

Prototipo de vivienda para zonas inundables
Arauca – Arauca

Por:
Yurith Katherine Jaimes Ospina

Universidad de Pamplona
Sede de Pamplona
Facultad de Ingenierías y Arquitectura
Programa de Arquitectura
Pamplona N.S.
2019

Prototipo de vivienda para zonas inundables
Arauca – Arauca

Por:
Yurith Katherine Jaimes Ospina
Cód.: 1116870359

Arq. Fanny Mercedes Higuera
Directora de trabajo de grado.

Universidad de Pamplona
Sede de Pamplona
Facultad de Ingenierías y Arquitectura
Programa de Arquitectura
Pamplona N.S.
2019

Llena de alegría, amor, esperanza y sobre todo agradecimiento, dedico este proyecto a cada uno de mis seres queridos, quienes han sido y serán pilares importantes en mi formación, personal y profesional.

Es para mí un gran honor poder dedicarles a ellos la culminación de esta nueva meta, que con esfuerzo, dedicación y trabajo he logrado culminar.

A mis abuelos, por su apoyo incondicional, amor y comprensión.

A mis padres, por ser mi motivación para lograr cada una de las metas que me propongo.

A mis hermanos por ser la razón de sentirme orgullosa de culminar esta meta, gracias por su apoyo.

A Dios por su amor y bondad, por permitirme sonreír ante todos mis logros que son resultado de su ayuda, por forjar mi camino con amor, esperanza, alegría y sobre todo muchos sueños. Gracias a él por regalarme una maravillosa familia

“A mis abuelos”

Por enseñare que con esfuerzo y confianza paso a paso todo es posible, a mi abuelo que a pesar de todo busca la manera de apoyarme, a mi abuela que antes de marchar dejo una gran huella en mi corazón, su partida marco un antes y un después en mi carrera pero a pesar de esa pausa y lo difícil que fue su partida para toda la familia, nos enseñó que los recuerdos son los que permanecen con el paso del tiempo.

“A mi madre”

Por enseñarme que, con amor, algo de esfuerzo y dedicación todo lo que te propongas lo puedes lograr que aunque las cosas se pongan difíciles y creas que no hay salida puedes trazar caminos hacia el éxito, siempre hay diferentes opciones para lograrlo.

“A mi Padre”

Por apoyarme en todo este proceso, por los valores inculcados y por haberme dado la oportunidad de tener una excelente educación en el transcurso de mi vida, por enseñarme que estando siempre de la mano de Dios y con algo de confianza todo es posible. Sobre todo, por ser excelente ejemplo a seguir.

“A mis hermanos”

Por estar siempre a mi lado, por apoyarme como amigos, por la confianza y sobre todo por los consejos en los momentos más difíciles.

A la Arq. Fanny Mercedes Higuera mi tutora de tesis, gracias de corazón por cada enseñanza, gracias por la entrega, dedicación, experiencia de aprendizaje durante estos meses de trabajo, pero sobre todo muchas gracias por su comprensión.

A mis amigas y ex compañeras Celena y Paola por ser parte de este proceso.

A mis mejores amigas Emily y Daniela por el apoyo.

TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO.....	iv
GLOSARIO	x
RESUMEN	xi
ABSTRACT.....	xii
INTRODUCCIÓN	xiii
Capítulo I	2
GENERALIDADES	2
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.1.1 Gráfico de causas y consecuencias	5
1.1.2 Formulación del problema	6
1.2 OBJETIVOS	7
1.2.1 Objetivo general.....	7
1.2.2 Objetivos específicos	7
1.3 JUSTIFICACIÓN	8
1.4 ESTRUCTURA METODOLÓGICA	10
1.4.1 Fases metodológicas	11
1.5 MARCO TEÓRICO.....	14
1.5.1 Objetivos de desarrollo sostenible	14
1.5.2 Resiliencia y adaptabilidad.	17
1.5.3 Relación de los seres humanos y la naturaleza.	19
1.5.4 Los asentamientos humanos sobre rondas hídricas.	21
1.5.5 Comunidades en situación de riesgo en Colombia	22
1.5.6 La cultura anfibia	24
1.5.7 Hábitat para comunidades en riesgo	25
1.5.8 Sistemas constructivos	27
1.6 MARCO REFERENCIAL.....	31
1.6.1 Referente tecnológico	31
1.6.2 Referente anfibio.....	33
1.7 MARCO NORMATIVO.	36
Capítulo II	46
Contextualización	46
2.1 CONTEXTO NACIONAL.	46
2.1.1 Ubicación	46
2.1.3 Colombia y su naturaleza anfibia.....	50
Análisis regional	51
2.1.4 Los humedales del Orinoco	51
2.2 ANÁLISIS DEPARTAMENTAL.	53
2.2.1 Localización del Municipio.	53
2.2.2 Rutas de conexión hacia el municipio de Arauca.	53
2.2.3 Hidrología departamental.....	56
2.2.5 Dinámicas departamentales.	57
2.3 ANALISIS MUNICIPAL	67

2.3.1 Riesgos ambientales.....	71
2.3.2 Vías de conexión municipal.....	73
2.3.3 Economía.....	74
2.3.4 Equipamientos colectivos.....	76
2.3.5 Equipamientos de Alto impacto.....	81
2.3.6 SERVICIOS PÚBLICOS.....	83
2.3.7 Análisis DOFA relacionado con la capacidad productiva del municipio.....	85
2.4 Zona crítica.....	88
2.5 ANTECEDENTES.....	91
CAPITULOS III.....	95
PROPUESTA.....	95
3. 1 METODOLOGÍA.....	95
3.2 CRITERIOS DE DISEÑO.....	98
3.3 EL ECOSISTEMA EN EL QUE SE ASIENTA.....	99
3.4 ANÁLISIS BIOCLIMÁTICO.....	100
3.5 PROPUESTA URBANA.....	102
3.6 ENFOQUE DEL PROYECTO.....	104
3.7 PROTOTIPO ARQUITECTÓNICO.....	105
3.8 CRITERIOS TÉCNICOS Y MATERIALIDAD.....	108
3.8.1 Paneles fotovoltaicos.....	108
3.8.2 Sistemas de aprovechamiento de aguas lluvias.....	109
3.8.3 Teja en plastimadera.....	110
3.8.4 Estructura de cubierta y entrepiso.....	111
3.8.5 Paredes en PLYCEM.....	113
3.8.6 Recubrimiento de fachada en composite.....	113
3.8.7 Piso en plastimadera.....	115
3.8.8 Plataforma.....	116
3.8.9 Programa Arquitectónico.....	119
CONCLUSIONES.....	120
Bibliografía.....	122
Anexos.....	124

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Causas y Consecuencias	5
Ilustración 2. Tipos de inundaciones	9
Ilustración 3. Amenaza por fenómenos hidrometeorológicos.....	10
Ilustración 4. Enfoques	14
Ilustración 5. Determinantes bioclimáticas.....	29
Ilustración 6. Sistema de elevación.....	35
Ilustración 7. Desarrollo de la vivienda	35
Ilustración 8. Casa Anfibia	36
Ilustración 9. Pirámide Kelsen.....	44
Ilustración 10. Dinámicas departamentales	57
Ilustración 11. Participación por ramas de actividad económica del Departamento de Arauca...	58
Ilustración 12. Dinámica económica.....	59
Ilustración 13. Dinámica social.....	60
Ilustración 14. Dinámica ambiental	65
Ilustración 15. Proyección de población del municipio de Arauca	68
Ilustración 16. Actividades económicas	75
Ilustración 17. Barrios sujetos a inundaciones mayores a 1.50 m	89
Ilustración 18. Humedales y caños aledaños al barrio.....	90
Ilustración 19. Aspectos constructivos	93
Ilustración 20. Variables para diseñar el habitat.....	96
Ilustración 21. Humedales y caños aledaños al barrio.....	97
Ilustración 22. Aspectos de para el diseño.....	99
Ilustración 23. Análisis climático del barrio San Vicente de Paul.....	101
Ilustración 24. Lógica proyectual Urbana.....	103
Ilustración 25. Enfoques.....	104
Ilustración 26. Lógica proyectual y análisis climático de la vivienda.....	107
Ilustración 27. Paneles fotovoltaicos.....	108
Ilustración 28. Captación de agua lluvia.....	110
Ilustración 29. Paneles fotovoltaicos.....	111
Ilustración 30. Estructura cubierta.....	112
Ilustración 31. Estructura entrepiso.....	112
Ilustración 32. Sistema PLYCEM.....	113
Ilustración 33. Sistema composite.....	114
Ilustración 34. Piso en plastimadera.....	115
Ilustración 35. Plataforma.....	116
Ilustración 36. Postes guía.....	117
Ilustración 37. Despiece descriptivo.....	119

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1. Ubicación de la Republica de Colombia.....	46
Mapa 2. Conexión de Arauca con otros departamentos	49
Mapa 3. Humedales en Colombia, Dpto Arauca, Arauca.....	51
Mapa 4. Humedales en la Orinoquia.....	52
Mapa 5. Ubicación	53
Mapa 6. Conexión de los municipios del departamento de Arauca.....	54
Mapa 7. Hidrología del departamento de Arauca	56
Mapa 8. Topografía.....	68
Mapa 9. estructura ecología principal del municipio de Arauca	70
Mapa 10. Amenaza por inundacion	72
Mapa 11. Vías urbanas.....	74
Mapa 12. Centros de salud.....	78
Mapa 13. Establecimientos educativos.	80
Mapa 14. Equipamientos de alto impacto.....	83
Mapa 15 . Servicio de alcantarillado.....	85
Mapa 16. localización geográfica	88

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Matriz metodológica con cronograma de actividades y productos.....	13
Tabla 2. Caracterización del departamento de Arauca	55
Tabla 3. Desarrollo energético.....	59
Tabla 4. Ciudades inteligentes	59
Tabla 5. Salud	61
Tabla 6. Educación.....	63
Tabla 7. Vivienda.....	64
Tabla 8. Desarrollo sostenible.....	66
Tabla 9. Gestión ambiental y biodiversidad	66
Tabla 10. Adaptación al cambio climático	66
Tabla 11. Crecimiento resiliente y reducción del riesgo.....	67
Tabla 12. Datos históricos de la temperatura.....	70
Tabla 13. Descripción y localización de zonas de amenazas por inundación.	72
Tabla 14. DOFA.....	85
Tabla 15 Criterios de diseño	98
Tabla 16 Programa arquitectónico	119

ÍNDICE DE PLANOS

Plano 1 Planta arquitectónica.....	124
Plano 2 Cimentación.....	125
Plano 3 Planta cubierta.....	126
Plano 4 Fachadas.....	127
Plano 5 Fachadas.....	128
Plano 6 Cortes.....	129
Plano 7 Detalle Cubierta.....	130
Plano 8 Detalle baño seco.....	131
Plano 9 Estructura de plataforma.....	132
Plano 10 Detalle filtros.....	133

GLOSARIO

Caseríos: Es un conjunto de viviendas formado por pocas casas, generalmente de hábitat rural y de construcción tradicional.

