Figura 17. Estrategias de diseño de pabellon.	39
Figura 18. Estrategias de uso y funcion en las viviendas.	39
Figura 19. Localizacion area del proyecto.	40
Figura 20. Analisis vial de la zona de proyecto.	41
Figura 21. Desarrollo de propuesta urbana.	42
Figura 22. Primera transformación de la forma.	42
Figura 23. Segunda y tercera parte de la transformacion de la forma.	43
Figura 24. Cuarta y quinta parte de la transformacion de la forma.	43
Figura 25. Trasnformacion sexta y septima de la forma.	44
Figura 26. Desarrollo de los prototipos de acuerdo al modulo.	44
Figura 27. Esquemas de circulación en prototipos.	45
Figura 28. Posibles agrupaciones de hexágonos.	45
Figura 29. Analisis bioclimatico del prototipo.	47

Figura 30. Organigrama usos prototipo 1.	48
Figura 31. Organigrama de usos prototipo 2.	48
Figura 32. Plano de implantación.	55
Figura 33. Planimetría prototipo 1.	55
Figura 34. Panimetría prototipo 2.	55
Figura 35. Planimetría prototipo 3.	55
Figura 36. Fachadas prototipo 1.	55
Figura 37. Fachadas prototipo 2.	55
Figura 38. Fachadas prototipo 3.	55
Figura 39. Cortes prototipo 1.	55
Figura 40. Cortes prototipo 2.	55
Figura 41. Cortes prototipo 3.	55
Figura 42. Planimetría estructural prototipo 1.	55
Figura 43. Planimetría estructural prototipo 2.	55
Figura 44. Planimetría estructural prototipo 3.	55
Figura 45. Render propuesta urbana.	55
Figura 46. Render prototipo de vivienda 1.	55
Figura 47. Render propuesta urbana propuesta.	55
Figura 48. Render exterior prototipo de vivienda.	55
Figura 49. Render exterior prototipo 2.	55
Figura 50. Render exterior prototipo 3.	55
Figura 51. Render aéreo prototipo 3.	55
Figura 52. Render exterior prototipo 3.	55
Figura 53. Render exterior en momento de inundación del prototipo 2.	55
Figura 54. Render exterior prototipo 2 en momento de inundación.	55

RESUMEN

Tras el latente problema en Colombia de las inundaciones y crecientes súbitas como en el departamento del Tolima, se genera la incógnita de como poder hacer flotante una construcción a borde de río, con el fin de mitigar las múltiples consecuencias que causa a los habitantes de la zona.

Investigando las técnicas aplicables en la ciudad de Honda en el departamento del Tolima, según la función, tomando como elección final la aplicabilidad de la técnica de cerchas Warren caracterizada por estar conformada por triángulos isósceles equiláteros y adicionalmente entre estas cerchas la disposición de canecas de 55 galones generado estructuras modulares que permiten la flexibilidad de la composición de los espacios según la necesidad de los usuarios y ligándolo también a una serie de estrategias bioclimáticas y de sostenibilidad que garantizarían el confort y calidad de vida para sus habitantes.

Palabras clave: Arquitectura palafítica, arquitectura flotante, crecientes súbitas, inundaciones, técnica.

INTRODUCCIÓN

En Colombia se gracias a su gran biodiversidad se presenta en algunas zonas en su mayoría zonas cercanas a ríos, las cuales generan unas costumbres y culturas con características específicas, pero de igual forma una gran cantidad de problemas como lo son las innumerables inundaciones y más en épocas de lluvia, en las cuales el crecimiento de ríos o mares afecta directamente las viviendas y afecta directamente a la población, y su natalidad, al igual que generando mayor cantidad de población con necesidades básicas insatisfechas.

El propósito de encontrar una solución que permita garantizar viviendas dignas, acordes a su cultura, y que a la vez cumpla con la característica principal de ser resistente ante este tipo de fenómenos naturales. Es por eso que se hace una búsqueda detallada de diferentes métodos constructivos técnicos que hayan dado respuesta a este tipo de problemas en la actualidad desde la arquitectura flexible, explicando cada sistema y lo que este aportaría, para que de esta manera se pueda escoger el sistema adecuado para la zona, la necesidad y el usuario. Que en este caso sería apoyado bajo la técnica de flotabilidad por medio de canecas plásticas en donde se empieza a generar un diseño aplicado a las necesidades de la población de Honda en especial a la que se le dedicara el proyecto, utilizando plataformas modulares, materiales vernáculos, técnicas de sostenibilidad y bioclimáticos, el documento se desarrolla a partir de la respuesta a la problemática y con base a ello se plantean los prototipos de vivienda dedicados al lugar, en el cual se muestran todos los detalles técnicos constructivos necesarios para su comprensión y en donde es evidente su aporte a la técnica que es a lo que finalmente respecta.

1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Según la Unidad nacional para la gestión del riesgo de desastres (**UNGRD**) y la sala nacional de desastres, en lo que va del año en Colombia se han registrado 386 incidentes por las fuertes lluvias en 208 municipios de los 21 departamentos del país, la gran mayoría de los cuales han sido inundaciones y crecientes súbitas, que hasta el momento han causado la muerte de 47 personas y han dejado heridos a 61 personas más. Teniendo en cuenta que cada temporada de lluvias en el país, diferentes zonas experimentan el mismo problema.

Siendo afectadas 7.478 familias, equivalentes a cerca de 30.000 personas, todo a causa de las fuertes lluvias y todo lo que desatan en todas las regiones del país. Por otro lado, en el sector de infraestructura, más de 4.650 viviendas han resultado dañadas y otras 63 viviendas han sido destruidas.

Los departamentos del país que más sufren de este tipo de problemática a través de los años son: Cundinamarca, Antioquia, Cauca, Huila, Tolima, Chocó, Nariño, Risaralda, Valle de Cauca y Santander.

Sabemos que en Colombia el tema de las lluvias cuando llega el fenómeno de la niña es uno de los problemas más importantes que azotan a la población, puesto a que diferentes culturas desde su asentamiento han tomado la decisión de acomodar sus viviendas junto a los ríos por temas culturales. Son personas que generación tras generación han recibido una educación en torno a sus mismas vivencias inmediatas con el mismo río, pescadores y agricultores que tienen un contacto estrecho con este cada día de su vida. Desde mediados de febrero del presente año, según el tiempo, el río Magdalena ha experimentado un aumento paulatino del caudal debido a las fuertes lluvias en su paso por la ciudad de Honda-Tolima, alertando a las comunidades y veredas a lo largo del afluente.

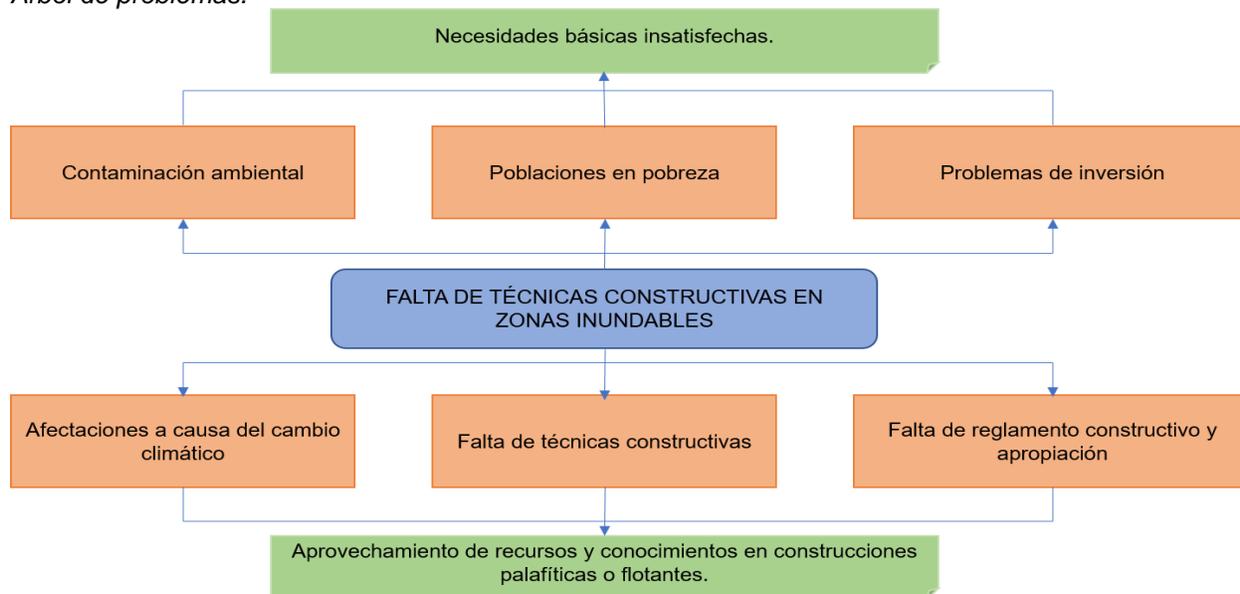
Honda es un municipio del departamento del Tolima que desde sus inicios ha tenido que sufrir de una problemática constante en la temporada de lluvia cada año, ya que se le podría llamar como una península, puesto a que está ubicado en la rivera del río Magdalena que le ofrece una curva bastante pronunciada, por todo el lindero oriental a

la cual se unen dos ríos más, el río Gualí que determina todo su lindero occidental y Quebrada Seca que está en la parte sur del municipio.

Según Cesar Santana comandante de bomberos de Honda en días de lluvias permanentes se observa una cota preocupante por encima de los 7 metros en el río Magdalena lo que pone en alerta a unos 10 barrios y veredas, ya que luego de los 8 metros se dan las inundaciones de las cuales salen damnificadas las viviendas ubicadas en los barrios Pachigua, Bodega Sur y la avenida Pacho Mario que está casi encima del afluente y donde residen numerosos pescadores.

Normalmente durante la temporada de invierno Honda también tiene problemas con la Quebrada Seca y el río Gualí. César Gutiérrez director operativo de la secretaria de ambiente y gestión del riesgo, dice que el aumento del nivel de río Magdalena se debe a las fuertes lluvias que presenta el departamento del Huila. Es por esto que el problema más latente que ellos tienen es poseer un tipo de vivienda fabricada por ellos mismos en la gran mayoría de casos, en donde ninguna de estas viviendas cumple con una reglamentación básica o con al menos unos principios estructurales mínimos, haciendo que en épocas de inundaciones y crecientes el río se lleve y destruya todo a su paso.

Figura 1.
Árbol de problemas.



Nota. La figura representa el árbol de problemas resumiendo las causas y efectos de la situación problema del proyecto a trabajar.

1.1. Definición del enfoque abordado

El enfoque del proyecto se direcciona a un lineamiento de diseño arquitectónico sostenible, para el aprovechamiento de los recursos de la zona y la adaptabilidad a esta y las modificaciones climáticas que se presenten para una mejor estructuración de las viviendas en zonas de borde de río en el municipio de Honda.

1.2. Descripción de la temática general a trabajar

De acuerdo al enfoque abordado de diseño arquitectónico sostenible, está determinado por una elección propia surgida de las necesidades de una adaptación a cambios climáticos en las construcciones de viviendas en zonas inundables en Colombia, el cual permita realizar un análisis de adaptabilidad a todas las zonas de borde de ríos o mares. Beneficiando no solo con su vivienda sino a la estabilidad económica de la población beneficiada con el proyecto.

1.3. Pregunta de investigación

¿Cómo por medio de la técnica y la flexibilidad en arquitectura se pueden plantear estrategias constructivas y de diseño para contrarrestar el riesgo de inundación por crecientes súbitas?

1.4. Proyecto de arquitectura como respuesta a la necesidad de la zona

Se generan tres prototipos de viviendas bajo la técnica de la arquitectura palafítica, que da respuesta al problema de las constantes inundaciones de una zona azotada por las crecientes súbitas, por medio de una serie de módulos que dividen la vivienda según el uso de cada uno de los espacios.

Dando la posibilidad de que cada usuario pueda ir conformando su vivienda según la necesidad que tenga y de manera progresiva, sin dejar a un lado el tipo de arquitectura con el cual se vienen sintiendo cómodos los raizales del lugar. De esta manera se podría mitigar el impacto a estos desastres naturales que cada año dejan sin vivienda a una cantidad de personas importante.

Planteando de la mano una propuesta urbana en la cual se integra una organización adecuada y una agrupación por usos que organiza una comunidad asentada de formas

irregulares. Planteando una amplia zona de lagos productivos, espacios residuales que se convierten en huertas y espacios para la siembra, en donde fácilmente los usuarios de dicha zona empiezan a generar una economía mucho más fluida.

1.5. Delimitación geográfica del área de estudio

1.5.1. Ubicación

Colombia es uno de los países con mayor potencial de biodiversidad, ya que cuenta con costas en el atlántico y el pacífico, con un dominio marítimo de 928.660 km², y una superficie terrestre de 1'142.748 km². Presenta épocas de verano e invierno en una variación no solo de cantidad de meses al año sino de acuerdo a los departamentos, determinando una temperatura en promedio de 19 °C a 33°C.

Figura 2.
Mapa de Colombia.



Nota. Mapa de Colombia. Tomado de: Reliefweb, 2008.
<https://reliefweb.int/map/colombia/colombia-resguardos-y-grupos-indigenas-y-territorios-afro-colombianos-23-de-julio-2008>

Entre los 32 departamentos de Colombia se encuentra el Tolima, su capital es Ibagué. Se encuentra ubicado en la región andina en centro-oeste del país, al cual también cuenta con una de las fuentes hídricas más importantes de Colombia como él es río Magdalena en cual atraviesa el departamento de sur a norte. Este está definido por dos regiones geográficas como lo son el valle seco del río Magdalena y las laderas que forman la vertiente oriental cordillera central y occidental de la cordillera oriental.

Figura 3.
Mapa Tolima ubicación municipio de Honda.



Nota. Mapa del departamento del Tolima localización Honda. **Tomada de:** Wikimedia commons – 2023.
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Colombia_-_Tolima_-_Honda.svg

Honda se encuentra en el valle del río Magdalena, esta cuenta con diferentes características sobre cada una de sus bandas, siendo una más regular que la otra, y presentando posibilidad de asentamientos mientras que otras zonas que se ve una variación de terreno y variación de niveles de agua.

1.6. Justificación

Este proyecto desarrolla constructivamente un prototipo que en las temporadas de lluvias e inundaciones se acopla al nivel del agua que tenga el lugar, esto va a generar una calidad de vida para los usuarios mejor, ya que tendrán la seguridad de que en estas temporadas su vida no va a correr riesgo y no van a tener que salir de sus casas abandonando todo lo que han conseguido para ser reubicados en un lugar fuera de su zona de confort, ayudando a la vez a que el desperdicio de materiales no sea tan alto, la contaminación no empeore y por supuesto la parte económica no siga afectando a esta población.

Teniendo en cuenta que el usuario para el que está diseñado en especial este tipo de prototipo son personas de bajos recursos que no tienen como costear este tipo de eventualidades. Es por esto que desde su diseño se propone desde un inicio la utilización de materiales completamente vernáculos y de fácil acceso para que la realización del mismo sea posible y asequible. Esto para asegurar que su construcción sea totalmente posible.

Se genera también un aporte a la arquitectura como tal ya que este modelo va poder ser utilizado en los diferentes departamentos del país que sufren de la misma problemática, claramente adecuados según el usuario y las condiciones climáticas a las cuales debe responder, ya que como tal lo más importante que el proyecto va a generar es la técnica constructiva como debe ser desarrollado un proyecto ubicado en unas condiciones similares a las que se trabajan en el proyecto.

1.7. Hipótesis

Con los prototipos propuestos se busca que esta arquitectura adaptable que se ubicara en zonas de borde de río, se busca fomentar la implementación y adaptación de las construcciones existentes así evitando pérdidas de no solo económicas de la población sino también el riesgo de vida de las familias, de igual forma el aprovechamiento de características climatologías que permitan mejor el funcionamiento de estos prototipos y la comodidad de las familias que habiten en ellos.

1.8. Objetivo general

Proyectar tres prototipos habitables por medio de la arquitectura flexible bajo la técnica de la arquitectura palafítica como estrategia de diseño para mitigar el riesgo de inundación por las crecientes súbitas.

1.9. Objetivos específicos de investigación

- Identificar la zona con más vulnerabilidad de inundación, identificando a la par sus aspectos naturales, culturales, sociales y económicos.
- Solucionar las posibles técnicas que hagan adaptable una construcción a este tipo de fenómenos.
- Aplicar la técnica no solo en lo constructivo, sino también al diseño urbano.

1.10. Objetivos específicos del proyecto arquitectónico

- Desarrollar espacios seguros que además cumplan con los diseños tradicionales con los que culturalmente se sienten más cómodos los usuarios.
- Mejorar la calidad de vida por medio de espacios privados y públicos.
- Implementar sistemas de recolección de agua y uso de energías renovables.
- Partir de los materiales vernáculos para la realización de dichos prototipos, con el fin de ser más asequibles para los usuarios.

1.11. Acercamiento conceptual

Se busca el desarrollo de los prototipos bajo la arquitectura palafítica, permitiendo refugio a las subidas del río, y de igual forma una confirmación sostenible de vivienda para estas comunidades, integrando como idea las construcciones aparte de palafíticas una posible combinación con las cerchas de Warren permitiendo en algún momento la flotabilidad de los prototipos.

1.11.1. Construcción viviendas palafíticas

Estas tienen como objetivo que en los hogares vulnerables se puedan mejorar o modificar las condiciones de vivienda afectadas por las inundaciones y los cambios de marea o altura en zonas de borde. Aunque no es solo cambiar la elevación de las

viviendas sino dar el mayor aprovechamiento posible en las estrategias de uso y distribución de la misma, y una apropiación del terreno de acuerdo a normas de construcción y de protección de zonas hídricas.

La idea original de estas construcciones se asocia a la naturaleza en específico a los árboles que se encontraban en estas zonas, dando lugar a los primeros asentamientos. Realizando sobre pilotes de madera una plataforma que sería la estructura del suelo, esta elevación permite el paso y los movimientos del agua bajo las construcciones sin afectarla directamente.

Figura 4.

Fotografía viviendas palafíticas en la actualidad.



Nota. Ilustración fotográfica de las viviendas palafíticas en la actualidad. **Tomada de:** Creative Commons Attribution – 2004. https://www.wikiwand.com/es/Palafito#Media/Archivo:Blthrow_Inle3.JPG

1.11.2. Habitabilidad

Según la organización de las naciones unidas (ONU), esta se define como un equilibrio entre la función y el ambiente del lugar, generando un nivel de satisfacción para la población beneficiada. Determinando la habitabilidad como ese fundamento de la arquitectura, en la cual los factores ambientales como el viento y la luz son considerados aspectos fundamentales. Aunque este no se debe tomar solo como confort o calidad, sino en satisfacer la necesidad de cada individuo o comunidad, no solo en comodidad sino en su nivel económico, representando ideologías, costumbres y cultura.

2. MARCO TEÓRICO

Para desarrollar una propuesta en esta etapa, se procurará determinar el conocimiento previo y necesario del sitio, determinando aspectos climáticos, del suelo y qué aspectos se deben tener en cuenta para el diseño del prototipo. También se desarrollará con base en datos del lugar y combinación de la teoría para desarrollar el proyecto de la mejor forma, buscando referencias teóricas y arquitectónicas para analizar ejemplos con el fin de desarrollar mejor el mismo. Finalmente, el desarrollo se realiza de acuerdo a la normativa regional y de construcción, la cual se utiliza para elaborar la propuesta.

2.1. Marco contextual

Colombia es un país que a lo largo de los años a través de la historia ha venido sufriendo esta problemática, en cada época de lluvia sucede lo mismo, ciertas zonas se deben enfrentar a las inundaciones y crecientes súbitas que terminan destruyendo miles de casas, acabando con la vida de miles de personas y dejando a muchas otras en estado de pobreza absoluta luego de perder todo lo que tenían.

En honda ciudad del departamento del Tolima cada año en época invernal las entidades de emergencias tienen que asistir al lugar a realizar no solo servicio de emergencias sino el cálculo en pérdidas que dejan siempre a las mismas familias ya que son las que se vuelven a reubicar en estas zonas, la opción es que la alcaldía las reubique, pero porque no adaptar las viviendas a un nuevo prototipo que les permita vivir en estos lugares sin tener afectaciones ni pérdidas en estas épocas de lluvias.

2.1.1. Geografía

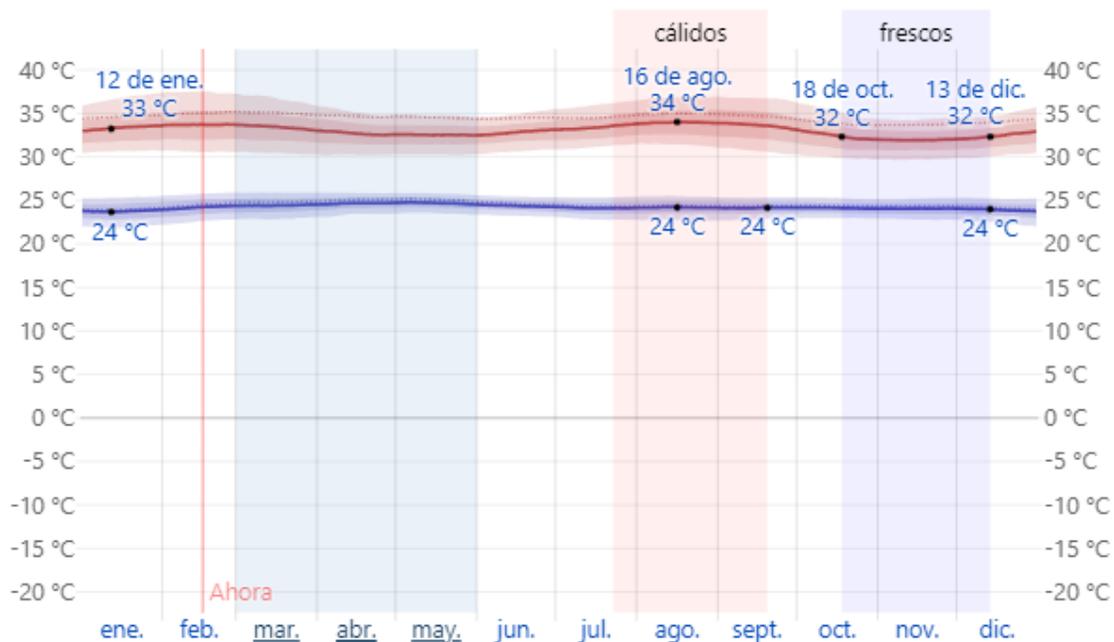
Está ubicada en medio de la cordillera central y la cordillera oriental en el valle del río Magdalena, sus coordenadas geográficas son 5°11'28"N 74°44'34"O y se encuentra a 225 msnm, los caudales del río Magdalena presentan un desnivel de 69 metros, este presenta diferentes características en sus bandas siendo una bastante regular con un ancho de 20 kilómetros, mientras que la otra banda se va estrechando pasando a 10 kilómetros. Los límites del municipio son : al norte con el departamento de Caldas con Mariquita, al occidente con el río Magdalena y en el sur con el municipio de Armero.

Como se encuentra rodeado de montañas el crecimiento urbano es muy complicado permitiendo que sea solo en los extremos de la ciudad.

2.1.2. *Clima*

En el municipio de Honda, los veranos son cortos y húmedos, en invierno también corto pero bochornosos. Durante el año su temperatura varía entre los 24°C a 34°C y rara vez baja a 22°C o sube a más de 38°C.

Figura 5.
Temperatura máxima y mínima promedio en Honda.



Nota. Grafica de variación de temperatura mínima y máxima al año en Honda. **Tomada de:** Weather Spark. 2023. <https://es.weatherspark.com/y/23400/Clima-promedio-en-Honda-Colombia-durante-todo-el-a%C3%B1o>

Las precipitaciones varían considerablemente al año, la temporada más húmeda dura 8.7 meses, el mes más mojado es octubre con un promedio de 23,8 días al mes. A comparación de la temporada más seca que solo dura 3.3 meses que está en los meses de enero y diciembre. esto va a ir variando al año t a mitad de año, aunque son los días mojados son los que presentan menos probabilidad de agua en el intermedio de temporadas más lluviosas.

Figura 6.
Probabilidad diaria de precipitación en Honda.



Nota. la figura nos muestra la variación de precipitación al año en Honda demarcando las fechas más probables de precipitación y las fechas menos probables. **Tomada de:** Weather Spark. 2023. <https://es.weatherspark.com/y/23400/Clima-promedio-en-Honda-Colombia-durante-todo-el-a%C3%B1o>

2.1.3. Población

La población total del Tolima es de 1'334.719 habitantes, es el 2,8% del 100 % de la población de Colombia. Mientras que Honda cuenta con una población de 24.781 habitantes, de la cual el 47,2 % son hombres y el 52.8% son mujeres. En esta población se demarca un 1.1 pertenecientes a una étnica en este caso raizal, palenquero, negro, mulato y afrocolombiano, mientras que un 0.1 de población indígena.

El 96.94% de la población de honda se encuentra en la cabecera municipal mientras que el 3.06% se encuentra localizado en otras zonas del municipio. En la población infantil y adolescente predomina la población masculina con un 12.43% a comparación del 11.84% de la femenina. En las edades de 15 a 64 años predominan los hombres con un 35.22% y mayores de 65 años las mujeres con un 4.85% de la población.

2.2. Marco teórico conceptual

El diseño de la propuesta se desenvuelve bajo teorías y conceptos que están directamente relacionados con la base del proyecto, en este capítulo se discuten los aspectos que abarca la teoría empleada, qué autores la desarrollaron y para qué aspectos de diseño se ajustan y su funcionamiento.

2.2.1. Arquitectura palafítica

Según la RAE 2021, es una edificación situada junto al mar, sobre un lago o sobre terreno sumergible (inundación), sobre pilotes. En 1918, el antropólogo polaco Eugeniusz Frankowski fue uno de los primeros escritores en estudiar y documentar palafitos, estudió sobre las construcciones en madera levantadas sobre 4 pilares, en las cuales se guardaba el grano de manera que se aislara de la humedad en la Península Ibérica, describiendo estas casas como estructuras que se levantan del suelo donde se almacenan las cosechas.

En el Pacífico colombiano, existe un texto central sobre la arquitectura sobre pilotes en la región, donde la Universidad del Valle, a través del Centro de Estudios Territoriales, Arquitectónicos y Espaciales -CITCE- en uno de sus proyectos y trabajos de investigación, gestionó hacer un estudio de la arquitectura palafítica del Pacífico colombiano el cual describe, y permite analizar los modelos constructivos y procesos de construcción de viviendas para estas zonas.

Materiales para las viviendas palafíticas, la madera es el material de referencia para las viviendas palafíticas, lo que se busca es que las construcciones se realicen con madera de las regiones, y las pocas construcciones se permite materiales foráneos como ladrillos, cemento y acero; estos materiales específicamente se desarrollan para los pilotes y estructuras de piso y envolventes, porque la cubierta se desarrolla en técnicas antiguas.

Figura 7.
Proceso constructivo vivienda palafítica.

Etapa	Representación	Descripción de la acción	Etapa	Representación	Descripción de la acción
1		<ul style="list-style-type: none"> Selección de las maderas para la construcción. Selección del sitio de ubicación de la vivienda. Definición de la altura del palafito. Limpieza y adecuación del sitio. Fijación de los pilotes, horcones o puntales de madera resistentes a la humedad. 	4		<ul style="list-style-type: none"> Elaboración de paredes. Con tablas aserradas, dispuestas de forma horizontal o vertical. Definición de existencia de balcones y formas de tallas de los muros.
2		<ul style="list-style-type: none"> Definición de la tarima que forma el piso de la vivienda. Inicio de la ubicación y puesta de parales para las paredes y soportes de la cubierta. 	5		<ul style="list-style-type: none"> Elaboración de la cubierta con material vegetal. En las viviendas más transformadas se cambia el material del techo por tejas de zinc o eternit.
3		<ul style="list-style-type: none"> Fabricación del piso elevado. Estanado de "madres, chanciones, durmientes o tiembutes. Madera liviana, suave y resistente. 	6		<ul style="list-style-type: none"> Terminación y puesta de puertas, ventanas. Definición de paredes internas de tabla aserrada. Detalles finales de ornamentación.

Nota. La figura demuestra los procesos constructivos que según Osorio Garcés demarca, de acuerdo a las necesidades al origen de la concepción de construcción palafítica. **Tomada de:** La vivienda palafítica del pacífico, expresión y persistencia de una forma de ver el mundo, Carlos Enrique Osorio Garcés, 2016.

2.3. Marco referencial

El propósito de esta parte es proporcionar referencias teóricas y análisis de diseños arquitectónicos relacionados con la construcción de comunidades sobre pilotes o reservas locales, lo que permite el desarrollo y la comprensión de la funcionalidad de los modelos, para el desarrollo de los modelos de vivienda propuestos en zonas de borde de río.

2.3.1. Artículos referenciales teóricos

Correspondencia de antecedentes de desarrollo, en términos generales desde dos aspectos, sobre temas directamente relacionados con cualquier punto en discusión en este proyecto, igual que la estructura palafítica. Dependiendo del proyecto, el análisis funcional o de conexión se puede resaltar en la idea del proyecto. Esta primera parte contiene los siguientes temas teóricos:

Ávila Arias, S y Toro Cárdenas, J. (2003). “Entre lo vernáculo y lo contemporáneo reinterpretación de la vivienda palafítica en Buenaventura” de la universidad nacional de Colombia. <La vivienda en el contexto de la contemporaneidad es un objeto de exploración, con el que unos y otros se divierten buscando formas, materiales, espacialidades y locaciones alternativas a las ya conocidas. Estas exploraciones pretenden comprender y responder a las múltiples necesidades que hoy día se presentan, partiendo del principio de singularidad que se hace más evidente día a día y que clama ser tenido en cuenta después de la devastadora experiencia que nos dejó la modernidad con sus fríos e insensibles planes de vivienda.>

Este proyecto permite el desarrollo de viviendas que se adapten a la topografía al ser una zona de ladera o con pendiente. Lo que busca desarrollar es la construcción en pilotes, pero a diferencia del uso común se desarrolla en un lugar que no cuenta con paso de agua como ríos o mares, sino que trabaja con pilotes generando una imagen de liviandad, también se trabaja por medio de módulos que permitan la prefabricación y la instalación para ampliaciones. La utilización de cubiertas inclinadas para recolección de aguas lluvias.

Figura 8.
Modelo de proyecto vernáculo y contemporáneo.



Nota. la imagen muestra el diseño que desarrollaron determinando aspectos culturales de la población y nuevos procesos para un mejor desarrollo palafítico en las viviendas.

Tomada de:
https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/3175/65_a_82_-_Entre_lo_vernaculo.pdf?sequence=4&isAllowed=y

Geraldino, G y Raish, . (2017).” Palafitta, proyecto de viviendas de interés social palafíticas”. Universidad del Norte. <Para diseñar las viviendas se utilizó el concepto del mangle, es decir que algunas características de dicho árbol se transformaron para plasmarlas en el diseño. Las casas son modulares y de crecimiento progresivo; esto quiere decir que a medida que aumente el número de habitantes, se pueden añadir más módulos a la edificación, hasta llegar a convertirse en una vivienda bifamiliar, la cual es el área máxima que puede alcanzar. Entonces, se puede decir que la construcción consta de tres etapas, I, II y III, cada una de tres, cuatro y ocho módulos respectivamente, los cuales miden 7 x 4 m. Cabe resaltar que todas las viviendas fueron diseñadas bajo normas de accesibilidad para discapacitados ISO 21542.>

El proyecto busca por medio de módulos con estructura palafítica diseñar viviendas que permitan irse ampliando de acuerdo a la cantidad poblacional de la familia, de igual forma un diseño que permita el trabajo de características climatológicas de la zona para su aprovechamiento como es la inclinación de cubiertas para la entrada de luz, o paso de los vientos como de igual forma la recolección o pendiente para las épocas de lluvia. Su materialidad se desarrolla en madera permitiendo el uso de materiales que no generan gran impacto al igual que se desarrolla una visión natural del proyecto.

Figura 9.

Modelo de vivienda palafitta.