Humedal: Es una zona de tierra plana que se inunda de manera permanente o intermitente, debido a esto, el suelo se satura, quedando desprovisto de oxígeno y dando lugar a un ecosistema híbrido entre los puramente acuáticos y los terrestres.

Jornal: El termino jornal se puede entender como el salario que un trabajador percibe a cambio de un día de actividades o trabajo; es decir, es el equivalente a un Salario Mínimo Legal Diario Vigente (SMLDV)

Morichal: Comunidades vegetales dominadas por la palma de moriche (*Mauritia flexuosa*) que constituyen ecosistemas típicos de los llanos, de allí se abastecen de agua cientos de especies de aves, peces y mamíferos

Palafito: Vivienda propia de civilizaciones primitivas que se construye sobre estacas de madera, normalmente dentro de un lago o un río.

PET: Del inglés “polyethylene terephthalate”. PET es un tipo de plástico muy usado en envases de bebidas y textiles. Pertenece al grupo de materiales sintéticos denominados poliésteres.

Orinoquía: También conocida como Llanos Orientales, es una de las 6 regiones naturales de Colombia. Está ubicada al este del país, limitando al norte y este con Venezuela, al sur con Amazonia y al oeste con la región andina.

RESUMEN

Hoy en día una de las principales problemáticas que se presenta en las poblaciones es el denominado cambio climático, este interviene en la capacidad de las viviendas para adaptarse a los diferentes contextos que aluden al anterior.

Las poblaciones en condición de vulnerabilidad y riesgo encontradas en el municipio de Arauca ante una inundación son las de menor poder adquisitivo, ante esta situación se destaca la población del Barrio San Vicente de Paul, un barrio que presenta un alto porcentaje de riesgo en situación de inundación y debido al abandono por parte de las administraciones municipales hoy en día presenta características preocupantes para su población. Las familias afectadas con dicha condición después del acontecimiento natural quedan sin recursos y en condiciones precarias; ya que las viviendas no poseen condiciones aptas para adaptarse al suceso en zonas de riesgo por inundación y no reciben la ayuda pertinente por parte de entes municipales y nacionales, a partir de esto el grupo poblacional continua su vida afrontando las necesidades y problemáticas que el invierno les ha dejado.

El diseño del prototipo de vivienda anfibia desarrollado, tiene como ideal diseñar una vivienda que pueda lidiar con las inundaciones y mejorar sus condiciones de vida antes, durante y después de una inundación. De manera que la vivienda actúe como un recurso propositivo que mitigue el impacto ambiental.

Palabra claves: anfibio, sostenibilidad, bioclimática, adaptabilidad, inundación y humedales.

One of the main problems that occur in populations is the so-called climate change, this intervenes in the ability of households to adapt to different contexts that allude to the previous.

The populations in conditions of vulnerability and risk found in the municipality of Arauca in the face of a flood are those with the lowest purchasing power. In this situation, the population of the San Vicente de Paul neighborhood stands out, a neighborhood that presents a high percentage of risk in a flood situation; nowadays it presents worrying characteristics for its population due to abandonment by municipal administrations.

Families affected with this condition after the natural event are left without resources and in precarious conditions; since the houses do not have conditions to be adapted to the event in areas of risk by flood and do not receive the pertinent help from municipal and national entities, indeed this the population group continues its life facing the needs and problems that the winter has left them.

The design of the prototype of amphibious housing developed, has as ideal to design a house that can deal with floods and improve their living conditions before, during and after a flood. So that housing acts as a proactive resource that mitigates the environmental impact.

Keyword: amphibian, sustainability, bioclimatic, adaptability, flood and wetlands.

Colombia es un país con gran riqueza hídrica, está en contacto con dos de los océanos más importantes, tiene también presencia de ríos, lagunas, humedales, quebradas etc. Por esto posee variedad de ambientes, riquezas forestales y naturales, con extremas condiciones bioclimáticas y por consiguiente se presentan ciclos de lluvias y sequías, en los momentos de inundación se generan desbordamiento de sus ríos lo cual ocasiona damnificados y desplazados a lo largo del territorio nacional. Los humedales en Colombia se encuentran en su mayoría alrededor del área hidrográfica del Orinoco, estos son temporales, en las sabanas de Arauca, pueden durar entre 3 y 5 meses. Los llanos de la Orinoquia ocultan, bajo sus pastos y morichales, un manto de agua que, tras recorrer las montañas y alimentado por las lluvias, se despliega incluso a kilómetros de distancia, los Llanos Orientales hacen parte de la cuenca del río Orinoco y contienen una gran variedad de paisajes como el piedemonte llanero, las llanuras de inundación y la altillanura, en los cuales se presentan humedales como los esteros, los morichales y las lagunas de desborde.

Las inundaciones son un fenómeno natural imparable e impredecible por el cambio climático que se presenta, por ello en el presente trabajo se busca por medio de la investigación, con una estrategia que brinde una solución de forma integral, inicialmente se tratará de desarrollar la hipótesis de si es posible el asentamiento en poblaciones localizadas en lugares catalogados como zonas de amenaza moderada y alta, por inundación y a si generar un prototipo de vivienda para estas zonas en el municipio de Arauca, en la que se pueda suplir las necesidades básicas de los habitantes y se acople durante el ciclo de inundación, esto se realizara a través de una investigación formal y formulación de una situación problema, en la cual se adquiriera una interpretación y sustentación teórica, y así lograr alcanzar a identificar las múltiples variables y

condicionantes de carácter municipal y local, siendo necesario la propuesta de una vivienda^{xiv} adaptable a las condiciones fluctuantes del ambiente y terreno.



CAPITULO
GENERALIDADES

Capítulo I

GENERALIDADES

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los desastres asociados a fenómenos meteorológicos, son variables del cambio climático, según (ONU, 2015) a nivel global. En la actualidad se han venido adoptando medidas de planificación de desarrollo para la reducción de riesgo de desastres a través de un enfoque prospectivo y correctivo (PNGRD, 2016). Colombia es un país en el que cíclicamente se presentan afectaciones por suceso de inundación que a su paso va dejando miles de damnificados, generando problemas habitacionales, psicológicos, físicos a los habitantes de este territorio, estos problemas son mitigados principalmente por el gobierno el cual se encarga de brindar albergues temporales, estos no se encuentran ni diseñados, ni construidos para albergar y resguardar a toda la gente que ha perdido sus casas, generando así mucha más inconformidad entre la población ocasionando problemas de tipo social y cultural entre los habitantes, haciendo que el reacomodamiento en el territorio, sea muy difícil.

El departamento de Arauca es uno de los departamentos afectados por los desastres naturales que principalmente son causados por las inundaciones según los informes realizados por (DANE, IGAC Y IDEAM, 2011), a lo largo de este suceso que se presenta cíclicamente, el gran número de viviendas afectadas por este evento incrementa en el departamento y estas se encuentran bajo unas condiciones no aptas durante el suceso (CONCEJO MUNICIPAL DE ARAUCA, 2015), es importante reconocer los factores que

están presentes actualmente y que tiene prioridad, en tanto ámbitos económicos como sociales, manejar una nueva perspectiva desde un nuevo ámbito en el cual se puedan resolver las situaciones que presenta el municipio.

En los informes nacionales y regionales de los últimos diez años se documentan que los desastres han cobrado una cantidad influenciada en cuanto a consecuencias, bienestar y seguridad de las personas, comunidades y países enteros. Más de 700.000 personas han perdido la vida, 1.400.000 han sufrido heridas y alrededor de 23 millones se han quedado sin hogar como consecuencia de los desastres. En general, más de 1.500 millones de personas se han visto perjudicadas por los desastres en diversas formas. Las pérdidas económicas totales ascendieron a más de 1,3 billones de dólares. Además, entre 2008 y 2012, 144 millones de personas resultaron desplazadas por desastres, muchas de estas personas han sido reubicadas, pero en la mayoría de los casos han perdido sus medios de subsistencia tradicionales y el traslado a asentamientos ha aumentado su pobreza y vulnerabilidad, aunque hayan servido para alejarlas del desastre en cuestión, migrando del campo a la ciudad. (UNISDR, 2013).

En la mayoría del territorio nacional, los registros históricos de pérdidas que predominan son causados por las inundaciones. A nivel hidrográfico las subcuentas con mayor número de tipos de humedales fueron: Meta 38 tipos, en segundo lugar, Arauca con 35 entre otros departamentos, estos valores reflejan la riqueza eco sistémica acuática o humedales, (Lasso, 2014), en el departamento de Arauca las lluvias pueden ser de 1.500 mm o mayores.

Colombia es un país con alto potencial hídrico y en épocas de lluvias fuertes se generan gran amenaza de inundación. La resistencia es mínima teniendo en cuenta que el caudal que manejan las principales cuencas y subcuencas del municipio de Arauca es muy alto, lo que genera una mayor presión del agua y por consiguiente fenómenos de socavación en los taludes de los cauces, afectando de manera directa el suelo en las riberas de los ríos e infraestructura localizada en estas áreas en riesgo. Los procesos erosivos se originan por el aumento de caudal en tiempos de altas precipitaciones, el periodo de invierno predomina entre los meses de abril a mayo y de octubre a noviembre, en ocasiones estas precipitaciones se suman a fenómenos meteorológicos como el de La Niña, sus consecuencias en la intensificación de las inundaciones generan pérdidas de terreno, que conlleva a pérdidas de viviendas con daños en bienes materiales y enseres, además de daños en bienes materiales colectivos: afectación de la infraestructura, contaminación del agua subterránea en los pozos profundos de las diferentes partes del municipio (Velandia, 2014).

A través de los años, por los daños que se ocasionaban en temporada de invierno en Arauca, en el año 1992 se construyó un dique con un trayecto de 7.3 kilómetros, como medida protección para el sector urbano del municipio. Paralelo a estos trabajos, la administración municipal determinó la canalización de los caños Las Américas, La Rodriguera y Las Corocoras, cuyos desbordamientos provocan graves dificultades durante el invierno. La magnitud de la obra obligó al municipio de Arauca a llevar a cabo un plan de relocalización urbanística. Varias decenas de familias que habitaban los sectores ribereños serán ubicadas en otros lugares de la ciudad. Aprovechando la extracción de los

materiales de arrastre que deja el dragado, se inició un programa de relleno de calles y casolotes, buscando subir los niveles de las zonas inundables, como solución para mitigar posibles impactos negativos, esta obra a partir del año 2015 ha venido presentado fisuras y algunas rupturas debido a las fuertes crecientes del mismo río, representando así continuidad en daños anuales por inundaciones (El Tiempo, 2018).

1.1.1 Gráfico de causas y consecuencias

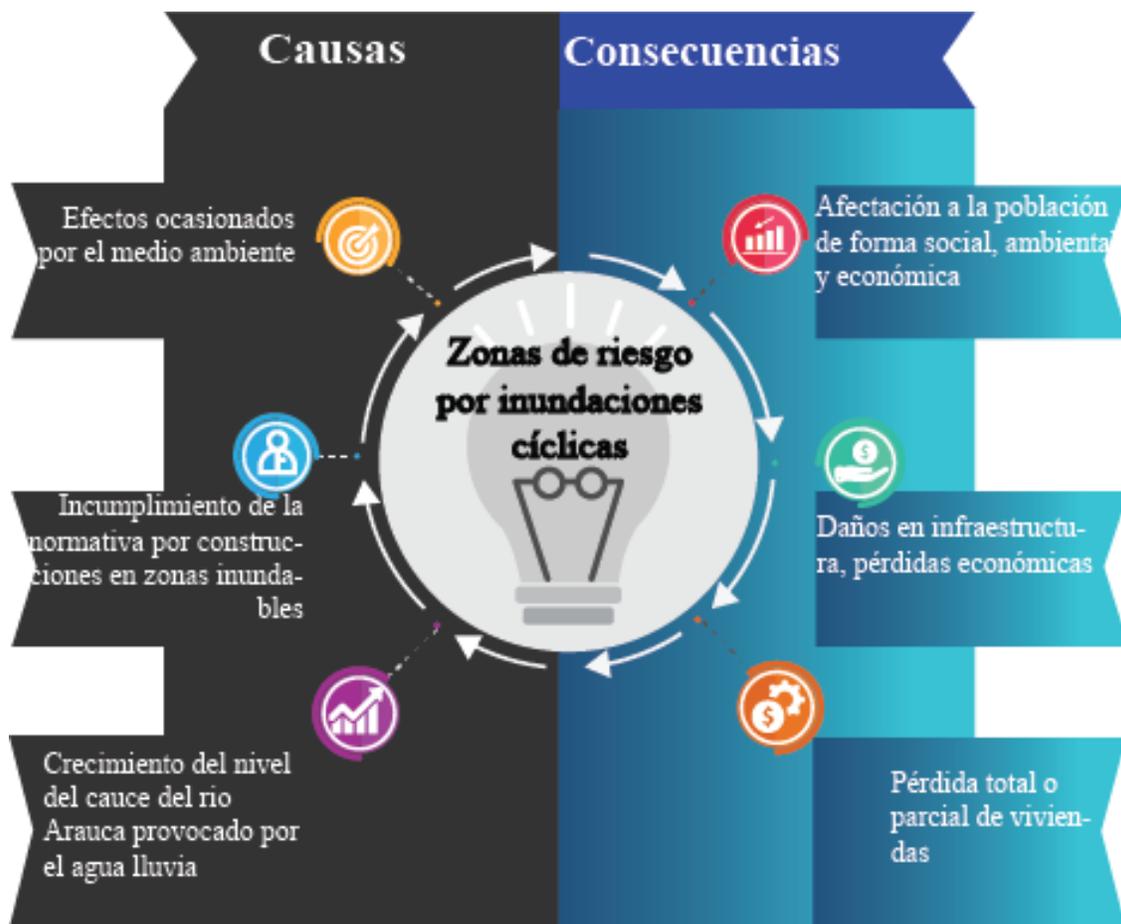


Ilustración 1. Causas y Consecuencias
Fuente: Autora

1.1.2 Formulación del problema

A partir del problema identificado se formulan los siguientes interrogantes que cuyas respuestas se presentan en esta monografía y se materializan en el proyecto de diseño.

¿Cuáles son los conceptos y normas asociados a los criterios para el diseño y construcción en zonas con esta clase afectación?

¿Cuáles son las determinantes arquitectónicas apropiadas para proponer este prototipo de vivienda en un entorno sujeto a inundación?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo general

Diseñar un prototipo de vivienda como estrategia a una solución habitacional adaptable a las condiciones ambientales, para la población localizada en zona de riesgo mitigable por inundaciones cíclicas en el barrio San Vicente de Paul, del municipio de Arauca.

1.2.2 Objetivos específicos

Estudiar las diferentes teorías referentes al tema de hábitat sostenible aplicable para las viviendas ubicadas en zonas de alto riesgo de inundación en Colombia.

Identificar y caracterizar las afectaciones ocasionadas a la población e infraestructura en los últimos años registrados.

Analizar el contexto ambiental y socioeconómico de la zona afectada por este fenómeno.

Indagar sobre los lineamientos normativos para la construcción de viviendas en zonas de riesgo por inundación en Colombia.

1.3 JUSTIFICACIÓN

En desastres naturales ocasionados por cambio climático a nivel mundial según (IDEAM, 2011) Colombia ocupa uno de los 10 primeros lugares con índice de mortalidad, entre estos las inundaciones que antes se presentaban anual o semestralmente, pero ahora se presentan más cíclicamente, según (DNP, 2018) el 88% de los desastres que ocurren son de origen hidrometeorológico, lo cual va dejando a su vez miles de damnificados, esto genera un impacto habitacional que es importante para el planteamiento del proyecto. Debido a la inundación la (Cruz Roja Colombiana, 2008) se caracteriza por brindar tres tipos de alberges temporales según la magnitud del evento, pero estos no cuentan con las condiciones mínimas de habitabilidad, no se encuentran diseñados, ni cuentan con suficiente espacio para albergar a toda la población afectada en estos casos.

Arauca en los últimos años sufre inundaciones debido al incontrolable crecimiento del río Arauca y desbordamiento de sus humedales, según el consejo municipal de gestión de riesgos de desastres (CMGRD, 2018), “la situación de emergencia por inundaciones que se han ido presentando por el cambio climático”, en Arauca las zona rural y urbana ha sido afectada como consecuencia del aumento de la cantidad de agua en tierra firme de manera excesiva, para poder analizar de manera correcta conviene nombrar los tipos de inundaciones que se dan según la causa y el origen que las provocan.



Ilustración 2. Tipos de inundaciones
Fuente: Autora

Según la evaluación de daños y análisis de necesidades de salud en situaciones de desastre (EDAN, 2018), “el 27 de junio del año 2018 se declaró emergencia de calamidad pública ya que en términos de los últimos meses del año el invierno dejó más de 3.000 familias damnificadas”, los eventos siconaturales son escenarios ambientales que afectan al ser humano de formas inesperadas que pueden ser positivas y negativas, en el proyecto abordaremos los aspectos negativos de este contexto, en la cual se encuentran los daños:

daños económicos a la población, daños relacionados con el deterioro de la infraestructura y pérdida de los enceres de la población provocados por fenómenos hidrometeorológicos.

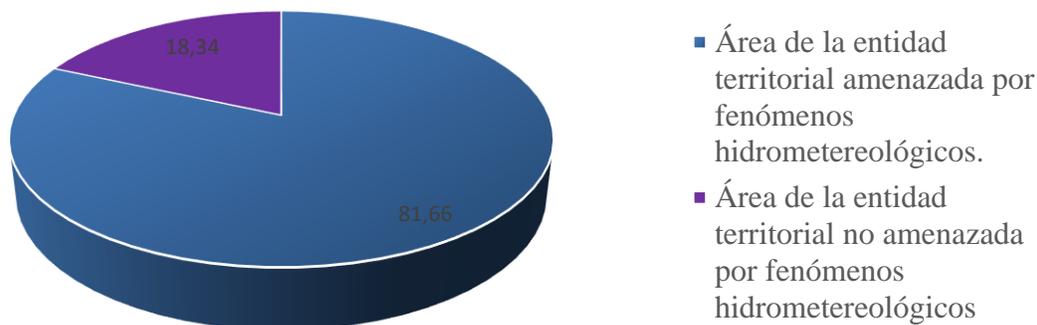


Ilustración 3. Amenaza por fenómenos hidrometeorológicos
 Fuente: Autora, a partir de información en el IDEAM y SGC – 2016

Por esto se trabajará en un nuevo prototipo de vivienda que se adapta a estos momentos de inundación y de sequía para que las personas puedan superar la emergencia mientras siguen en su hogar sin tener mayores consecuencias, con el propósito de superar las afectaciones producidas por el suceso. El proyecto tiene como propósito ser una estrategia de mitigación que contrarreste los diferentes procesos por los que la población está obligada a afrontar, dar una solución al déficit de calidad de vida en la cual vive esta población, ofreciéndole la facilidad de acceder a un prototipo de vivienda que a través de materiales y tecnología se adapte a los cambios del terreno.