Nota. la ilustración desarrolla un proyecto en fachada de un nuevo modelo de vivienda palafítica con la implementación de aspectos naturales en sus cubiertas. **Tomada de:** <https://manglar.uninorte.edu.co/bitstream/handle/10584/10511/gina.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

2.3.2. Referentes

2.3.2.a. Hostal Ritoque /Gabriel Rudolph y Alejandro Soffia (2014). Este proyecto se encuentra localizado en Chile, cuenta con un área de 183 m². Lo que buscaban con este proyecto era demostrar que no se debe dar la arquitectura como un lujo y con materiales caros sino construir un entorno de mejor calidad, aprovechando por medio de la simpleza las propiedades y dimensiones de los materiales de construcción. Se encuentra ubicado en el estrecho de la playa y una pendiente pronunciada, se desarrolla por unidades volumétricas generando independencia, se posicionan sobre pilotes con vigas de madera. Los desfaces generados en generar el aprovechamiento de entradas de luz cenital. Sus materiales de cerramiento son de madera permitiendo el uso de elementos de la zona para su aprovechamiento, y retrocesos en los espacios interiores para la *generación de balcones*.

Figura 10.

Hostal Ritoque, Foto y corte.



Nota. El proyecto Hostal Ritoque se desarrolla en Chile bajo los fundamentos palafíticos y el desarrollo con materiales naturales en zonas de relación directa con el medio ambiente. **Tomada de:** Arch Daily, 2022. <https://www.archdaily.co/co/02-356746/hostal-ritoque-gabriel-rudolph-y-alejandro-soffia>

2.3.2.b. Sala de experiencia contree / Ingeniería y diseño digital- IDD Concreto (2020). El proyecto se encuentra ubicado en Medellín, Colombia. Cuenta con un área de 91 m². Es un proyecto de comercialización de vivienda multifamiliar en zonas

privilegiadas de Medellín, con una relación directa con la naturaleza. Este proyecto se desarrolla por medio de una estructura metálica modular, sobre un sistema palafítico para localizarse en cualquier zona que se requiera replicar, los módulos son hexágonos ya que es la forma más eficiente y de acuerdo a la necesidad del espacio ir adicionando. Se busco con los materiales una relación armónica con su entorno y la presencia del hombre.

Figura 11.
Sala de Experiencia Contree.



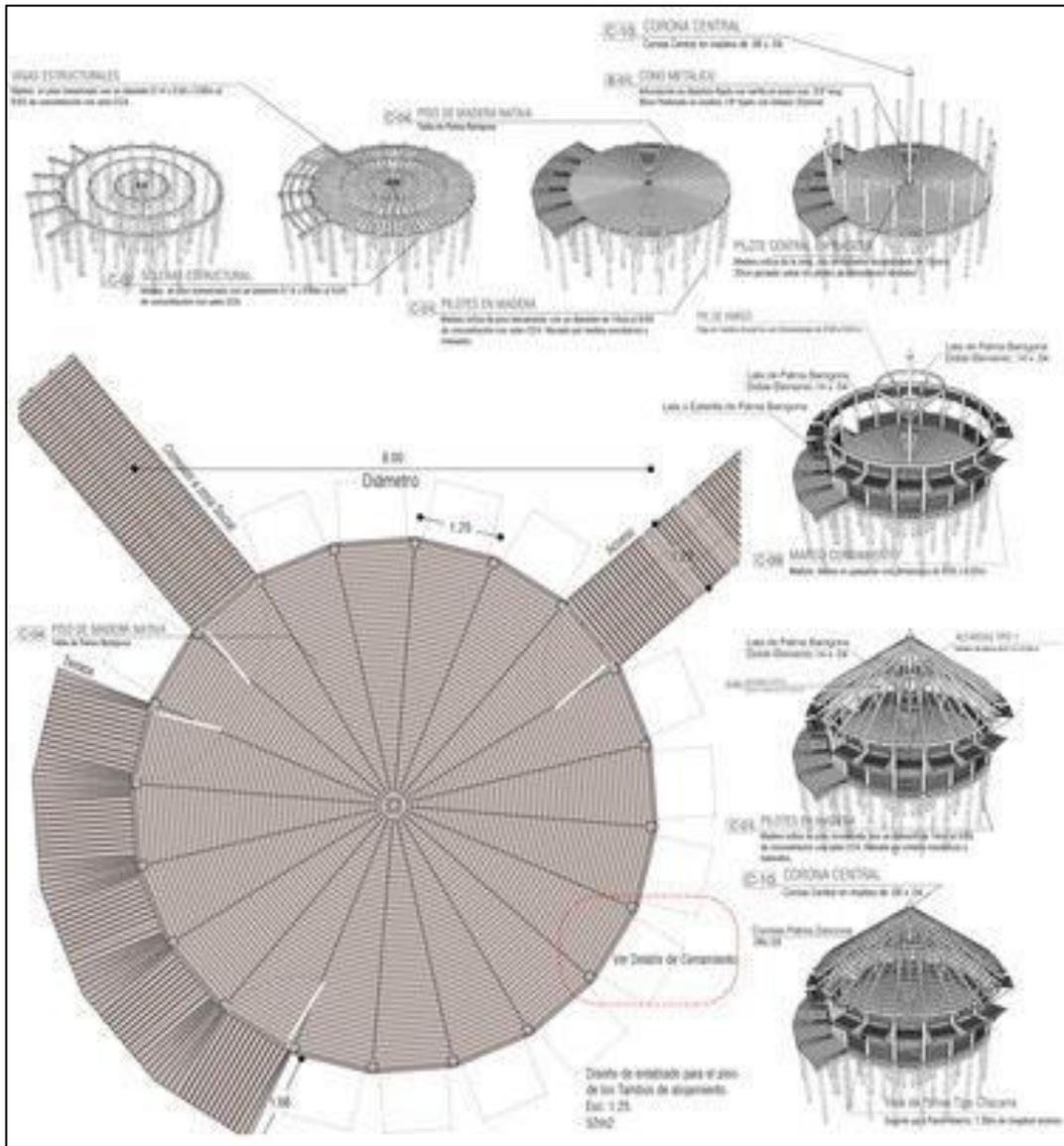
Nota. La sala de experiencia se desarrolla de una forma moderna sobre una estructura metálica palafítica, pero adicional desarrolla su idea bajo módulos hexagonales . **Tomada de:** Arch Daily, 2022. <https://www.archdaily.co/co/951208/sala-de-experiencia-contree-ingenieria-y-diseno-digital-idd-concreto>

2.3.2.c. Kipará Té Etnoaldea turística Emberá / Juan pablo Dorado + oficina suramericana de arquitectura (2014). Este proyecto se encuentra localizado en Nuqui – Colombia. Se enfoca en las comunidades relacionadas directamente con el agua, no solo por los recursos que brinda, sino también como medio de conexión. Surgió como una propuesta para preservar el legado de las civilizaciones por medio del análisis de elementos físicos, biológicos y socioculturales. La estructura misma se extiende hasta la elevación conectada a la casa, un elemento muy sutil que utiliza el nivel con un impacto mínimo.

Todos los tambos residenciales van acompañados de un tambo más pequeño que indica espacios de encuentro y reinterpreta la tipología residencial en el barrio. Este es uno de

los proyectos que más directamente se relaciona con la idea general del desarrollo deseado, ya que propone un edificio que se convertirá en un santuario con el mismo concepto espacial, permitiendo el uso del patrimonio cultural.

Figura 12.
Esquemas 3D, del desarrollo constructivo de los tambos.



Nota. Es una representación gráfica de los procesos constructivos de los tambos o viviendas Emberá. **Tomada de:** Arch Daily, Kipará Té Etnoaldea turística Emberá, Juan Pablo Dorado y Oficina Suramericana de Arquitectura. 2014.

Figura 13.
Kipará Té Etnoaldea turística Emberá.



Nota. La imagen muestra el diseño de circulaciones y tambos de comunidades Emberá, para zonas de hotelería y entretenimiento. **Tomada de:** Arch Daily, Kipará Té Etnoaldea turística Emberá, Juan Pablo Dorado y Oficina Suramericana de Arquitectura. 2014.

2.4. Marco normativo

Para el desarrollo del municipio de Honda se encuentra bajo el plan de desarrollo 2020-2023 y complementado bajo el plan de ordenamiento territorial (PBOT) del 2004, el cual establece el uso de suelos, el desarrollo urbano del municipio, las estrategias económicas de crecimiento y poblacionales. Las zonificaciones ambientales y el uso y control del suelo. Las áreas de protección del sistema hídrico, determinando 30 m de lado y lado, con cobertura natural de protección sin ningún otro uso permitido.

Aislamiento de la fuente de agua: Establecer el siguiente aislamiento mínimo para garantizar la protección, estabilización y, cuando sea posible, la restauración del flujo de los ecosistemas acuáticos productivos para satisfacer las necesidades futuras de la población, y en consecuencia los contemplados por la ley 99 de 1.993, el Decreto 2811 de 1.974 y el decreto 1449 de 1.977. Castro, M. P. (2014).

NSR-10 es un código de construcción sismorresistente en Colombia que permite el desarrollo de proyectos estables de acuerdo a los códigos de construcción mediante la

identificación de los materiales y condiciones de diseño que se implementarán en el proyecto.

Decreto 2811 del 18 de diciembre de 1974 establece la normativa nacional sobre recursos naturales renovables y protección del medio ambiente y define el aprovechamiento, captación y tratamiento de aguas pluviales en normativas anteriores. También aborda aspectos de las tierras agrícolas y establece que se debe gestionar la integridad física y productiva sin comprometer su conservación y restauración.

Ley 1454 del 2011, conocida como la ley orgánica de ordenamiento territorial en Colombia. Esta normativa permite la ubicación de la infraestructura para permitir el aprovechamiento de las ventajas competitivas de la región y promover la igualdad para lograr la mejora del espacio potencial.

3. DESARROLLO DE LA PROPUESTA

3.1. Diagnostico urbano

Honda es un municipio localizado en el norte del departamento del Tolima, su temperatura promedio es de 28°C, sus límites son con el departamento de Cundinamarca y Caldas. En Colombia existe una red turística de pueblos patrimoniales y Honda hace parte de estos. Se ubica en medio de la cordillera central y la cordillera oriental en el valle del rio magdalena. Abundante en recursos hídricos ya que cuenta con el paso del rio magdalena el cual es el más importante del país, el rio Gualí, el Guarino y varias quebradas. Cuenta con un suelo arenoso por lo que es un riesgo para el subsuelo y suelo urbano, ya que es propenso a hundimientos por terremotos e inundaciones, cuenta con un suelo fértil en las afueras apto para cultivos de Arroz, sorgo y algodón.

Figura 14.
Mapa localización Honda. en el departamento del Tolima y en Colombia.



Nota. Localización Honda en color verde, en el departamento del Tolima. **Tomada de:** https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c5/Colombia_-_Tolima_-_Honda.svg

3.2. Análisis socio-económico

El municipio de Honda cuenta con 96,72% de población urbana y un 3,28% de población rural tiene una población que se divide casi equitativamente por sexo siendo los hombres un 50,02% (13.442) y en mujeres el 49,98% (13.431) con un total de 26.873 habitantes.

Cuenta con 8 veredas y su economía no depende de la agricultura sino el comercio, el turismo, la pesca y la ganadería. Esto permite que Honda cuente con una perspectiva cerca al turismo lo que la hace una ciudad como para vivir. El municipio cuenta con los servicios de energía, acueducto y alcantarillado, telecomunicaciones y gas.

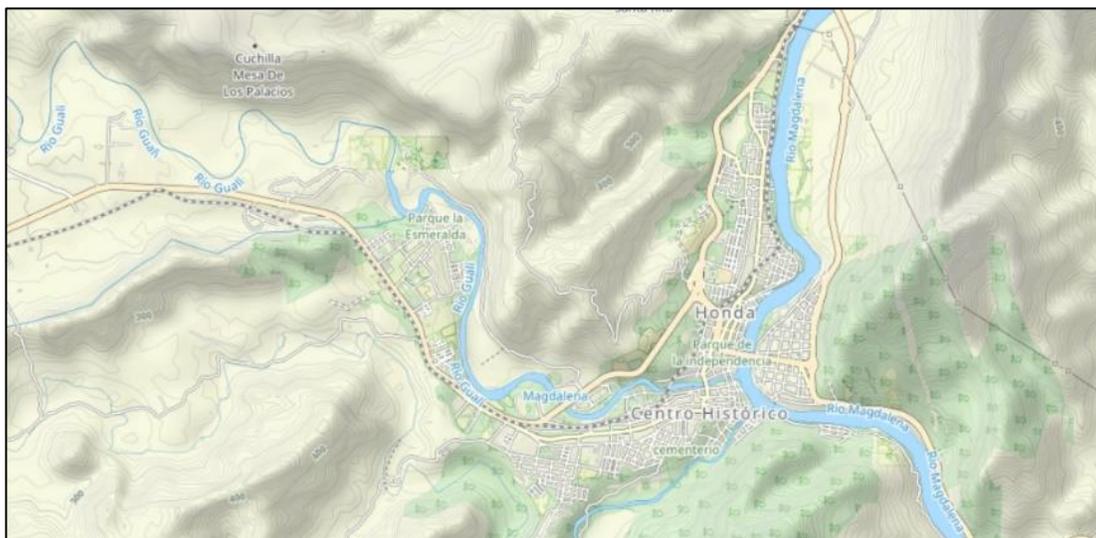
Según la ficha de caracterización del municipio su índice de pobreza es del 43% en comparativa con el Tolima que es de 55%, cuentan con buena cobertura en salud, pero el 81% se encuentran subsidiadas por el estado. Honda corresponde a uno de los desarrollos urbanos que se dieron a lo largo del río Magdalena, cuando el río era el principal eje de comunicación, por esta razón son vulnerables por las inundaciones el crecimiento y velocidad de río y sus afluentes en los periodos de lluvia.

3.3. Análisis funcionales

En la actualidad cuenta con vías a Bogotá, Santa Marta, Cartagena de Indias, Medellín, El eje cafetero, Cali e Ibagué, para llegar a Honda son 4 horas desde Bogotá, cuenta con vías principales como la nacional 50, la nacional 45 y conecta también con la nacional 25. Sus calles secundarias ya del casco urbano se desarrollan en un damero irregular ubicándose de acuerdo a las irregularidades de la topografía del lugar, cuenta ambientalmente con extensas zonas naturales, al igual que grandes fuentes hídricas que recorren el municipio por completo con mayor caudal el río Magdalena y de este salen dos con menor caudal. Determinantes In situ

Las determinantes que permitieron la elección del lugar son, la conexión directa con vías no solo de tercer nivel sino de primer y segundo nivel para así aprovechar conexiones directas y accesos, el río Magdalena que permite el desarrollo de las culturas a borde de río, trabajando bajo normativa y cuidando las zonas de preservación hídrica. y el desarrollo de las comunidades bajo los nuevos modelos constructivos de viviendas para evitar las posibles inundaciones futuras.

Figura 15.
Características hídricas y naturales en plano de Honda.



Nota. Honda con sus rondas hídricas, curvas de nivel y casco urbano. **Tomada de:** <https://www.viamichelin.es/web/Mapas-Planos>

Figura 16.
Plano de vías de Honda.



Nota. Honda con sus vías principales, secundarias y localización de casco urbano. **Tomada de:** <https://www.viamichelin.es/web/Mapas-Planos>

3.4. Incorporación de resultados de investigación

¿Cómo por medio de la técnica y la flexibilidad en arquitectura se pueden plantear estrategias constructivas y de diseño para contrarrestar el riesgo de inundación por crecientes súbitas?

El proyecto cuenta con un análisis de procesos que combinados permiten desarrollar y responder a este interrogante por medio de la reestructuración de modelos constructivos antiguos, pero con mejores características y mejor desarrollo constructivo, así permitiendo mayor resistencia, mejor apariencia y más durabilidad. de igual forma los prototipos adaptables que permitan adecuarse no solo a la ubicación sino a la cantidad de habitantes por vivienda. de igual forma permitir el desarrollo de las costumbres y actividades cotidianas en las familias y no requerir una nueva adaptación a otro terreno o lugar que no sea ya uno propio.