1.4 ESTRUCTURA METODOLÓGICA

La metodología de este trabajo es la aplicación de componentes cualitativos, los cuales se verán reflejados en la identificación de las características ambientales y

socioeconómicas del lugar localizado, en zona mitigable por inundaciones cíclicas en el barrio San Vicente de Paul, del municipio de Arauca.

1.4.1 Fases metodológicas

1.4.1.1 Fase I análisis

Análisis conceptual

Definición de los conceptos con mayor relevancia en la temática de la problemática del proyecto.

Identificación y análisis de los referentes de viviendas anfibias.

Aplicación de la normativa general que enmarca el proyecto.

Análisis contextual

Realización de la reseña geográfica del municipio de Arauca del departamento de Arauca.

Ejecución de la reseña histórica de los componentes a intervenir dentro del proyecto de vivienda anfibia.

Análisis general macro del municipio expuesto anteriormente.

Análisis detallado de la zona a intervenir del municipio.

Fase II. Formulación y contraste.

Definición de los aspectos conceptuales y contextuales que definen los criterios y estrategias para determinar los esquemas básicos que fundamentan la propuesta de prototipo de vivienda anfibia.

Realización de la formulación del proyecto para llegar a decidir los puntos concretos de la propuesta y así obtener el proyecto definitivo.

Fase III. Sustentación y aprobación.

En esta fase realizaremos el proceso de socialización del proyecto, además de la concertación de los elementos principales del proyecto, en este se constituye la conclusión del proceso donde se plasman los objetivos planteados en el anterior documento, gráficos y esquemas, y se lleva a cabo la presentación y sustentación del proyecto, en sus diferentes etapas: ante director, jurados y/o comunidad académica.

Tabla 1. Matriz metodológica con cronograma de actividades y productos

FASES	OBJETIVOS	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES																		
OBJETIVOS DEL PROYECTO FASES METODOLÓGICAS	OBJETIVO GENERAL : Diseñar un prototipo de vivienda como estrategia a una solución habitacional adaptable a las condiciones ambientales, para la población localizada en zona de riesgo mitigable por inundaciones cíclicas en el barrio Libertadores, del municipio de Arauca.	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4															
FASE I CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS. En esta fase se hace la recopilación y el análisis de la información relacionada con la problemática, el tipo de proyecto objeto de estudio y las condiciones del municipio y el sector a intervenir. Se realiza la clasificación cualitativa y/o cuantitativa de la información recopilada y la definición de los elementos estructurantes que determinan los problemas y las potencialidades del lugar de intervención.	OBJETIVO ESPECÍFICO 1. Estudiar las diferentes teorías referentes al tema de hábitat sostenible aplicable para las viviendas ubicadas en zonas de alto riesgo de inundación en Colombia.	SEMANAS																		
	ACTIVIDADES	PROCEDIMIENTOS, TÉCNICAS Y FUENTES	PRODUCTOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
	Visitas de campo	Se realizarán visitas de reconocimiento, donde se recorra la zona del barrio a intervenir que es afectada por inundación, se observa el estado, condiciones del lugar y población.	Teorías y conceptos de vivienda sus características importantes, construcción y esquemas básicos.																	
	Encuestas	Bajo encuestas en la población, opiniones e investigaciones en internet para poder determinar los problemas de la población por causa de las inundaciones.	Mapa de ideas sobre aprovechamiento de espacios y diseños de viviendas teniendo en cuenta la interrelación social con desarrollo económico.																	
	Observación del lugar	Durante las visitas, se tomarán fotografías y se observarán las características del sitio.	En normas y leyes teniendo en cuenta lo reglamental, en criterios ambientales, económicos y sociales.																	
	OBJETIVO ESPECÍFICO 2. Identificar y caracterizar las afectaciones ocasionadas a la población e infraestructura en los últimos años registrados.	SEMANAS																		
	ACTIVIDADES	PROCEDIMIENTOS, TÉCNICAS Y FUENTES	PRODUCTOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
	Análisis del sector de intervención, visualizando las dinámicas económicas y sociales.	Bases de Internet, encuestas opiniones y de los habitantes respecto al cambio que le quieren dar o imagen que ellos quieren ver.	Tabla de ideas, diseño participativo.																	
	Identificar de manera concreta los problemas sociales, culturales y económicos para poder generar la zonificación de la implantación de viviendas.	Fuentes de internet, estrategias de solución de problemas públicos, e interrelación socioeconómica.	Gráfico de causas y consecuencias de los problemas ambientales y socioeconómicos.																	
	FASE II FORMULACIÓN Y CONTRASTACIÓN En esta fase, a partir de los aspectos conceptuales y contextuales clave, se determinan los elementos básicos de la fundamentación de la propuesta. Se realiza el proceso de modelación y experimentación inicial y su posterior evolución a los planteamientos definitivos del diseño, los cuales serán sometidos a procesos de contrastación, ajuste y reformulación, por medio de los cuales se llega a decisiones finales sobre puntos concretos de la propuesta y se obtiene así el prototipo definitivo en cada uno de sus componentes.	OBJETIVO ESPECÍFICO 3. Analizar el contexto ambiental y socioeconómico de la zona afectada por este fenómeno.	SEMANAS																	
ACTIVIDADES	PROCEDIMIENTOS, TÉCNICAS Y FUENTES	PRODUCTOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
Primer acercamiento a lo que sería un anteproyecto de vivienda anfibia con criterios de arquitectura sostenible.	Bocetos del resultado que arroje el diseño participativo.	Esquemas y planimetría de la propuesta de parque lineal, interrelacionando aspectos binacionales en proyecto																		
Acercamiento a diseños específicos de detalles de plataforma y estructuras.	Diseño participativo sobre detalles, e investigaciones en internet sobre habitat sostenible, plasmado en herramientas de asistidos en computador.	Renders de detalles constructivos y planimetrías.																		
Prototipo de vivienda anfibia, que cumple con aspectos socioeconómicos y ambientales.	Empleando herramientas de diseño asistido modelado en 3D.	Renders, Planimetría, memorias de conceptos de diseño en el proyecto																		
FASE III SUSTENTACIÓN Y APROBACIÓN En esta fase se realiza un proceso de socialización, divulgación y concertación de los elementos del proyecto, se constituye la conclusión del proceso donde se plasman los objetivos planteados en documentos gráficos y digitales, y se lleva a cabo la presentación y sustentación del proyecto, en sus diferentes etapas: ante director, jurados y/o comunidad académica.	OBJETIVO ESPECÍFICO 4. Indagar sobre los lineamientos normativos para la construcción de viviendas en zonas de riesgo por inundación en Colombia.	SEMANAS																		
ACTIVIDADES	PROCEDIMIENTOS, TÉCNICAS Y FUENTES	PRODUCTOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
Imagen sobre el diseño de espacio público, parque lineal.	Bajo un diseño participativo, regido con normas establecidas en la política y metodologías nacionales sobre diseño de vivienda.	Visualización al jurado de la idea del proyecto y sus factores a intervenir.																		
Redacción y ajustes del proyecto de los problemas evidenciados por los jurados.	Formulación de los documentos requeridos para la entrega del proyecto, bocetos y planimetría.	Trabajo de grado ya definitivo con sus respectivas planimetrías que evidencien el proyecto concreto.																		
Entrega y sustentación del trabajo final.	Presentación virtual u oral del proyecto de grado	Aprobación del trabajo de grado																		
SEMANA COMPLETA																				
TAREA COMPLETA																				

Fuente: Autora a partir de grupo GIT Unipamplona

1.5 MARCO TEÓRICO

Para el marco teórico del proyecto se tendrán en cuenta los conceptos con en los cuales se puede extraer y de allí hacer innovación.

1.5.1 Objetivos de desarrollo sostenible

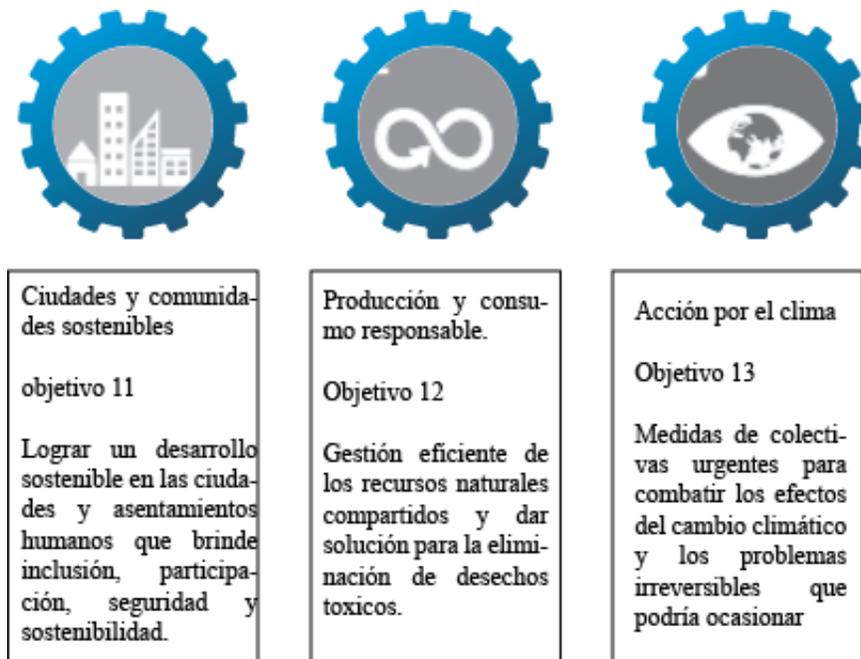


Ilustración 4. Enfoques

Fuente, Autora a partir Objetivos de Desarrollo Sostenible

1.5.1.1 Objetivo 11: ciudades y comunidades sostenibles

Gran cantidad de la población mundial se encuentran establecidas en zonas urbanas. Según un informe acerca de los Objetivos de Desarrollo Sostenible(ODS) se citaba que, para los años de 2050, la cifra de personas que viven en territorio urbano habrá aumentado a más de 6.500 millones de personas. La posibilidad de lograr un desarrollo sostenible sin intervenir drásticamente y radicalmente la forma en la construcción de espacios urbanos que hoy

en día es bastante preocupante; además de referenciar los escenarios en los que las zonas verdes pasan a ser los espacios sobrantes y no una característica principal con la que construimos y administramos los espacios urbanos en la actualidad.

- De aquí a 2030, asegurar el acceso de todas las personas a viviendas y servicios básicos adecuados, seguros y asequibles y mejorar los barrios marginales.

- De aquí a 2030, proporcionar acceso a sistemas de transporte seguros, asequibles, accesibles y sostenibles para todos y mejorar la seguridad vial, en particular mediante la ampliación del transporte público, prestando especial atención a las necesidades de las personas en situación de vulnerabilidad, las mujeres, los niños, las personas con discapacidad y las personas de edad.

-Redoblar los esfuerzos para proteger y salvaguardar el patrimonio cultural y natural del mundo.

- Proporcionar apoyo a los países menos adelantados, incluso mediante asistencia financiera y técnica, para que puedan construir edificios sostenibles y resilientes utilizando materiales locales. (PNUD , s.f.)

1.5.1.2 Objetivo 12 consumo responsable y producción.

La consideración y característica para alcanzar un crecimiento económico y desarrollo sostenible hoy en día es de bastante requerimiento inmediato. Las consecuencias de las huellas ecológicas negativas que la humanidad viene plasmando con los recursos prende las alarmas en materia de un cambio negativo. La agricultura es el principal

consumidor de agua en el mundo y el riego representa hoy casi el 70 por ciento de toda el agua dulce disponible para el consumo humano.

De esta manera solo la gestión eficiente de los recursos naturales es la forma de eliminar los ambientes tóxicos que se han venido desprendiendo a raíz de lo anterior.

- Aplicar el Marco Decenal de Programas sobre Modalidades de Consumo y Producción Sostenibles, con la participación de todos los países y bajo el liderazgo de los países desarrollados, teniendo en cuenta el grado de desarrollo y las capacidades de los países en desarrollo.

- Elaborar y aplicar instrumentos que permitan seguir de cerca los efectos en el desarrollo sostenible con miras a lograr un turismo sostenible que cree puestos de trabajo y promueva la cultura y los productos locales.

- Racionalizar los subsidios ineficientes a los combustibles fósiles que alientan el consumo antieconómico mediante la eliminación de las distorsiones del mercado, de acuerdo con las circunstancias nacionales, incluso mediante la reestructuración de los sistemas tributarios y la eliminación gradual de los subsidios perjudiciales, cuando existan, para que se ponga de manifiesto su impacto ambiental, teniendo plenamente en cuenta las necesidades y condiciones particulares de los países en desarrollo y reduciendo al mínimo los posibles efectos adversos en su desarrollo, de manera que se proteja a los pobres y las comunidades afectadas.

1.5.1.3 Objetivo 13 acción climática.

Cabe destacar que son muy pocos, por no decir todos, los países que en la actualidad han experimentados los dramáticos y radicales cambios climáticos generados en el planeta. Las emisiones de gases contaminantes continúan aumentando progresivamente y hoy son los causantes del calentamiento global y el cambio en las estaciones permanentemente advirtiéndolo que pueden ser definitivas sino se detienen sus consecuencias.

Las necesidades en la toma de actuaciones urgentes juegan papel fundamental en la concertación de un planeta sostenible para las futuras generaciones

- Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.
- Fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación a los riesgos relacionados con el clima y los desastres naturales en todos los países.
- Incorporar medidas relativas al cambio climático en las políticas, estrategias y planes nacionales.
- Promover mecanismos para aumentar la capacidad de planificación y gestión eficaz en relación con el cambio climático en los países menos adelantados y los pequeños Estados insulares en desarrollo, centrándose en particular en las mujeres, los jóvenes y las comunidades locales y marginadas. (PNUD , s.f.)

1.5.2 Resiliencia y adaptabilidad.

En términos generales el concepto de resiliencia refiere a la capacidad de un organismo o sistema de asumir flexibilidad en situaciones límite y sobreponerse a ellas.

Resiliencia es un término utilizado recientemente como estrategia por las Naciones Unidas para la reducción de riesgo en comunidades, tanto en su aspecto cultural y material, teniendo la premisa de resistir o adaptarse de tal forma que ésta siga teniendo un nivel aceptable de funcionamiento, determinado por el grado en que cada sistema social es capaz de organizarse a sí mismo y la habilidad de incrementar su capacidad de aprender y adaptarse, incluyendo la capacidad de recuperarse de un desastre. El riesgo a desastres puede mitigarse dando respuestas a las amenazas existentes en las zonas de instalación de los asentamientos, en el caso del riesgo a inundaciones, por la cercanía a cuerpos de agua, en donde se generan diferentes acciones ya sea con el manejo de los cauces o con la intervención a viviendas dando transformaciones regidas por las condiciones naturales del lugar, formando hábitats que respondan ante amenazas de manera que reduzcan los daños causados por los desastres.

Las condiciones físicas y biológicas de estos hábitats adaptados varían según su ubicación y la relación entre las épocas secas y las lluviosas. Esto se refleja en la variabilidad climática que tiene ocurrencia durante todo el año. En efecto, temporadas de lluvias extremas propician épocas de inundaciones que, en años recientes, han alcanzado los límites de la catástrofe. Por otro lado, en las regiones selváticas, la lluvia, los ríos, las ciénagas y los pantanos hacen parte de la cotidianidad medioambiental en la que el hombre ha debido adaptarse. (Gómez, 2014)

Los hábitats humanos que se presentan en estas regiones del país, tienen como particularidad condicional, estructuraciones tipológicas y tecnológicas en las que el

palafito se presenta como la respuesta más consecuente, ya sea como proceso de adaptación en hábitats en donde el agua hace parte esencial del medioambiente al que el hombre debe adaptarse, y el palafito como artefacto que mitigue las extremas condiciones de inundabilidad esporádica. En otras palabras, el palafito como parte de un contexto en el que su relación con el agua es permanente y simbiótica, y el palafito como elemento de respuesta a situaciones de riesgo intempestivo y esporádico (Gómez, 2014)

1.5.3 Relación de los seres humanos y la naturaleza.

Según Derecho Internacional del Medio Ambiente (DIMA, 2014) la preocupación mundial por lo que se denomina “la cuestión ambiental”, es decir la instalación en la agenda global de la problemática medioambiental que, por mucho excede la relación entre el medio ambiente y el ser humano, está fuertemente marcada por las formas de producción y consumo que asumen las sociedades en los diferentes períodos históricos: nadie arrasa bosques por mero placer destructivo sino para lograr otros intereses.

En una sociedad como la actual, donde la economía se basa en la acumulación de bienes, no es de extrañar que las riquezas naturales sean sobre explotadas y que la relación entre el ser humano y su medio natural sea entendida como un desafío de dominación y explotación de la segunda por parte del primero. No se trata de una novedad ni de un dogma capitalista: la historia humana parece signada por la idea de que la naturaleza no es otra cosa que un bien puesto frente a los seres humanos para que la dominemos y aprovechemos.

El valor de la naturaleza como proveedora de recursos para el sostenimiento de la vida humana es parte integral de todos los regímenes económicos a través de los cuales se ha organizado la existencia del hombre: aun cuando la actividad económica de las sociedades estaba reducida a la mera producción de autosostenimiento, con un intercambio nulo o reducido, los frutos de la tierra y los animales eran el origen de la cadena de producción.

La relación establecida entre el ser humano y la naturaleza comenzaba a derivar desde un vínculo asociado a la supervivencia del primero, que requería tanto del aprovechamiento como del cuidado de la segunda, hacia una relación marcada por la superioridad del hombre sobre lo que se percibía como “limitaciones” que su entorno imponía a sus capacidades.

La ruptura epistemológica entre el ser humano y la naturaleza en que habita alcanzaba un lugar cumbre que la ciencia moderna no haría más que reafirmar: nosotros y ella, contra ella, razón contra mero devaneo. Con la primera “Revolución Industrial” la ciencia no haría más que “demostrar sus virtudes” bajo la forma de progreso tecnológico.

La visión de la Naturaleza hostil, patentada en el pensamiento, donde sobrevive solo el más fuerte, está siendo superada; las nuevas tendencias proponen repensar, como forma natural, para retomar y desarrollar aquellas que reconocen la cooperación de la Naturaleza y procuran entender la naturaleza de esa cooperación.

1.5.4 Los asentamientos humanos sobre rondas hídricas.

Los asentamientos fluviales son característicos del poblamiento cerca de cauces de agua. La mayoría de estos pueblos se originaron como resultado del ordenamiento territorial impuesto por la economía minera colonial. A lo largo de la Colonia y durante toda la República, las tasas de natalidad de estos pueblos permitieron que llegaran a ser hoy la población predominante a lo largo de ríos y quebradas. “El pacífico colombiano es una región irrigada por ríos que configuran extensos deltas y una trama de circuitos acuáticos por donde es posible navegar y desarrollar múltiples actividades de intercambio social y comercial. Este paisaje permite recordar las costas occidentales africanas, de manera especial, las costas del golfo de Guinea de donde llegaron Ararás, Carabalés y Minas a trabajar en las minas del pacífico colombiano” (Martínez, 2010) . Los poblados se disponen como una sinuosa trama lineal paralela a los ríos.