3.5. El proceso de indagación

Se analizan las zonas con más afectaciones en Colombia por la problemática de las inundaciones debido a las temporadas de lluvia, siguiente a eso se toma la decisión de trabajar en Honda-Tolima una zona en especial que como se ha mencionado antes ha sufrido por este desastre natural a lo largo de la historia, siguiente a eso se analiza el tipo de viviendas y construcciones que se encuentran en este lugar, para observar su materialidad y forma de construir.

Se observa el comportamiento de estas mismas al momento de entrar en contacto con las inundaciones y las afectaciones que este deja a las construcciones y a la población en general. Para partir de ahí a generar ese diseño que entraría a resolver toda esa problemática desde lo técnico constructivo, pero sin dejar a un lado el diseño para poder crear espacios públicos que organicen sus usos y generen a la par una mejor calidad de vida.

Tabla 1.
Desarrollo de actividades e instrumentos metodológicos.

Objetivo Específico	Actividades	Instrumentos
<p>Objetivo 1</p> <p>Identificar la zona con más vulnerabilidad de inundación, analizando a la par sus aspectos naturales, culturales, sociales y económicos.</p>	<p>Consulta ¿Cuáles son los lugares más afectados por las inundaciones en Colombia?</p> <p>Análisis Investigación de lugares y cantidad de personas afectadas por inundaciones.</p> <p>Resultados En Colombia hay una amplia cantidad de departamentos que sufren por esta problemática en general, pero luego de ver varios informes y noticias, se encuentra que por su topografía y su forma de implantación honda posee características que pueden dar más riqueza al proyecto</p> <p>Aplicación al proyecto urbano o arquitectónico Desarrollar un modelo de construcción que sea adaptable a los distintos niveles del agua, generando a su vez un espacio público que responda a la misma problemática.</p>	<p>Consulta Unidad nacional para la gestión del riesgo de desastres, El río Magdalena en el crecimiento histórico de Honda (Colombia). Un caso atípico de morfología urbana en América Latina.</p> <p>Análisis Recuento de información histórica del problema a lo largo del país, afectaciones del mismo a la población.</p> <p>Resultados Honda está implantado completamente en la rivera del rio, posee características especiales ya que está rodeado de tres ríos, que aumentan aún más su condición de vulnerabilidad.</p> <p>Aplicación al proyecto. Teniendo en cuenta las condiciones de la zona de trabajo escogida, se puede plantear perfectamente el prototipo esperado con el fin de mitigar este impacto en la población.</p>
<p>Objetivo 2</p> <p>Solucionar las posibles técnicas que hagan adaptable una construcción a este tipo de fenómenos.</p>	<p>Consulta Arquitectura flotante, arquitectura paláfitica, arquitectura adaptable.</p> <p>Análisis Recopilación de información de los diferentes tipos de arquitectura flexible.</p> <p>Resultados Se encuentra que la arquitectura flexible como la flotante podría ser la solución al problema.</p>	<p>Consulta Tesis de grado, artículos científicos</p> <p>Análisis Se analiza el funcionamiento de las diferentes técnicas que ofrece la arquitectura flotante.</p> <p>Resultados Se encuentra que una estrategia de diseño asequible para la zona en cuestión es el uso de canecas plásticas.</p> <p>Aplicación al proyecto.</p>

	<p>Aplicación al proyecto urbano o arquitectónico</p> <p>Con base a las diferentes técnicas de arquitectura flotante, se puede adaptar algo para las construcciones en Honda.</p>	<p>Con esta técnica constructiva y manteniendo el tipo de arquitectura que se maneja en la región culturalmente, se pueden solucionar los espacios internos, tanto como los espacios públicos.</p>
<p>Objetivo 3</p> <p>Aplicar la técnica no solo en lo constructivo, sino también al diseño urbano</p>	<p>Consulta</p> <p>Arquitectura flotante, arquitectura palafítica, arquitectura adaptable.</p> <p>Análisis</p> <p>Estudio de información referente a espacios urbanos flotantes.</p> <p>Resultados</p> <p>La técnica aplicable al desarrollo constructivo del inmueble puede ser aplicada de la misma manera.</p> <p>Aplicación al proyecto urbano o arquitectónico</p> <p>Hay gran riqueza en cuanto a lo que se podría plantear bajo este recurso técnico a un espacio urbano que genere calidad de vida.</p>	<p>Consulta:</p> <p>Tesis de grado, artículos científicos</p> <p>Análisis</p> <p>Se observan diferentes estilos técnicos que ofrece la flexibilidad para ser aplicados a espacios urbanos.</p> <p>Resultados</p> <p>Varias técnicas para abordar el diseño urbano.</p> <p>Aplicación al proyecto.</p> <p>Se pueden aplicar las técnicas de flotabilidad en el espacio público según la dimensión y el uso que tenga el mismo, cada técnica ofrece una formalidad espacial diferente.</p>

Nota. La tabla desarrolla por cada objetivo las actividades y los instrumentos que se van a implementar para el desarrollo del proyecto.

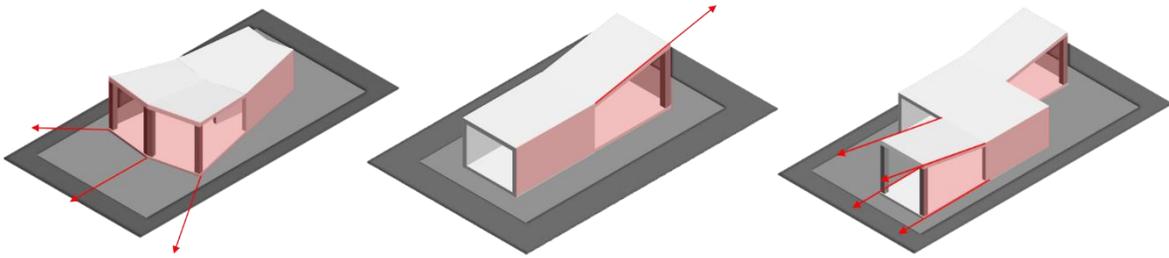
3.6. Resultados a la pregunta de investigación

Tras la abstracción de la tipología de pabellón se plantea un modelo base de como el objeto arquitectónico de alguna manera debería responder en cuanto a la morfología de sus volúmenes con respecto a su entorno.

Buscando siempre que el usuario en su interior siempre tenga enmarcada una visual determinada. Generando cubiertas inclinadas que engrandecen los espacios y permiten esa configuración espacial. Permitiendo en este caso que los usuarios tengan el contacto

estrecho con la naturaleza y el río que es lo más importante. Esta teoría permite jerarquizar las visuales por medio de la disposición de los mismos volúmenes, ampliando en tamaños considerables sus zonas de vanos.

Figura 17.
Estrategias de diseño de pabellón.



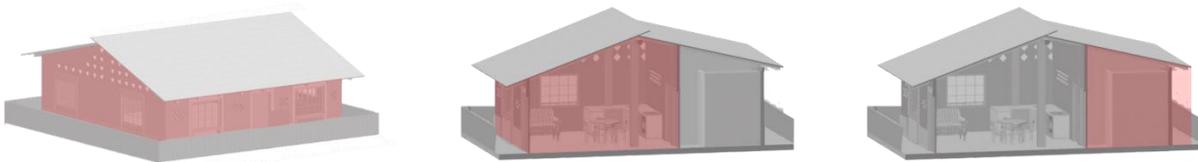
Nota. Desarrollo de estrategias formales para la evolución del esquema final de acuerdo a las estrategias que desarrolla la teoría de Pabellón.

Bajo el estudio realizado a las casas ubicadas en la zona de implantación se encuentra que hay dos estilos de casas que vienen siendo las predominantes en el lugar.

La primera en la que habitan en su gran mayoría pescadores raizales del lugar y la segunda familia grandes dedicadas a empleos informales y acinados en pequeños espacios.

De ahí surge el estudio de los espacios adecuados para las personas a las que van dedicados los prototipos, entendiendo su cultura, sus costumbres y las dimensiones de como deberían ser los espacios para ellos entendiendo las disposiciones que deben tener y las áreas que para ellos son más importantes según su misma cultura.

Figura 18.
Estrategias de uso y función en las viviendas.



Nota. Desarrollo de estrategias de acuerdo a la función y uso que desarrolle la familia , determinando espacios de las viviendas.

4. PROYECTO DEFINITIVO

4.1. Selección del área de intervención

la ubicación del proyecto está sobre toda la Riviera del río, ya que es aquí en donde se puede garantizar la conexión de los usuarios con el agua, para seguir con los trabajos de pesca y no perder el desarrollo económico de las familias. Tratando de conservar su cultura ancestral y raizal, también cuenta con conexiones directas viales y fluviales a otras zonas, al igual que es la localización de las personas más afectadas al momento de la creciente del río.

Figura 19.
Localización área del proyecto.



Nota. Localización en imagen aérea la zona de trabajo en Honda. **Tomada de:** <https://www.viamichelin.es/web/Mapas-Planos>

Esta localización permitirá el aprovechamiento de zonas de desarrollo permitiendo potencializar estas zonas y de igual forma protegerlas, al igual se deben desarrollar bajo la norma de protección de rondas de río, pero al no ser de alto impacto se busca que las poblaciones se apropien del terreno y lo preserven.

4.2. Concepto ordenador

El concepto ordenador que maneja el proyecto es el desarrollo de las viviendas en módulos hexagonales de acuerdo al uso. Según la cultura pesquera riverense de honda, se diseñan espacios sociales amplios, habitaciones bien definidas pensados en el confort y las actividades que suelen llevar ahí. Guardando las características de lo que sería una vivienda de borde de río. Con la materialidad que mejor aporte a su bioclimática.

Entendiendo sus costumbres y necesidades se diseñan los espacios dignos que deben tener una vivienda normal para una cultura fluvial pesquera. Donde su principal característica es el contacto inmediato con el lugar y el contexto natural.

4.3. Implantación

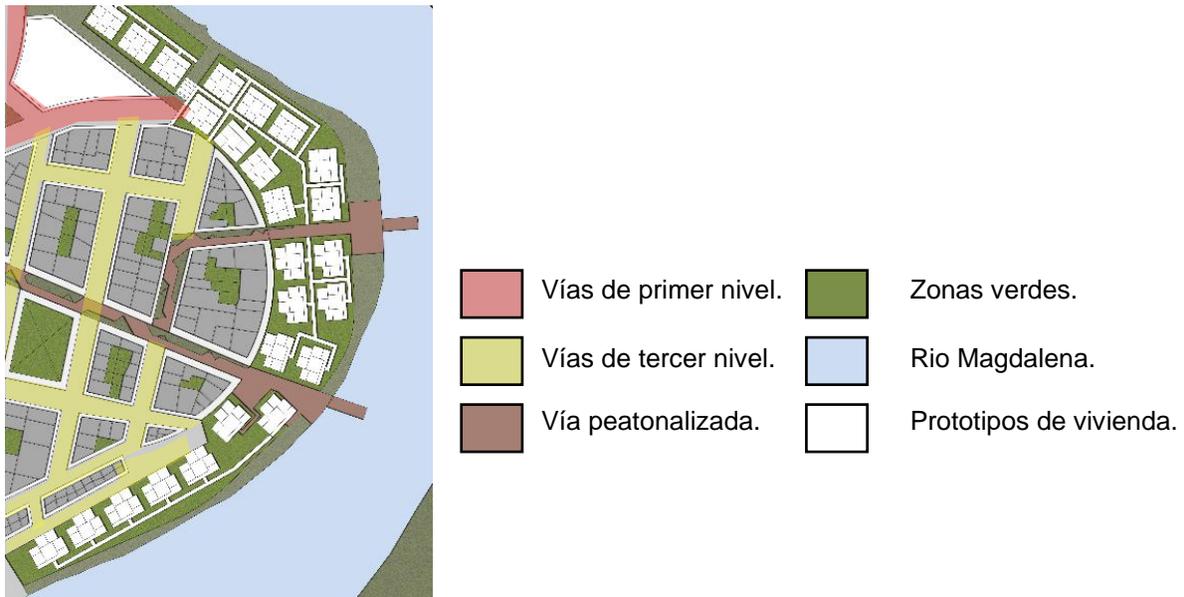
Se proyecta la implantación del proyecto sobre toda la Riviera del río. Ya que es aquí en donde se puede garantizar la conexión de los usuarios con el agua. Tratando de conservar su cultura ancestral y raizal. Se trae un eje desde la vía principal de honda, desde donde se pretende atraer a los turistas y usuarios en general con el fin de realzar el lugar y dar fuerza al sector económico apoyando el comercio y consumo del pescado que se extrae del lugar. Por medio de recorridos y zonas verdes con espacios públicos de permanencia se busca generar conciencia y dotar de conocimiento de la cultura raizal a los que habiten y circulen por el proyecto.

Figura 20.
Análisis vial de la zona de proyecto.



Nota. Localización de las vías en el área del proyecto en Honda.
Tomada de:
<https://www.viamichelin.es/web/Mapas-Planos>

Figura 21.
Desarrollo de propuesta urbana.

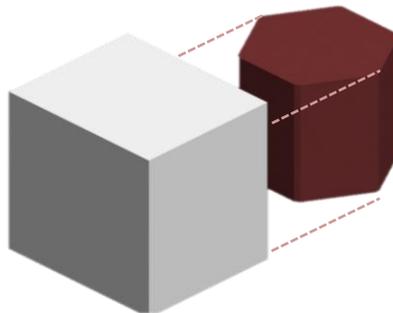


Nota. Plano general de la propuesta urbana para la localización de los modelos de vivienda palafítica de acuerdo al desarrollo de vías de la zona.

4.4. Desarrollo proyectual

El proyecto comienza con el desarrollo de los prototipos de vivienda y la transformación de esta, Se parte bajo la forma de un cubo, desde donde se pretende, generar la búsqueda del espacio por medio de la sustracción de una masa en forma de hexágono.

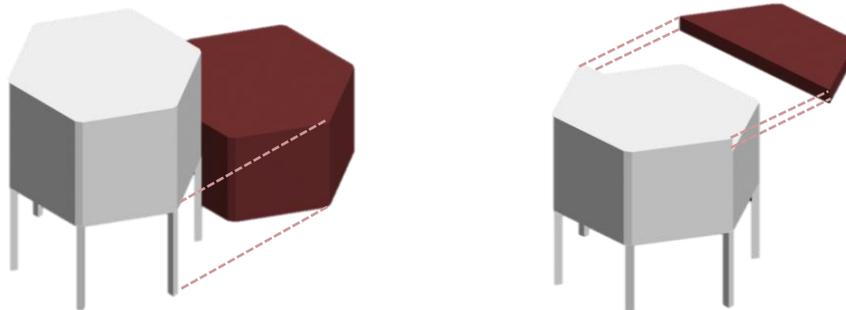
Figura 22.
Primera transformación de la forma.



Nota. Primera transformación de la forma partiendo de un cubo, en la transformación de hexágono dejando solo su parte central.

Procediendo a hacer la sustracción de una masa en forma de hexágono cortando a la mitad el volumen con el fin de generar la elevación del volumen habitable. Se sustrae en la parte superior del volumen una sección que correspondería a la mitad de la forma con el fin de poder generar dilatación en la cubierta.

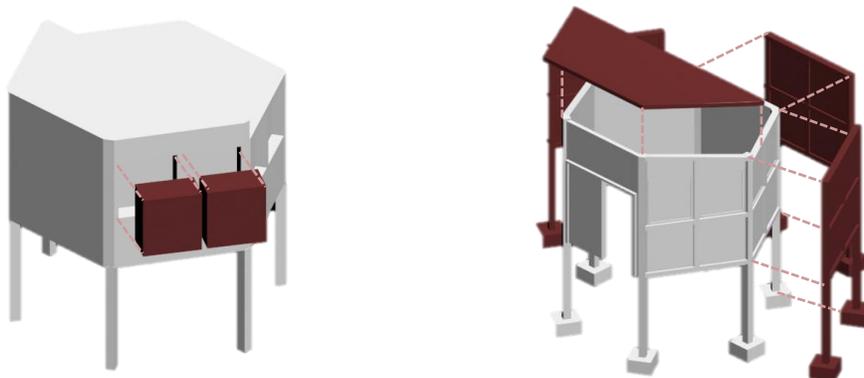
Figura 23.
Segunda y tercera parte de la transformación de la forma.