En las actividades humanas la necesidad y el uso del agua es intenso, tanto para cubrir las necesidades básicas de tipo biológico y cultural, como para el desarrollo económico de la sociedad. Por esta razón esencial, los asentamientos humanos históricamente han buscado suplirse de este recurso. El hombre busca transformar el hábitat natural para convertirlo en hábitat para humano, siendo lo responsable mantener un balance adecuado entre el uno y el otro; las viviendas flotantes han evolucionado de varias maneras a nivel mundial, algunas por falta de extensión territorial en superficie, otras por las necesidades y maneras de vida de sus habitantes, o por otros factores. La decisión de vivir de manera ribereña no connota pobreza económica, en muchas partes las construcciones son tanto

artesanales como prefabricadas, humildes como de lujo. “Las casas flotantes evolucionaron desde las originarias viviendas precarias y temporales de zonas portuarias a un método económico y bohemio de permanecer en localizaciones privilegiadas, donde el precio de la vivienda es a menudo prohibitivo” (Boullosa, 2012)

Las viviendas flotantes en la actualidad a nivel internacional, en casos como en Estados Unidos, Holanda o el Reino Unido, atraen por motivos como: buena ubicación e implantación por un precio cómodo, adaptabilidad a los cambios de estaciones climáticas, satisfacción de las necesidades de hábitat en condiciones diferente a las urbes en contacto directo con la naturaleza. Las casas flotantes en madera son embarcaciones dispuestas a manera de balsas que permiten flotabilidad, pueden ser, unidades aisladas, dispuestas de maneras de conjunto, itinerantes o atadas a un muelle.

1.5.5 Comunidades en situación de riesgo en Colombia.

En Colombia las ciudades y sus respectivas comunidades que las conforman, están compuestas por densos y complejos sistemas de servicios interconectados; y como tal, hacen frente a un creciente número de problemas que contribuyen al riesgo de desastres.

Según el Manual para líderes de los gobiernos locales (Naciones Unidas, 2010) entre los principales factores de riesgo se encuentra: La concentración de recursos y capacidades a nivel nacional, con falta de recursos fiscales, humanos y limitadas capacidades en el gobierno local, incluyendo mandatos poco definidos para la reducción

del riesgo de desastres y la respuesta. El crecimiento de las poblaciones y su creciente densidad, que ejerce presión en los suelos y servicios originando el aumento de asentamientos humanos en tierras costeras, a lo largo de laderas inestables y en zonas propensas al riesgo. La inadecuada gestión de los recursos hídricos, de los sistemas de alcantarillado y residuos sólidos, que son la causa de emergencias en materia de salud pública, inundaciones y deslizamientos. Las infraestructuras debilitadas y los estándares de construcción inseguros que pueden provocar daños de las estructuras.

Los servicios de emergencia descoordinados, con la consiguiente disminución de la capacidad de respuesta rápida y del estado de preparación, el declive de los ecosistemas debido a las actividades humanas como la construcción de carreteras, la contaminación, la recuperación de humedales y la extracción insostenible de recursos que ponen en peligro la capacidad de brindar servicios básicos como la regulación y la protección en caso de inundaciones.

Los efectos negativos del cambio climático que probablemente aumenten o disminuyan las temperaturas extremas y la precipitación, dependiendo de las condiciones de la región, con repercusiones en la frecuencia, la intensidad y la ubicación de las inundaciones y de otros desastres relacionados con el cambio climático, a nivel mundial el registro del número de catástrofes de origen natural registradas que afectan negativamente a la población humana está aumentando, el contexto local y urbano es afectado de distintas maneras, dependiendo de las amenazas.

1.5.6 La cultura anfibia

El hombre a través de la historia ha alcanzado muchos logros al saber apropiarse de hábitats naturales, dando cuenta de adecuada explotación de lo agrícola, los recursos de la tierra, pero a la vez del agua, de la caza y de la pesca. Las poblaciones aferradas a ríos, caños y ciénagas donde se desarrolla la vida del hombre riberano, zonas fluviales, caseríos y pueblos, inundables y secas por turnos, con un complejo de conductas, creencias y prácticas relacionadas con el manejo del ambiente natural. El concepto de “Cultura Anfibia” es acuñado por (Borda, 202) así. La cultura anfibia contiene elementos ideológicos y articula expresiones psicosociales, leyendas que tienen que ver con los ríos, caños, barrancos, laderas, playones, ciénagas y selvas pluviales entre otras, la cultura anfibia queda, por lo tanto, incluida entre las manifestaciones de la superestructura de la sociedad que habita esta subregión.

Definición de vivienda anfibia, la palabra anfibia, como reseña histórica, se originó como referencia desde el ámbito militar, de manera que las operaciones o maniobras ejecutadas de forma conjunta por ejércitos o vehículos de transporte que podían actuar tanto en agua como en tierra, según la Real Academia de la Lengua (RAE, 2018), “dicho de un vehículo, de un aparato o de una tropa militar que puede actuar tanto en agua como en tierra como en aire”. En específico, referente al vivir sobre cuerpos de agua en el territorio Colombiano, se pueden definir, las culturas que se desarrollan en regiones con riesgo de inundabilidad como anfibias, por la cotidianidad de los habitantes por la inestabilidad entre el agua y la tierra. Por otro lado, las viviendas palafíticas hasta

hoy desarrolladas solucionan el hecho del asentamiento sobre superficies ribereñas. Las viviendas se despliegan de forma lineal en los pueblos riberaños. “son aldeas en líneas construidas en los barrancos secos y estrechos que bordean las corrientes fluviales” (Borda, 202) Si bien de manera ancestral la comunicación prevalente era la ribereña, hoy día las comunidades modernas se trasladan preferiblemente sobre terreno firme.

1.5.7 Hábitat para comunidades en riesgo

Desde las primeras construcciones propiamente humanas, aquellas que implicaron algún grado de estabilidad y sedentarismo, los grupos sociales debieron utilizar materiales locales y depender de las posibilidades ofrecidas en su ambiente, pero a la vez buscar aquellos sitios que ofrecían condiciones mínimas para prolongar su estadía. Pero aún antes, los grupos nómadas, con sencillos cobertizos transportables o basados en lo disponible en los alrededores, debieron localizarse en sitios en que pudieran obtener sus alimentos y cubrir sus mínimas necesidades. La selva, las cuencas de ríos, las costas, las faldas de volcanes, etc, implicaron diversidad de riesgos, es decir posibilidad de pérdidas y daños para la comunidad correspondiente. Los aspectos físicos ambientales son variables determinantes en el diseño de una vivienda, debido al riesgo que presentan algunas zonas de asentamiento. El proceso de ocupación humano de la tierra ha implicado la localización en zonas que propician y facilitan la obtención de los recursos básicos para la subsistencia, por ejemplo, la cercanía a cuerpos de agua es un proceso de construcción de riesgo, de posibilidad de ocurrencia de daños y pérdidas.

El concepto de riesgo consiste en las posibilidades de ocurrencia de daños y pérdidas tanto humanas como materiales en situaciones concretas de concurrencia de características del territorio junto a su forma de ocupación o transformación y construcción. Partiendo de esta concepción, el proceso de generación de riesgo está inmerso en todas las formas de actividad humana en diversos grados, pero en particular en el diseño y construcción de su hábitat. (Rodríguez, 2004) .

La adaptación climática de gran diversidad de edificaciones donde no hay participación de profesionales del diseño han demostrado ser apropiados frente a las amenazas del medio local. La tradición y el conocimiento profundo de sus territorios ha permitido alcanzar soluciones. La tradición, olvidada muchas veces, ha permitido acumular inmensas cantidades de información sobre adaptación climática y a los riesgos correspondientes con las condiciones permanentes o estacionales del territorio que se habita, como la vivienda palafítica, que ha existido desde muchos siglos atrás en todo el mundo, sin embargo, algunas culturas han desprestigiado estas viviendas por el supuesto significado de pobreza o atraso con lo que las relacionan (Rodríguez, 2004). La vivienda indígena es catalogada por muchos autores como el inicio del conocimiento de aspectos físicos, geográficos y ambientales, Su inserción en el territorio demuestra la búsqueda de entender todos los fenómenos naturales y asociarlos a la construcción de sus viviendas.

Los consecuentes asentamientos han incorporado formas de vida que han debido adaptarse a las fuertes circunstancias en las que imperan las aguas como fuente de

subsistencia, pero también como factor que dificulta las condiciones de vida de los que allí moran (Gómez, 2014).

La localización de las actividades humanas compete a las personas y a sus formas de organización, por lo tanto, que se produzca un desastre no depende sólo de la naturaleza sino también de la decisión de instalar un asentamiento o actividad humana sin tomar en consideración las amenazas existentes y las vulnerabilidades que se desarrollan, variables que constituyen una situación de riesgo potencial. Se puede definir desastre como una situación de daño, desencadenada como resultado de la manifestación de un fenómeno de origen natural, socio natural o antrópico que, al encontrar condiciones propicias de vulnerabilidad en una población, causa alteraciones intensas, graves y extendidas en la estabilidad y condiciones de vida de la comunidad afectada. En tal sentido, el daño generado por un desastre obedece a que el sistema y sus elementos no están en capacidad de protegerse de la fuerza amenazante o de recuperarse de sus efectos.