Nota. Segunda transformación de la forma el hexágono se duplica en altura y de la parte inferior solo se dejan los quiebres de la forma lo que se desarrollara como la estructura, y en la tercera parte se realiza una sustracción de un pequeño trozo del hexágono para el desarrollo de las cubiertas.

Se genera la sustracción de dos prismas en el módulo de fachada con el fin de permear el volumen y garantizar la entrada de luz y ventilación. Se entiende que el volumen está conformado por una serie de paneles que dan la forma del hexágono, en donde se maneja una modulación de 2mts de ancho por 2,5mts de alto o 3mts según corresponda la ubicación del panel.

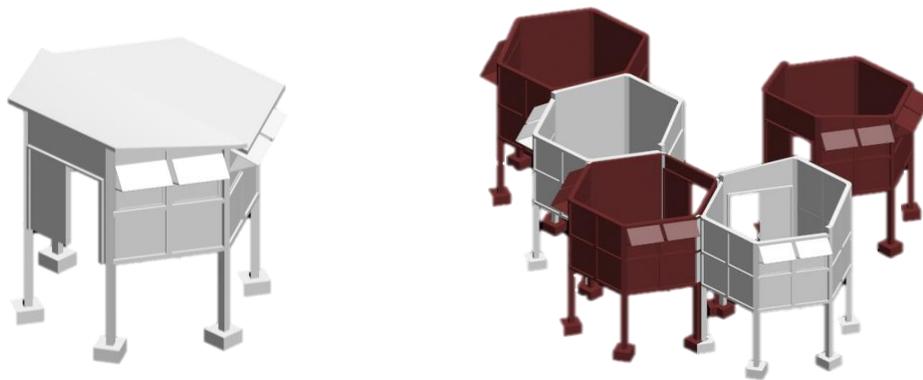
Figura 24.
Cuarta y quinta parte de la transformación de la forma.



Nota. Desarrollo de la forma ya en fachada y cubiertas desarrollando la permeabilidad que se busca en el módulo.

Finalmente se vería la forma en la que quedaría resuelto el volumen, que vendría siendo replicado en cada prototipo de vivienda en donde en cada espacio se llevara a cabo un uso diferente según corresponda. Una vez se tiene el modelo principal del hexágono se plantean las posibles agrupaciones que se le pueden dar a cada prototipo de vivienda con el cual se busca satisfacer las necesidades del usuario. Es por eso que se sugieren tres prototipos o formas de agrupación recomendados, con los cuales se genera el modelo de vivienda adecuado para la población de Honda Tolima.

Figura 25.
Transformación sexta y séptima de la forma.



Nota. Lo que se busca es el desarrollo de la unión de módulos para definir la unión de los espacios dentro del volumen de acuerdo a la cantidad de familias o habitantes en ella.

Para cada uno de los prototipos se genera una estructura a porticada palafítica resultante del módulo hexagonal replicable, esto con el fin de dar respuesta a la problemática a la que estaba expuesta la zona en donde se lleva a cabo el proyecto.

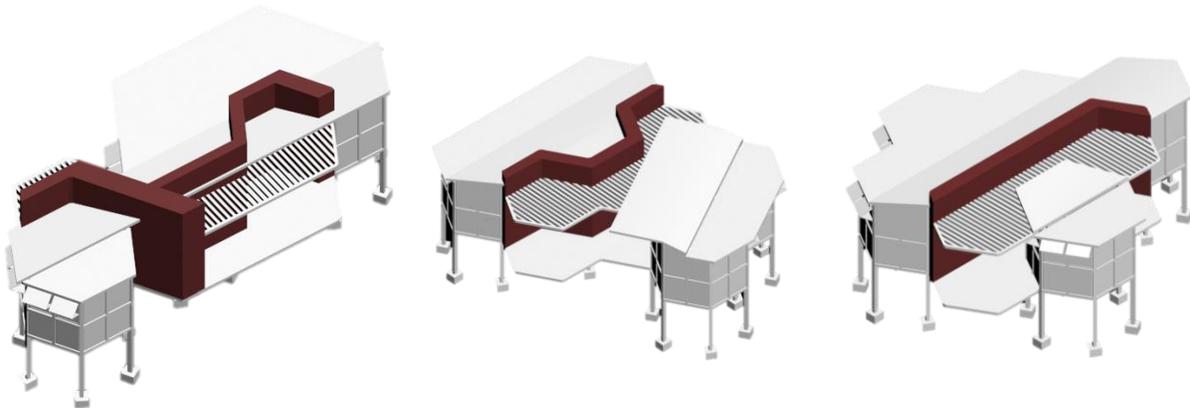
Figura 26.
Desarrollo de los prototipos de acuerdo al módulo.



Nota. Las imágenes ilustran el proceso final de unificación del módulo en diferentes formas para el desarrollo de prototipos finales de vivienda palafítica.

Se genera una circulación lineal de repartición en cada uno de los prototipos. De manera tal que hace más sencillo e intuitivo el recorrido de cada uno de ellos en su interior. Facilitando así las actividades que se llevan a cabo en cada uno de los espacios de cada prototipo.

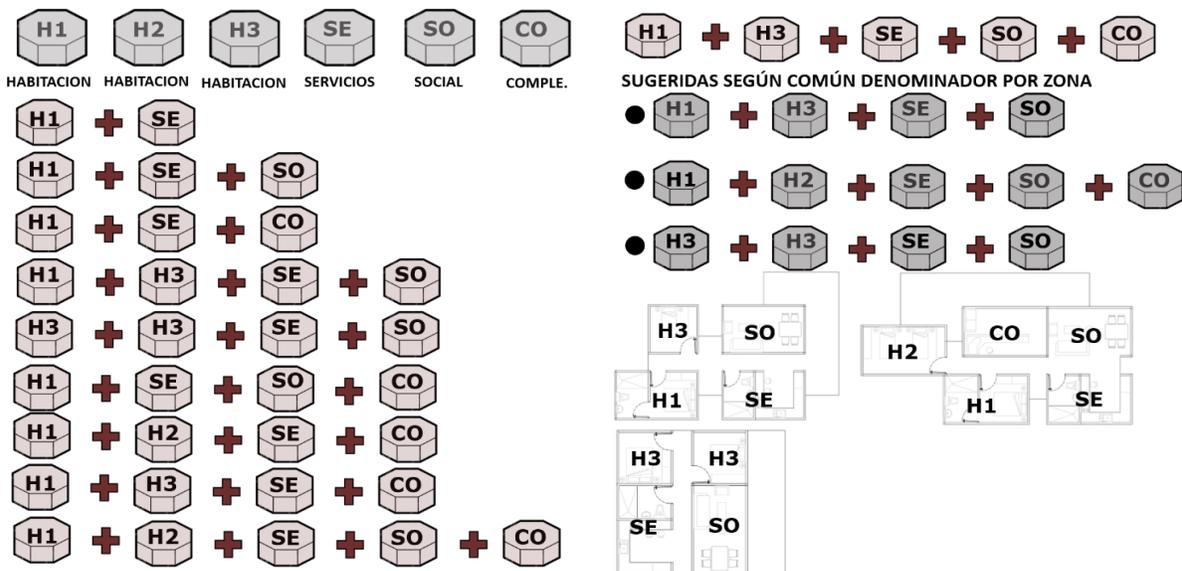
Figura 27.
Esquemas de circulación en prototipos.



Nota. En las imágenes se desarrolla la propuesta de circulación que se desarrolla en los prototipos de vivienda.

Posibles agrupaciones que se pueden desarrollar con la unión de los hexágonos, unificando espacios de acuerdo a la necesidad de la vivienda.

Figura 28.
Posibles agrupaciones de hexágonos.



Nota. Desarrollo de esquemas de posibles desarrollos de agrupación de las viviendas palafíticas.

Luego de analizar las diferentes agrupaciones que se podrían generar en la zona se sugieren tres prototipos de agrupaciones de lo que podría resolver la problemática según el tipo de usuario predominante en el lugar.

Tabla 2.
Tabla de área prototipo 1.

Zona	Espacio	Cantidad	Área	Dimensión
Privada	Habitación	2	9mts2	3x3
Servicios	Baño	1	6mts2	2x3
	Cocina	1	9mts2	3x3
Social	Sala	1	15mts2	5x3
	Comedor	1		

Nota. La tabla muestra la cantidad de espacios que tiene, dimensiones y área.

Tabla 3.
Tabla de áreas prototipo 2.

Zona	Espacio	Cantidad	Área	Dimensión
Privada	Habitación	2	24mts2	3x3 – 3x5
Servicios	Baño	1	6mts2	2x3
	Cocina	1	9mts2	3x3
Social	Sala	1	15mts2	5x3
	Comedor	1		

Nota. La tabla muestra la cantidad de espacios que tiene, dimensiones y área.

Tabla 4.
Tabla de áreas prototipo 3.

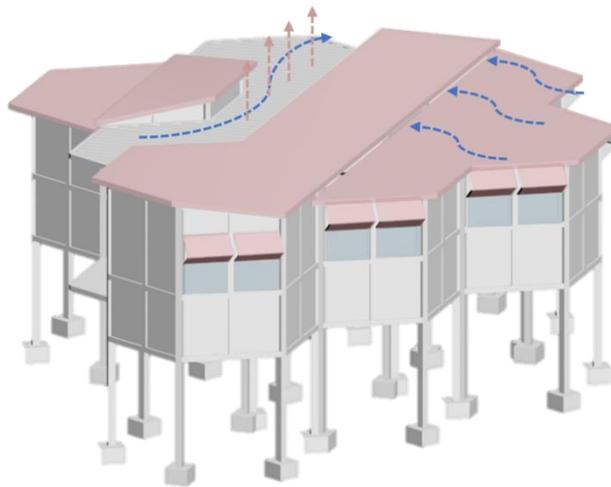
Zona	Espacio	Cantidad	Área	Dimensión
Privada	Habitación	2	9mts2	3x3
Servicios	Baño	1	6mts2	2x3
	Cocina	1	9mts2	3x3
Social	Sala	1	15mts2	5x3
	Comedor	1		
Complementario	Comercial	1	15 mts2	5x3

Nota. La tabla muestra la cantidad de espacios que tiene, dimensiones y área.

4.5. Bioclimática y materialidad

En el prototipo se generan las protecciones a los vanos por medio de elementos vernáculos que además de generar el confort térmico aportan más a su frescura y bajo costo. Entrada de aire constante por las cubiertas dilatadas. Recolección de agua por medio de un sistema central de cubierta. Adaptar a la construcción estrategias pasivas en donde por medio de elementos desprendibles se genere una protección adicional a los vanos del proyecto.

Figura 29.
Análisis bioclimático del prototipo.



Nota. La volumetría muestra el desarrollo de características que permitan el paso de ventilación y control de radiación en el proyecto.

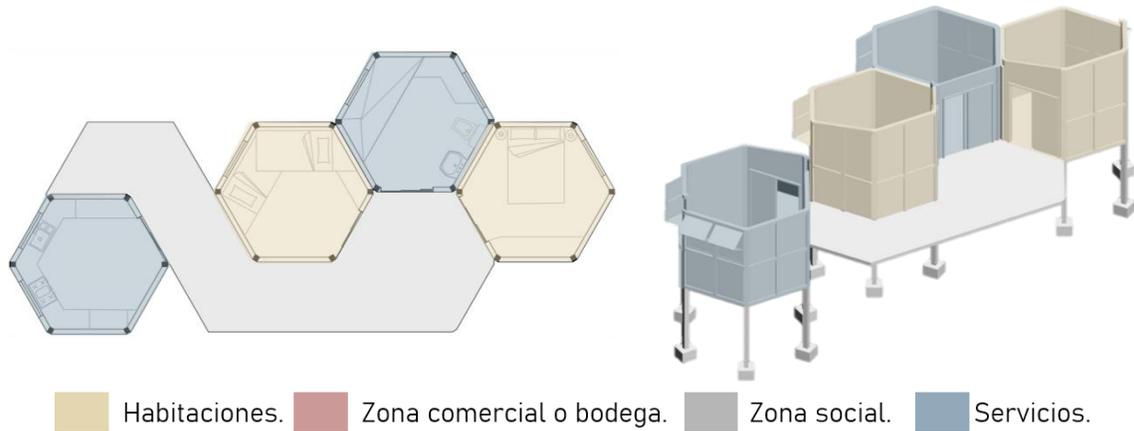
Con el fin de aumentar el confort térmico en el interior de los espacios, manteniendo temperaturas más adecuadas para los habitantes. Por medio de cubiertas inclinadas y dilatadas se pretende generar un importante vano que permita el flujo constante de viento para bajar la temperatura de la vivienda y además conceder la capacidad de generar recolección de agua lluvia para el mantenimiento de la misma casa y la zona de servicios.

4.6. Espacios del proyecto

Luego de analizar los tipos de vivienda que se encuentran naturalmente en la zona de implantación, se llega a la conclusión de proponer dos prototipos, un prototipo dedicado totalmente a las familias de la cultura pesquera en donde tienen la opción de generar un local comercial o una bodega para el almacenamiento de sus productos. El segundo

prototipo va dedicado a las familias con empleos informales que sufren de sobrepoblación en los espacios. Se disponen espacios bien definidos, con áreas dignas para cada espacio. En donde se piensa en la importancia que tiene cada espacio para la cultura a la que fue diseñado el prototipo.

Figura 30.
Organigrama usos prototipo 1.



Nota. La imagen desarrolla en planta y volumetría la organización de espacios en el prototipo 1.

Figura 31.
Organigrama de usos prototipo 2.



Nota. La imagen desarrolla en planta y volumetría la organización de espacios en el prototipo 2.

5. CONCLUSIONES

Finalmente se pudo hacer un aporte al manejo de las estructuras palafíticas en varios aspectos, puesto a que principalmente en la parte estructural, el plus que tenía el proyecto como tal era la modulación de los espacios según su uso por medio de paneles de ciertas medidas que permitan la conformación de una forma en hexágono y de esta manera generar pequeñas estructuras que se iban uniendo una a otra según el tipo de agrupación y las necesidades del usuario.

En aspectos bioclimáticos, se manejaron varias estrategias que aportaron al proyecto bastante confort. Simplemente utilizando un diseño adecuado de las cubiertas, dilatándolas y generando inclinaciones que ayudaban también a la recolección de agua y a la entrada permanente de aire. Generando así las ventilaciones cruzadas. Se manejan también efectos cachuchas en los vanos y permeabilidades en las áreas sociales.

El impacto que este proyecto podría tener en la sociedad es bastante positivo, ya que por el material principal que se utiliza en la construcción de los mismos modelos se puede apreciar que serían viviendas sustentables que además de todo entran a resolver una problemática que se ve latente en nuestro país durante las temporadas de lluvia en cada año.

BIBLIOGRAFIA

- Acero Mendoza, D. (2021). Asentamiento modular en arquitectura flotante. Universidad Santo Tomas Tunja, Facultad de arquitectura. [En línea]. Disponible: <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/43062/2021deyvitacero.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Andrade Pérez, M., García Chávez, M. (2015). Tiempo de vidrio y abundancia. saberes y oficios de la cultura fluvial en el alto magdalena, Colombia. [En línea]. Disponible: <https://doi.org/10.7440/res55.2016.05>
- Arenas, F. (2022). El tiempo. Alerta por aumento de caudal en rio magdalena en Honda, Tolima. [En línea]. Disponible: <https://www.eltiempo.com/colombia/otras-ciudades/rio-magdalena-amenaza-con-desbordarse-en-honda-tolima-655796>
- Ávila Arias, S., Toro Cárdenas, J. (2003). Entre lo vernáculo y lo contemporáneo reinterpretación de la vivienda palafítica en Buenaventura. [En línea]. Disponible: <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/3175>
- Cardozo Contreras, R. (2020 -2023). Plan de desarrollo 2020 – 2023. “Honda, unidos construimos”. [En línea]. Disponible: https://hondatolima.micolombiadigital.gov.co/sites/hondatolima/content/files/000257/12840_plan-de-desarrollo-territorial-hondatolima-20202023-1fusionado_compressed.pdf
- Castro Forero M. (2014). Modelo de vivienda para poblaciones en zonas de riesgo de inundación: Honda-Tolima. [En línea]. Disponible: <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/41454>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal). 2012. Valoración de daños y pérdidas. Ola invernal en Colombia, 2010-2011. Bogotá: Misión BID -

Cepal. [En línea]. Disponible:
https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37958/OlainvernalColombiaBIDCEPAL_es.pdf;jsessionid=35742776AA14ADBC332FAB21116CF86F?sequence=1

Concejo municipal de Honda. (2013). Plan básico de ordenamiento territorial. (PBOT). [En línea]. Disponible: <https://1library.co/document/qoooooqm-q-plan-basico-de-ordenamiento-territorial-honda-tolima.html>

Correal Pachón G., Francesconi Latorre R., Rojas Quiñones P., Eligio Triana C., Quiroga Molano E., Páez Calvo A., Salinas Á..(2021). Aprendizaje, composición y emplazamiento en el proyecto de arquitectura. Dialogo entre las aproximaciones analógica y tipológica. Repositorio Universidad Católica de Colombia.

Departamento nacional de planeación. (2012). Ficha de caracterización de Honda. [En línea]. Disponible:
https://www.funcionpublica.gov.co/eva/admon/files/empresas/ZW1wcmVzYV83Ng==/archivos/1450106130_8b839e298d1b1c0d200d55a0a864898d.pdf

Díaz Álvarez. C. (2020). El déjà vu de las inundaciones en Colombia, un problema de nunca acabar. [En línea]. Disponible : <https://www.areandina.edu.co/noticias/el-deja-vu-de-las-inundaciones-en-colombia-un-problema-de-nunca-acabar>

Geraldino, G., Raish, S. (2017). Palafitta: Proyecto de viviendas de interés social palafíticas. [En línea]. Disponible:
<https://manglar.uninorte.edu.co/handle/10584/10511#page=1>

Gómez González, J. (2013).Pineda Camacho, Roberto. en el país del rio de la mar dulce. Un ensayo de historia colonial(1540-1830). Bogotá: Academia Colombiana de Historia.[En línea]. Disponible:
https://www.academia.edu/21150026/Roberto_Pineda_Camacho_En_el_pa%C3

%ADs_del_R%C3%ADo_de_la_Mar_Dulce_Un_Ensayo_de_historia_colonial_1
540_1830_

Gutiérrez Moñux , D. (2020). Arquitectura residencial flotante: Nuevas formas de vida sobre el agua. Universidad de Valladolid. Escuela técnica superior de arquitectura. [En línea]. Disponible: <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/42374>

Muñoz Minguez, L. (2015). Arquitectura de emergencia, prototipos contemporáneos efímeros. Universidad de Valladolid, escuela técnica de arquitectura. [En línea]. Disponible: <https://core.ac.uk/download/pdf/211097695.pdf>

Osorio Garcés Carlos E. (2016). La vivienda palafítica del Pacífico: expresión y persistencia de una forma de ver el mundo. (ISBN 711.40986127 Ed. 21) [En línea]. Disponible: http://www.saebogota.unal.edu.co/DIRACAD/catedras/2018_I/gaitan/documentos/sesion3/lectura3s.pdf

Ospina-Tascón, J. J., Peñaloza Kairuz, E., & Velandia Silva, C. A. (2019). El río Magdalena en el crecimiento histórico de Honda (Colombia). Un caso atípico de morfología urbana en América Latina. En C.A. Velandia Silva (Coord.), Hábitat, paisaje y territorio del Tolima (pp. 93 – 115). Ibagué, Colombia: Ediciones Unibagué. <https://doi.org/10.35707/978958754328504>

Premio Corona Pro Hábitat (2011-2012). Alojamiento transitorio y vivienda permanente para zonas inundables. [En línea]. <https://empresa.corona.co/storage/app/media/Premio%20Corona/Publicaciones/2011-2012-pcor-publicacionpdf.pdf>

Rodríguez Murte, L. (2019). Vivienda sostenible anfibia en madera. Universidad piloto de Colombia. [En línea]. Disponible: <http://repository.unipiloto.edu.co/handle/20.500.12277/10137>

Secretaria de planeación y TIC. Gobernación Del Tolima (Estadísticas 2011-2014). Honda. [En línea]. Disponible: <https://www.tolima.gov.co/images/tolima/cifras-y-estadisticas/Honda.pdf>

Semillas Nomada. (2011). Site – Specific / Amphibious House casas flotantes que resisten inundaciones. [En línea]. Disponible: <https://nomadaq.blogspot.com/2011/05/site-specificamphibious-house-casas.html>

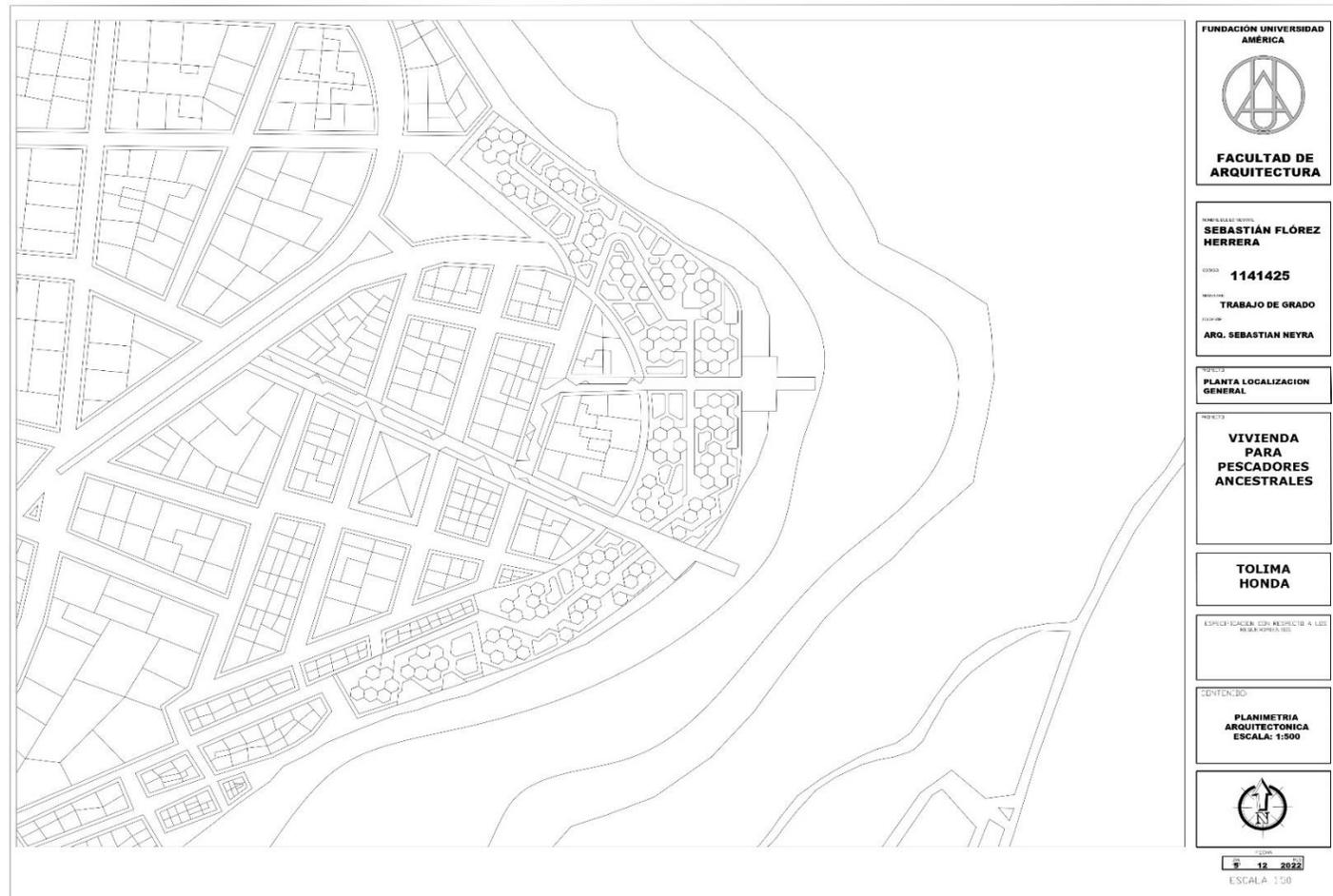
Wallace, A. (2011) En Colombia, las preocupaciones llegan con la lluvia. BBC Mundo, Bogotá. [En línea]. Disponible: https://www.bbc.com/mundo/noticias/2011/08/110831_colombia_lluvias_inundaciones_preencion_aw

ANEXOS

ANEXO 1

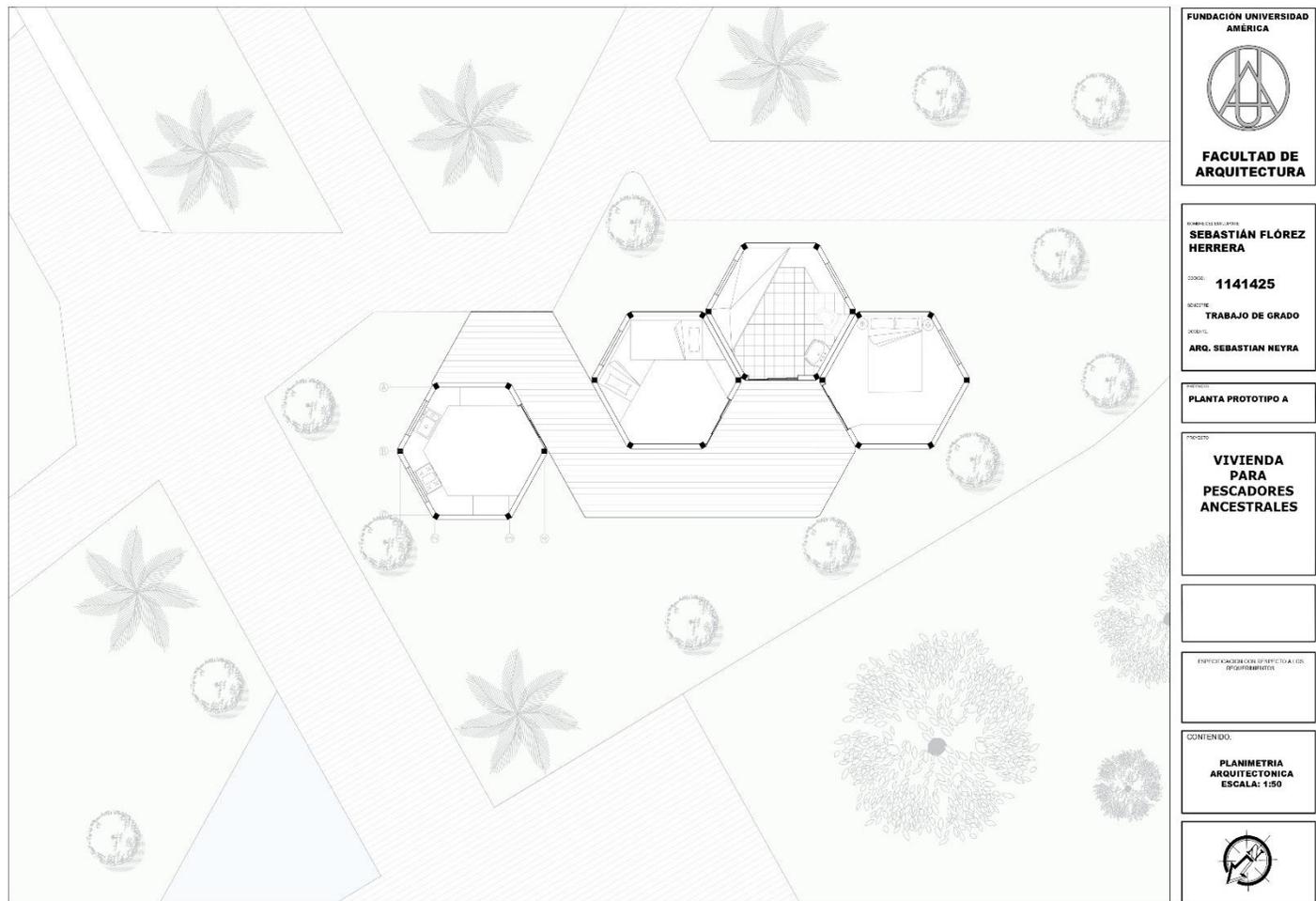
PLANIMETRIA

Figura 32.
Plano de implantación.



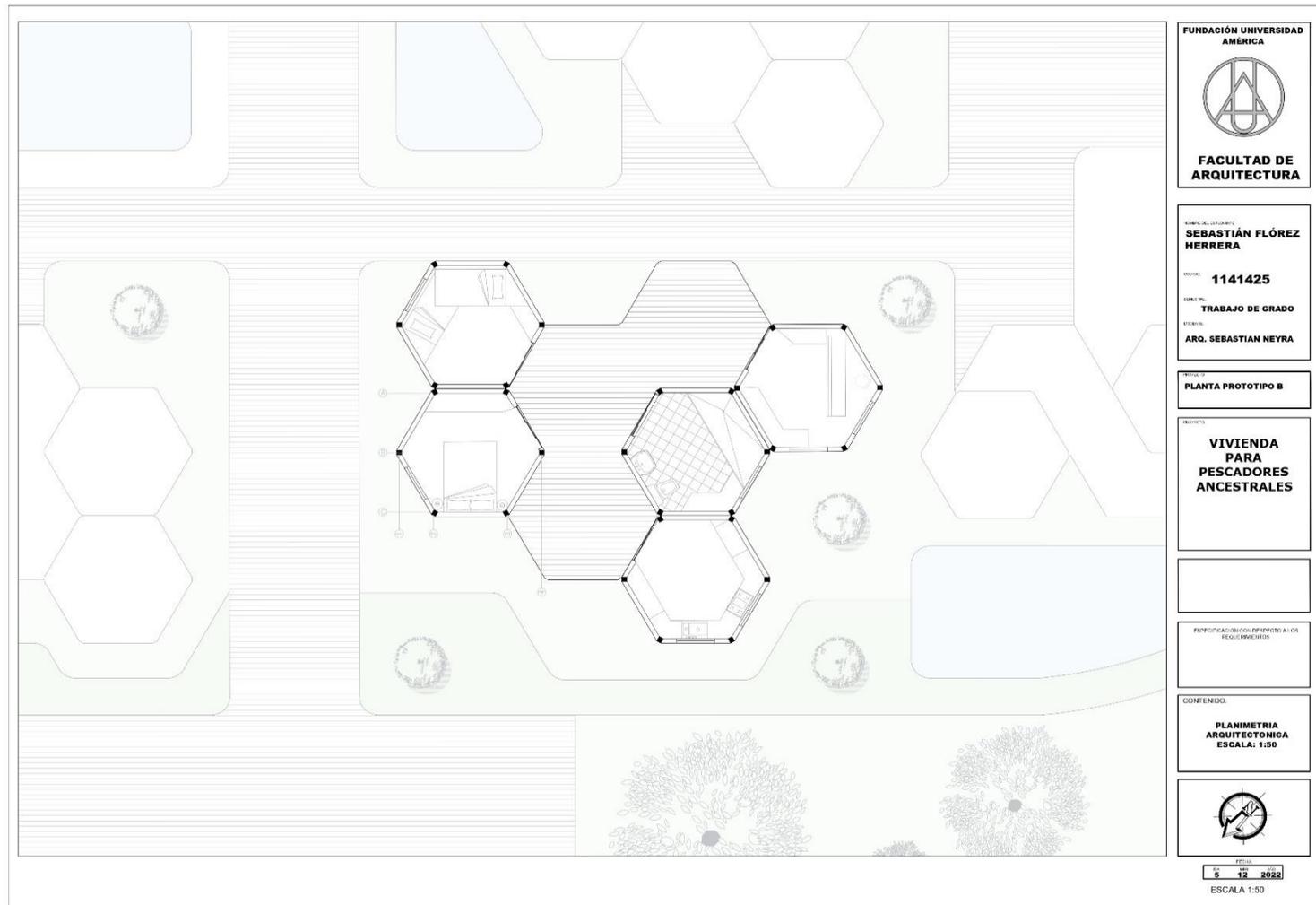
Nota. El plano muestra la planta general de la propuesta urbana, en la localización seleccionada en todo borde del río magdalena.