1.5.8 Sistemas constructivos

Bioclimáticos y sostenibles

El sistema constructivo bioclimático es aquel que logra un máximo confort dentro de la edificación con el mínimo de gastos energéticos y aprovechando las condiciones climáticas de su entorno gracias a un diseño inteligente, estas edificaciones se adaptan al entorno aprovechando los beneficios que les brindan, ofreciéndole a los habitantes el mismo confort, pero con consumo de energía menos que el habitual.

Las viviendas bioclimáticas se pueden construir con distintos materiales ya serán artificiales o naturales ofreciéndole protección frente al medio y el aprovechamiento máximo del entorno ecosistémico, evitando pérdidas, mediante la captación gratuita de energía, con captación pasiva y energías renovables, la arquitectura bioclimática no es igual a la bioconstrucción, aunque tiene similitudes ya que ambas están ligadas, se considera que una casa es ecológica sólo si ha sido construida con materiales naturales, reciclados o extraídos mediante procesos sencillos y de bajo costo, apostando por el aprovechamiento máximo de los recursos naturales y locales, el mayor impacto de una casa está en su consumo de energía y no en el impacto de su construcción, hay muchas personas que prefieren optar por una solución integral, elegir de manera correcta es elemental para conseguir una alta eficiencia en las construcciones, al elegir materiales que posean gran inercia térmica, que combinada con un buen aislamiento exterior, favorecerán enormemente el mantenimiento de la temperatura interior de los edificios, la naturaleza da múltiples posibilidades para tener una vivienda de calidad, eficiente y sana. Depende de los seres humanos saber adaptarse a las condicionantes climáticas para aprovechar sus beneficios, y el diseño arquitectónico es clave para ello.

En la actualidad los procesos de construcciones sostenibles buscan ser responsables con el ambiente y utilizar recursos de manera eficiente durante todo el ciclo de vida de las mismas, construir edificios que produzcan un impacto medioambiental propio de la transformación de los elementos (como el concreto o cemento) y de la utilización de otros materiales para realizarlo. De ahí, la importancia de actuar para tratar

de reducir tal choque, es por esto que desde hace ya varias décadas, el concepto de viviendas sustentables pretende concebir el diseño arquitectónico de manera sostenible, buscando optimizar recursos naturales y sistemas de la edificación de tal modo que minimicen el impacto ambiental de los edificios sobre el medio ambiente y sus habitantes. Sin embargo, además de la importancia de empezar la planeación de las edificaciones con elementos que desde la construcción y mantenimiento establezcan una situación de mejora en el medio ambiente, es importante reconocer que todos, desde nuestros hogares, podemos empezar una transformación que ayude al medio ambiente, como las poblaciones antiguas que se concentraban en zonas rurales y las personas vivían en contacto con la naturaleza.

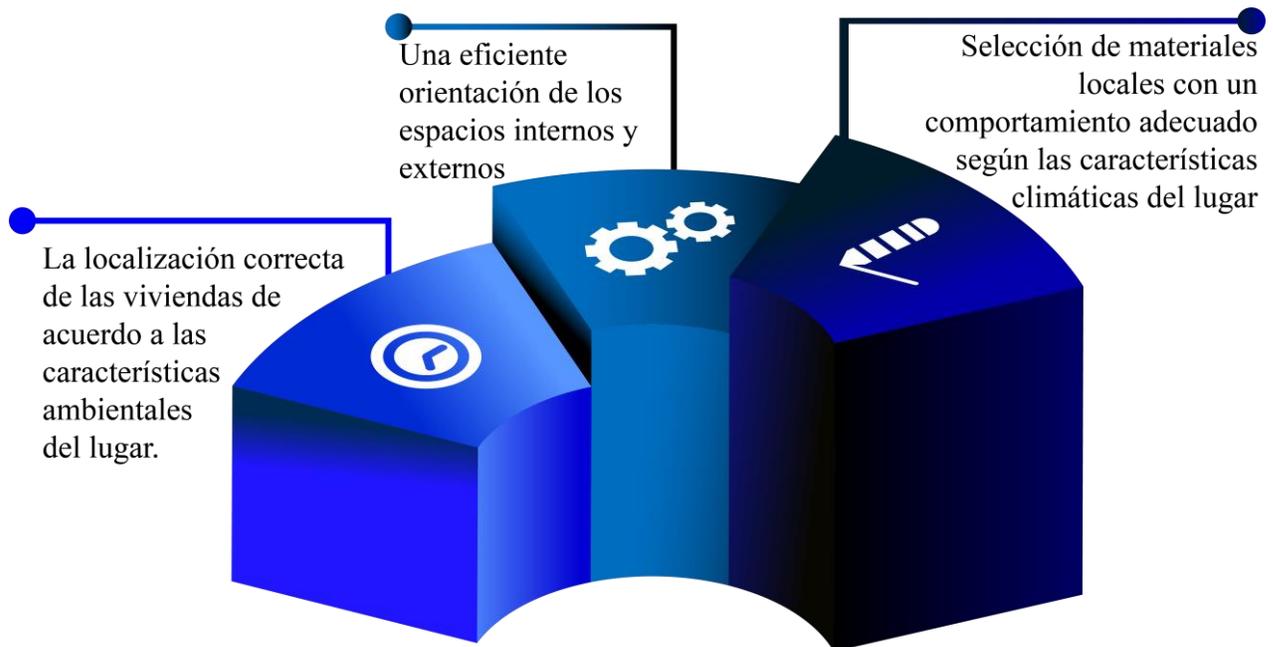


Ilustración 5. Determinantes bioclimáticas
Fuente: Autora

Sistema constructivo anfibio

Fundamento científico para el diseño de la vivienda flotante.

El diseño de la vivienda anfibia se basa en el sencillo y fundamental principio físico de Arquímedes (287-212 A.C.), que puede enunciarse así: “Un cuerpo flotante que se encuentra parcial o totalmente sumergido en un fluido, sufre un empuje hacia arriba producido por una fuerza igual al peso del fluido desalojado”. Esta fuerza se conoce como empuje, un cuerpo flotante desplaza el volumen de fluido suficiente para equilibrar su propio peso.

El punto de aplicación de la fuerza de empuje ascensional se llama centro de empuje; está localizada en el centro de gravedad del volumen de fluido desplazado.” (Raymond, Serway y Faughn, 2004)

De este modo, para una porción de fluido en equilibrio con el resto, se cumple

$$\text{Empuje} = \text{peso} = \rho_f \cdot gV$$

Descripción

Las construcciones anfibia son aquellas que se apoyan en tierra firme y cuando se produce la inundación el edificio se desplaza hacia arriba manteniéndose a nivel del agua.

Construcción

Se trata de un sistema que permite al edificio flotar cuando se produce la inundación, pero a su vez es lo bastante resistente como para servir de apoyo a el edificio cuando se encuentra en tierra firme, para mantener el edificio en una posición fija, se

precisa de unas guías que permiten el movimiento cuando es necesario. Las plataformas desde el punto de vista técnico, pueden ascender en cualquier terreno y nivelarse según las condiciones del lecho, si sube o baja la corriente.

Las plataformas se pueden construir a modo de balsa utilizando un sistema de flotación ubicado debajo de éstas, con retícula metálica y botellas de PET ubicadas dentro de una red. En la parte superior se construye una estructura independiente. Los materiales que se utilizan son las botellas de PET para el sistema de flotación, y neumáticos para la elevación de las plataformas por medio de las columnas guía –tubos de PVC con relleno.

Características

Esta construcción tiene las ventajas de una construcción terrestre normal, ya que a simple vista no se aprecia diferencias, pero permite responder a un proceso de inundación, tiene que poseer accesos flexibles que permitan el movimiento en caso de inundación.

1.6 MARCO REFERENCIAL.

1.6.1 Referente tecnológico

El primer referente teórico es la Universal World House, la cual es un modelo de vivienda que fue seleccionada debido a su innovación en materialidad y economía para su construcción. Ésta vivienda tenía como objetivo el lograr una casa sostenible ambientalmente y económica para ser accesible a más de tres tercios de la población total del planeta. De esta forma, el desarrollo principal fue utilizar unos paneles tipo panel con

papel reciclado como materia prima los cuales creaban muros resistentes y al mismo tiempo liviano para su fácil transporte.



Figure 1. World House
Fuente: Inhabitat

De forma paralela, esta vivienda se desarrolló a través de módulos los cuales funcionan con instrucciones de armado para la construcción de la vivienda, siendo una vivienda prefabricada. En cuanto al transporte de los módulos, la mano de obra y la maquinaria hacen que el modelo funcione para población en estado de emergencia o de bajos recursos económicos. Es así, que la fácil construcción de este modelo de vivienda facilitará que su valor final sea no mayor a US\$5.000, siendo el objetivo para que la mayor parte de la población pueda adquirirlo y construirlo.

El tema principal obtenido de este referente es en cuanto a la materialidad sostenible, la cual es obtenida a través del reciclado de papel. Para resaltar la importancia de esto, (Tamayo, 2012) explica: “los materiales que pueden ser reciclados fácilmente, convirtiéndose en materia prima para la fabricación de nuevos productos para la construcción o el consumo en general, reducen la extracción de recursos no renovables”, por esto, la reutilización aportará a la elaboración de construcciones sostenibles. Así mismo, la importancia de la correcta selección de materiales se clasifica a medida que se

abarcen diferentes categorías y como se aplica cada una al proyecto. Por ejemplo, el uso de materiales locales, es decir que la extracción, su materia prima y procesos de producción se realicen en distancias cercanas al lugar de levantamiento de la construcción. De igual forma, (Tamayo, 2012) puntualiza en la importancia de los materiales al momento del confort térmico interior, al decir: “ De acuerdo al diseño de los materiales que se utilicen en la construcción de las cubiertas y fachadas se puede lograr una mayor eficiencia energética, que representa uno de los pilares de las construcciones sostenibles, evitando o minimizando la utilización de sistemas electro-mecánicos de climatización de edificios.

1.6.2 Referente anfibio

¿Que es una construcción anfibia?