Figura 33.
Planimetría prototipo 1.



Nota. El plano es de la vivienda del prototipo 1, el cual cuenta con dos habitaciones y las zonas de servicio, conectados por una circulación lateral. que da directamente a la circulación de la propuesta general.

Figura 34.
Planimetría prototipo 2.



Nota. El plano de la vivienda de prototipo 2, cuenta con 2 habitaciones zona de comercio o bodega y las áreas de servicio, estos espacios conectados por la circulación central que conecta directamente con la propuesta general.

Figura 35.
Planimetría prototipo 3.



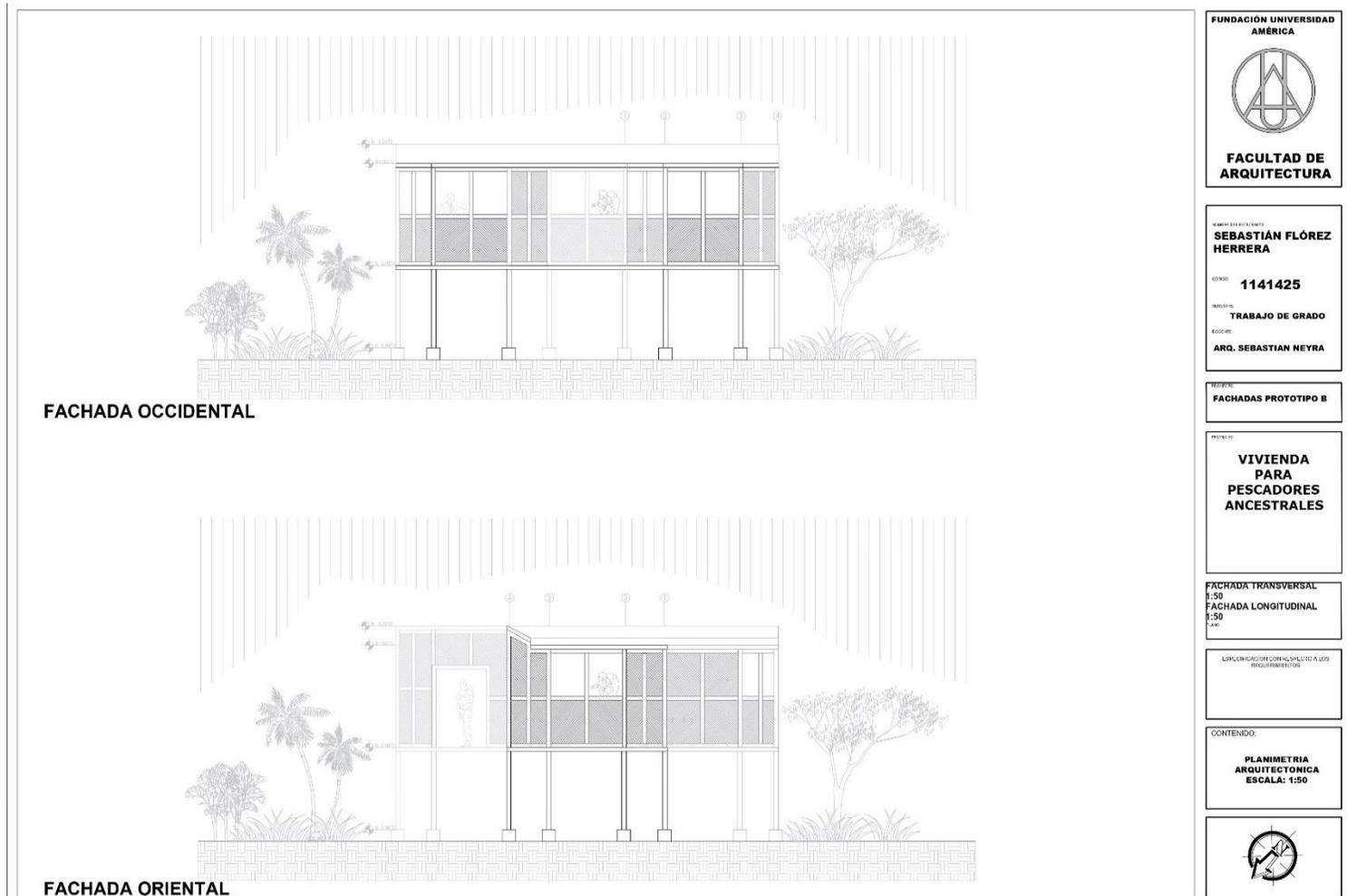
Nota. El prototipo 3 cuenta con 2 habitaciones, zonas comerciales y de servicio separando mas las areas de acuerdo a publicas y privadas.

Figura 36.
Fachadas prototipo 1.



Nota. Las fachadas muestran el desarrollo de las envolturas de los prototipos trabajando con fachadas plegables que sirven para cubrir la entrada de luz, al igual que el trabajo con materiales de la zona.

Figura 37.
Fachadas prototipo 2.



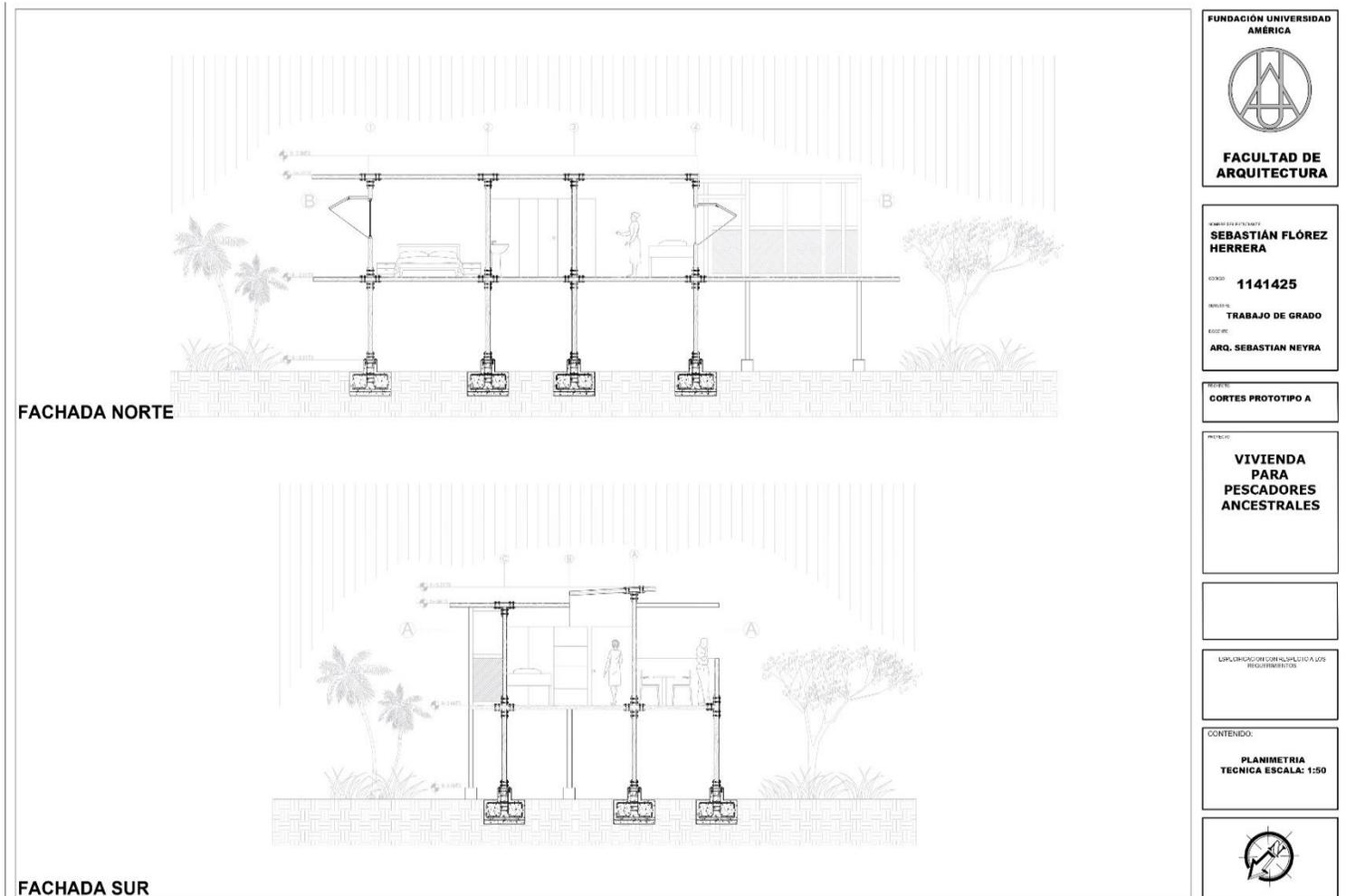
Nota. Las fachadas de igual forma muestran la elevación de el proyecto por medio de esta estructura palafitica que prevee las inundaciones lo que permitirá que no se generen perdidas de las viviendas.

Figura 38.
Fachadas prototipo 3.



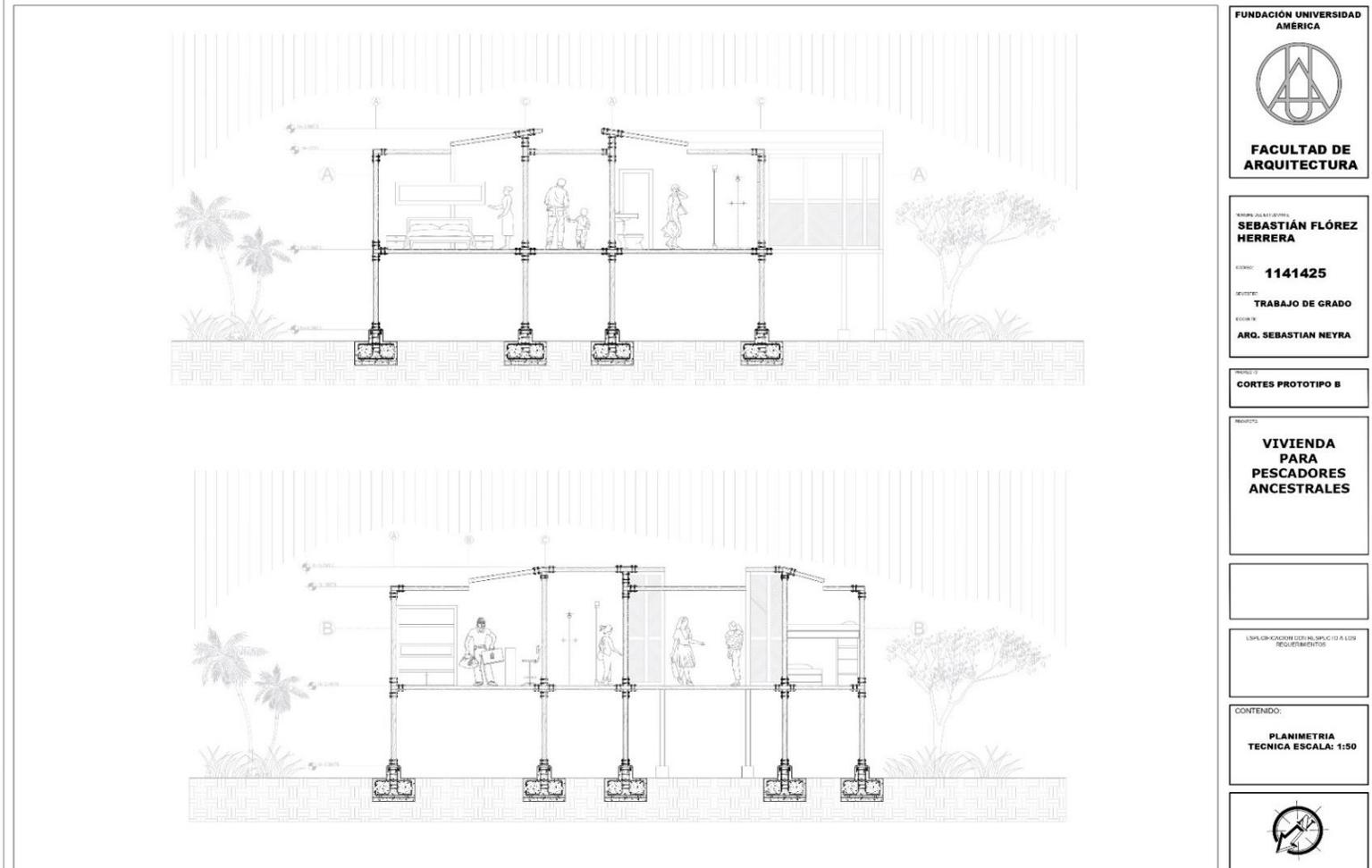
Nota. Esta fachada de los prototipos permite el visualizar el desarrollo de las cubiertas, las cuales se desarrollan inclinadas o de igual forma los desniveles en estas para la ventilación e iluminación en los espacios interiores.

Figura 39.
Cortes prototipo 1.



Nota. Los cortes de los prototipos permiten identificar la relación entre los espacios y los desarrollos internos de cada uno de ellos.

Figura 40.
Cortes prototipo 2.



FUNDACIÓN UNIVERSIDAD AMÉRICA



FACULTAD DE ARQUITECTURA

INFORMACIÓN:
SEBASTIÁN FLÓREZ HERRERA
 CÓDIGO: **1141425**
 TÍTULO: **TRABAJO DE GRADO**
 AUTOR: **ARQ. SEBASTIAN NEYRA**

TÍTULO:
CORTES PROTOTIPO B

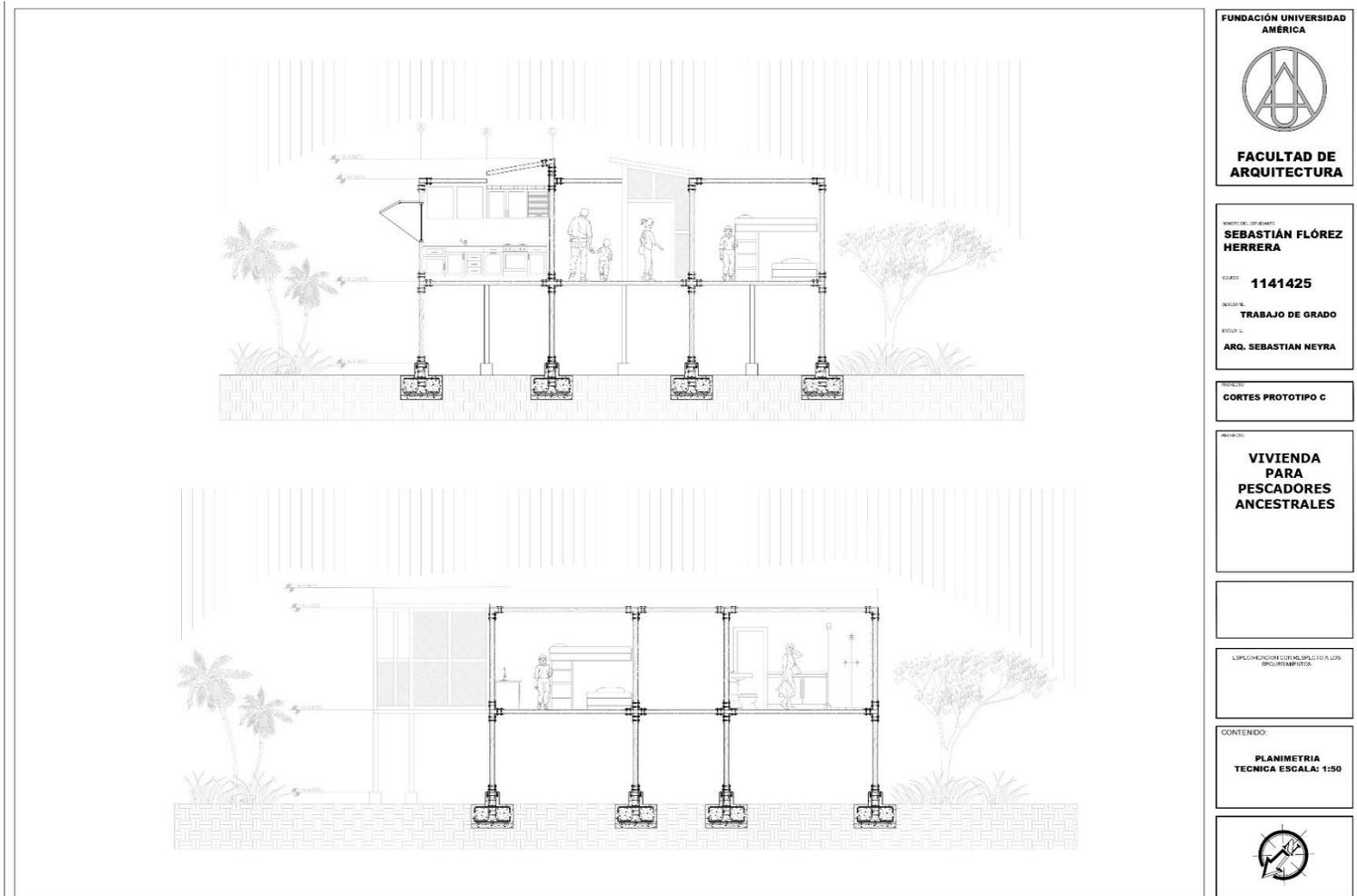
OBJETIVO:
VIVIENDA PARA PESCADORES ANCESTRALES

CONTENIDO:
PLANIMETRÍA TÉCNICA ESCALA: 1:50



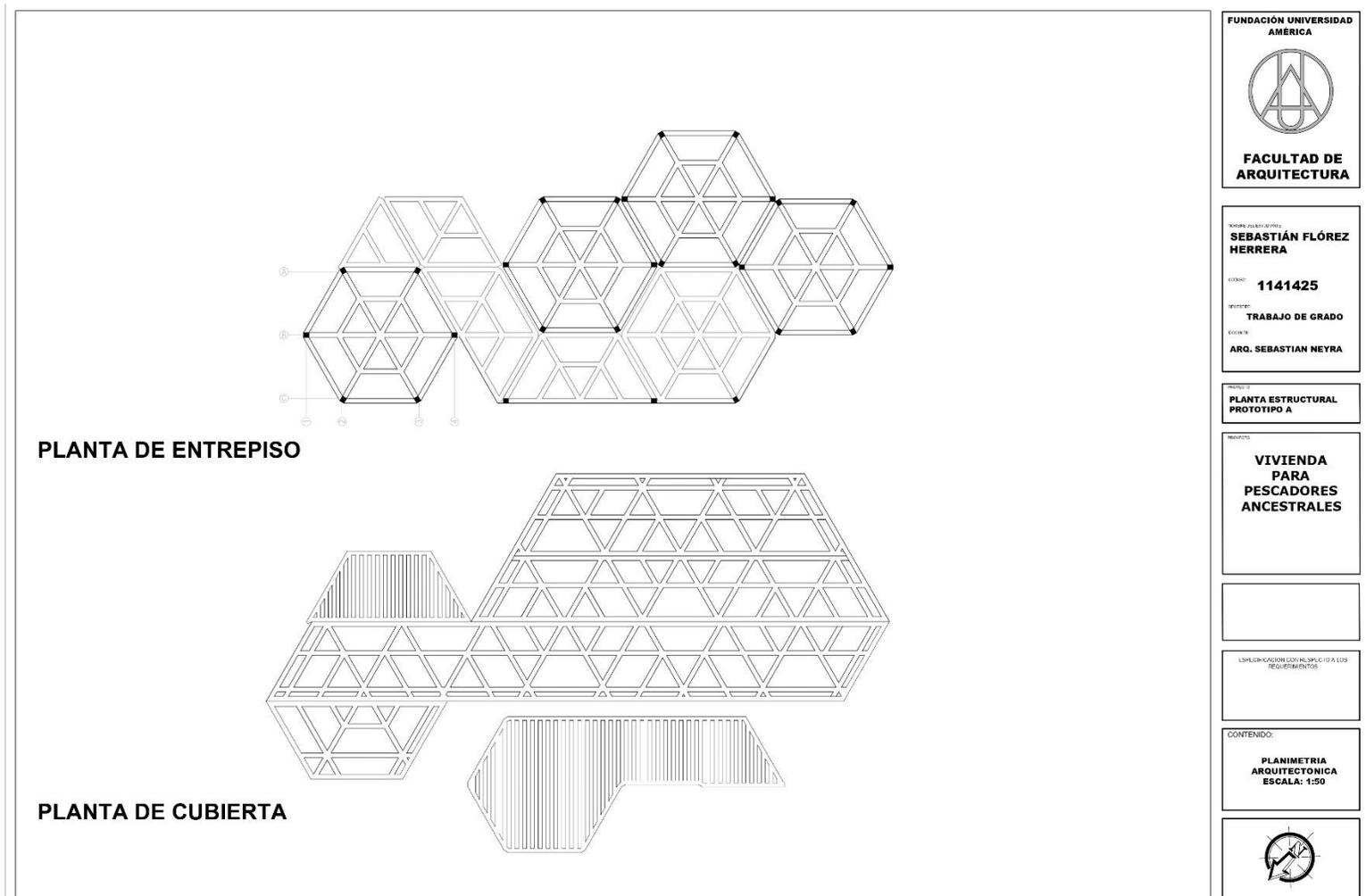
Nota. Se resalta en estos cortes las uniones que se presentaran en la estructura del proyecto, lo cual permitirá el desarrollo inclinadas de las cubiertas , y el aprovechamiento de aspectos naturales en el proyecto.

Figura 41.
Cortes prototipo 3.



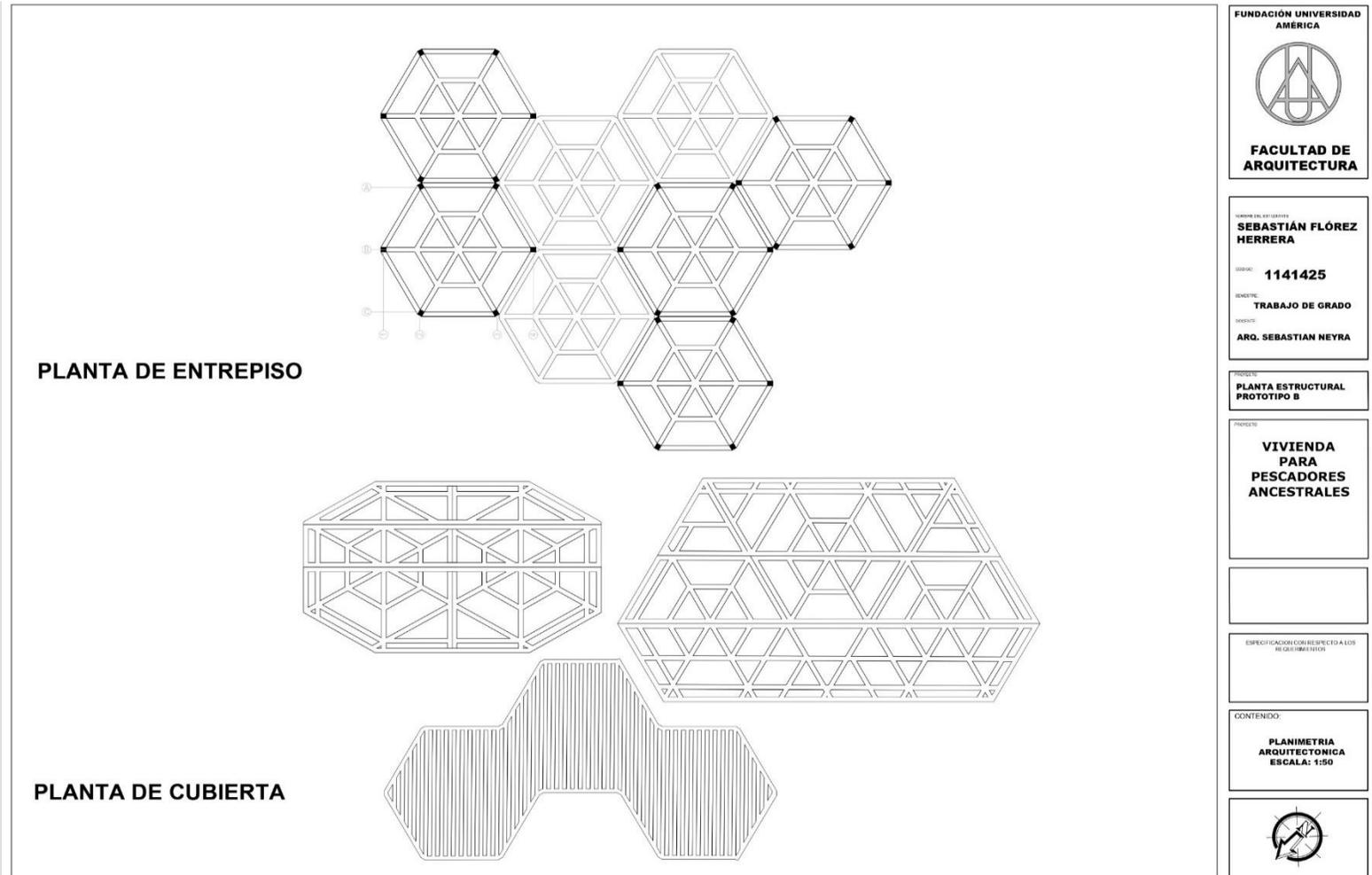
Nota. Permite entender por medio del corte el tratamiento de envolventes abiertas en algunas zonas, para un mejor control, la relación de espacios con las circulaciones y la estructura de soporte de las viviendas.

Figura 42.
Planimetría estructural prototipo 1.



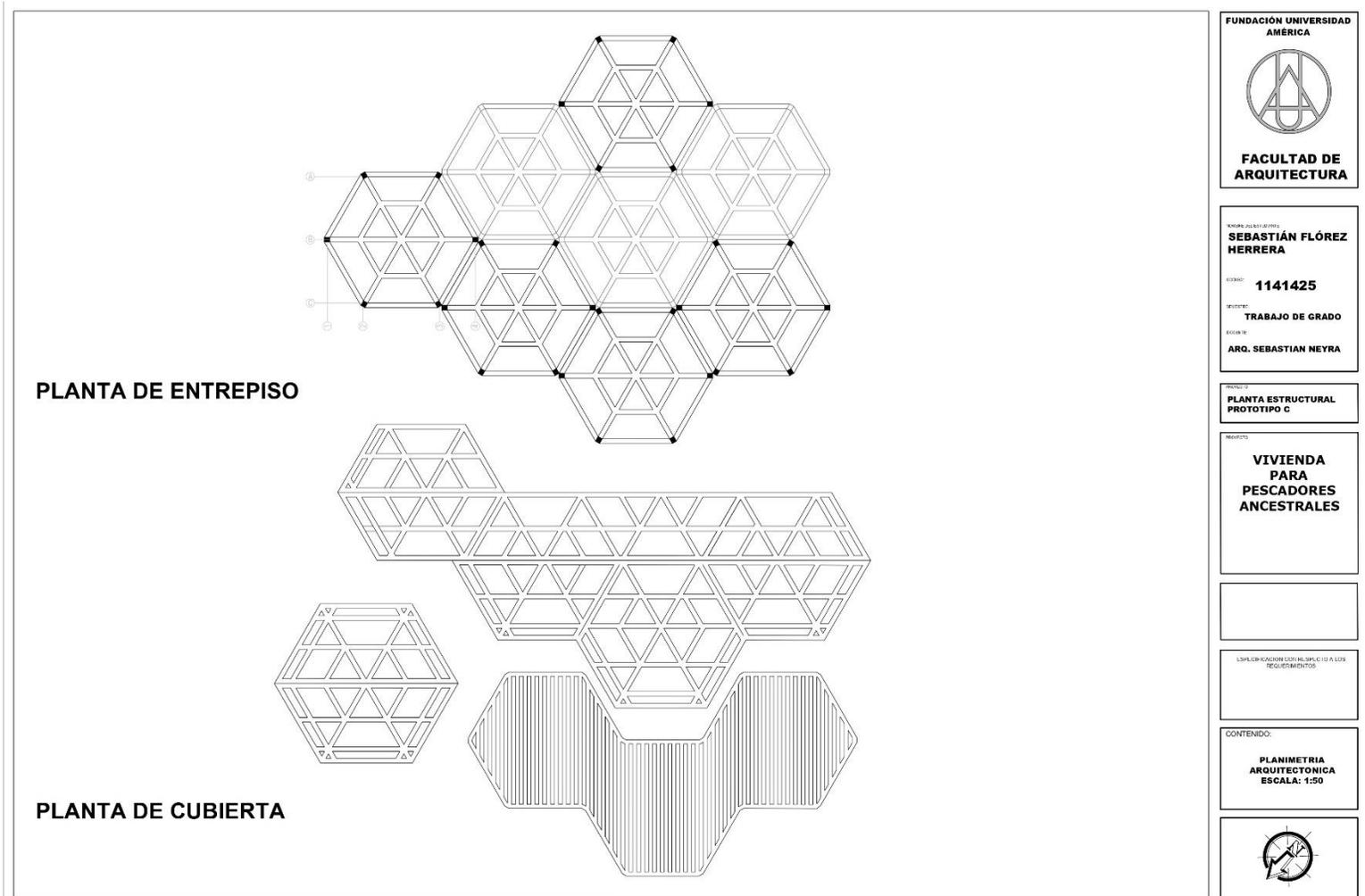
Nota. Las plantas estructurales muestran el desarrollo de vigas de amarre del el entrepiso y la estructura de las cubiertasde acuerdo a los modulos hexagonales y el prototipo usado.

Figura 43.
Planimetría estructural prototipo 2.



Nota. Las plantas estructurales muestran el desarrollo de vigas de amarre del el entrepiso y la estructura de las cubiertasde acuerdo a los modulos hexagonales y el prototipo usado.

Figura 44.
Planimetría estructural prototipo 3.



Nota. Las plantas estructurales muestran el desarrollo de vigas de amarre del el entrepiso y la estructura de las cubiertasde acuerdo a los modulos hexagonales y el prototipo usado.

ANEXOS 2 RENDERS

Figura 45.
Render propuesta urbana.



Nota. El render permite visualizar la propuesta urbana con la unificación de los prototipos de vivienda, y los accesos a cada proyecto.

Figura 46.
Render prototipo de vivienda 1.



Nota. La imagen nos permite visualizar uno de los prototipos, su desarrollo en cubiertas permitiendo la entrada de luz pero al igual generar protección de estas.

Figura 47.
Render propuesta urbana propuesta.



Nota. El render permite visualizar la propuesta urbana con la unificación de los prototipos de vivienda, y los accesos a cada proyecto.

Figura 48.
Render exterior prototipo de vivienda.



Nota. La imagen nos permite visualizar uno de los prototipos, el trabajo de envolventes permitiendo el paso del viento y de igual forma la protección de luz directa , dando conexión visual con el entorno.

Figura 49.
Render exterior prototipo 2.



Nota. La imagen nos permite visualizar uno de los prototipos, su desarrollo en las circulaciones como esta permite la conexión directa entre los espacios y de igual forma el desarrollo de espacios libres para compartir.

Figura 50.
Render exterior prototipo 3.



Nota. Este prototipo determinado para una familia de mayor cantidad de habitantes desarrollando espacios mas amplios pero respetando la modulacion hexagonal y el trabajo de pergolado para la zona de circulaciones.

Figura 51.
Render aéreo prototipo 3.



Nota. La imagen nos permite visualizar uno de los prototipos, su desarrollo en las circulaciones como esta permite la conexión directa entre los espacios.

Figura 52.
Render exterior prototipo 3.



Nota. Esta visualización permite una mejor apreciación de el trabajo de envoltorio desarrollando una visual de entretejido, en representación de las costumbres y de los materiales de la zona.

Figura 53.
Render exterior en momento de inundación del prototipo 2.



Nota. El modelo muestra como se desarrollaría la vivienda en época en la cual los niveles de el caudal del rio suban, demostrando como este no afectaría lo vivido en el interior de los prototipos.

Figura 54.
Render exterior prototipo 2 en momento de inundación.



Nota. El modelo muestra como se desarrollaría la vivienda en época en la cual los niveles de el caudal del rio suban, demostrando como este no afectaría lo vivido en el interior de los prototipos.