Una construcción anfibia se trata de una construcción que se apoya sobre tierra firme y cuando se produce una inundación el edificio se desplaza verticalmente, manteniéndose a nivel del agua. Se trata de un sistema que permite a las construcciones flotar cuando se produce la inundación, pero a su vez es lo bastante resistente como para servir de apoyo al edificio cuando se encuentra en tierra firme, para mantener el edificio en una posición fija, se precisa de unas guías que permiten el movimiento cuando es necesario.

Estas construcciones tienen las ventajas de una construcción terrestre normal, ya que a simple vista no se aprecian diferencias, pero permite responder a un proceso de

inundación, tiene que poseer accesos flexibles que permitan el movimiento en caso de inundación.

Casa anfibia en el Támesis.

En el Reino Unido, ante los daños ocasionados por las inundaciones ocurridas, como consecuencia del desbordamiento de ríos, las autoridades británicas se vieron impulsadas a estudiar la solución que se aplican, desde hace años en los Países Bajos, solución conocida como vivienda flotante o anfibia resultado de estos estudios la empresa Baca Architects en conjunto con la Agencia Británica del Medio Ambiente construyó la primera casa anfibia en la orilla del río Támesis.

Esta casa, en particular, podría levantarse durante la inundación y volver a su posición original cuando se retira el agua. A diferencia de lo que ocurre con una embarcación, la casa estaría bien sujeta al terreno y no sería arrastrada por el agua. El sistema incluye una serie de detectores que actúan antes de que se produzca la llegada del agua y evitan los daños que puede provocar un desbordamiento. Todos los sistemas de electricidad, gas y agua corriente están preparados para actuar con flexibilidad cuando la casa se eleve. Su sistema constructivo se conforma por la cimentación de la casa, que se realiza por un vaso de hormigón de 3 metros de profundidad al que se fijan unas guías metálicas, este será el recipiente que se llenará de agua en caso de inundación que permite que la casa se eleve, sobre éste, se apoya un forjado de 80 centímetros de espesor, hueco en su interior, que permite la flotación de la vivienda, sobre este forjado se desarrolla en

hormigón y de forma estanca el sótano. Posteriormente se desarrolla la vivienda con dos plantas más mediante muros de carga, también en hormigón. Sobre estos muros se encuentran unas hendiduras que permiten a la vivienda apoyarse en las guías para no cambiar su posición durante la inundación.

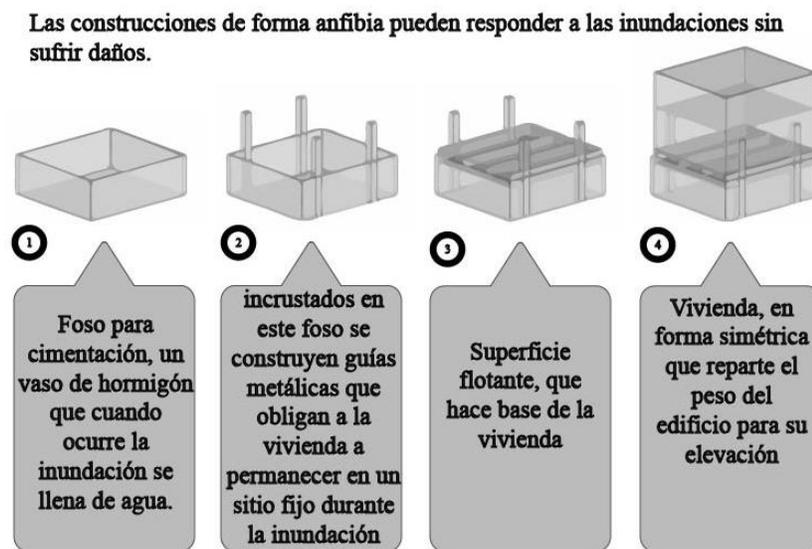


Ilustración 6. Sistema de elevación
 Fuente: Autora, a partir de (Baca Architects, 2015)

La casa está construida de tal manera que cuando las aguas inundan esa “piscina”, la casa comienza a flotar subiendo o bajando según el nivel de inundación.

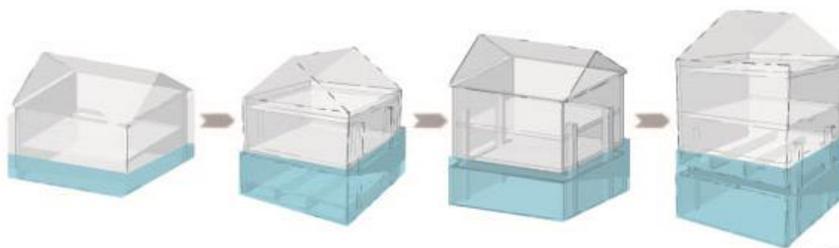


Ilustración 7. Desarrollo de la vivienda
 Fuente: Autora, a partir de (Baca Architects, 2015)



*Ilustración 8. Casa Anfibia
Fuente: (Baca Architects, 2015)*



1.7 MARCO NORMATIVO.

1.7.1 Marco de Sendai para la reducción de riesgo de desastre 2015-2030.

Si bien se han logrado algunos avances en el aumento de la resiliencia y la reducción de las pérdidas y los daños, la reducción sustancial del riesgo de desastres exige perseverancia y persistencia, con una atención más explícita en las personas y su salud y medios de subsistencia, así como un seguimiento regular.

Comprender el riesgo de desastres.

Las políticas y prácticas para la gestión del riesgo de desastres deben basarse en una comprensión del riesgo de desastres en todas sus dimensiones de vulnerabilidad, capacidad, grado de exposición de personas y bienes, características de las amenazas y entorno. Esos conocimientos se pueden aprovechar para la evaluación del riesgo previo a los desastres, para la prevención y mitigación y para la elaboración y aplicación de medidas adecuadas de preparación y respuesta eficaz para casos de desastre.

Niveles nacional y local

- Fomentar la recopilación, el análisis, la gestión y el uso de datos pertinentes e información práctica y garantizar su difusión teniendo en cuenta las necesidades de las diferentes categorías de usuarios, como corresponda.
- Elaborar, actualizar periódicamente y difundir, como corresponda, información sobre el riesgo de desastres basada en la ubicación, incluidos mapas de riesgos, para los encargados de adoptar decisiones, el público en general y las comunidades con riesgo de exposición a los desastres, en un formato adecuado y utilizando, según proceda, tecnología de información geoespacial.

- Promover y mejorar el diálogo y la cooperación entre las comunidades científica y tecnológica, otros actores pertinentes y los encargados de formular políticas a fin de facilitar la conexión entre la ciencia y las políticas para un proceso eficaz de adopción de decisiones en la gestión del riesgo de desastres.
- Promover la incorporación de los conocimientos sobre el riesgo de desastres, incluida la prevención, mitigación, preparación, respuesta, recuperación y rehabilitación en casos de desastre, en la educación académica y no académica, en la educación cívica a todos los niveles y en la educación y formación profesional.
- Aplicar la información sobre riesgos en todas sus dimensiones de vulnerabilidad, capacidad y grado de exposición de las personas, comunidades, países y bienes, así como las características de las amenazas, para elaborar y aplicar políticas de reducción del riesgo de desastres.

Niveles mundial y regional

- Promover la realización de estudios exhaustivos sobre el riesgo de desastres debidos a amenazas múltiples y la realización de evaluaciones y mapas regionales sobre los riesgos de desastres que incluyan situaciones hipotéticas sobre el cambio climático.
- Potenciar el desarrollo y la difusión de metodologías y herramientas de base científica que permitan registrar y comunicar las pérdidas causadas por desastres y las estadísticas y datos desglosados pertinentes, así como potenciar la creación de modelos, la evaluación,

la representación cartográfica y el seguimiento relativos a los riesgos de desastres y los sistemas de alerta temprana sobre amenazas múltiples.

- Mejorar el acceso y el apoyo a la innovación y la tecnología, así como a la investigación a largo plazo sobre amenazas múltiples y orientadas a las soluciones, en la gestión del riesgo de desastres.

Aumentar la preparación para casos de desastre a fin de dar una respuesta eficaz y “reconstruir mejor” en los ámbitos de la recuperación, la rehabilitación y la reconstrucción.

El crecimiento constante del riesgo de desastres, incluido el aumento del grado de exposición de las personas y los bienes, combinado con las enseñanzas extraídas de desastres pasados, pone de manifiesto la necesidad de fortalecer aún más la preparación para casos de desastres, adoptar medidas con anticipación a los acontecimientos, integrar la reducción del riesgo de desastres en la preparación y asegurar que se cuente con capacidad suficiente para una respuesta y recuperación eficaces a todos los niveles.

1.7.2 LEY 1523 DE 2012

ARTÍCULO 4o. DEFINICIONES. Para efectos de la presente ley se entenderá por:

Adaptación: Comprende el ajuste de los sistemas naturales o humanos a los estímulos climáticos actuales o esperados o a sus efectos, con el fin de moderar perjuicios o explotar oportunidades beneficiosas, En el caso de los eventos hidrometeorológicos, la Adaptación al Cambio Climático corresponde a la gestión del riesgo de desastres en la

medida en que está encaminada a la reducción de la vulnerabilidad o al mejoramiento de la resiliencia en respuesta a los cambios observados o esperados del clima y su variabilidad.

Amenaza: Peligro latente de que un evento físico de origen natural, o causado, o inducido por la acción humana de manera accidental, se presente con una severidad suficiente para causar pérdida de vidas, lesiones u otros impactos en la salud, así como también daños y pérdidas en los bienes, la infraestructura, los medios de sustento, la prestación de servicios y los recursos ambientales.

Análisis y evaluación del riesgo: Implica la consideración de las causas y fuentes del riesgo, sus consecuencias y la probabilidad de que dichas consecuencias puedan ocurrir. Es el modelo mediante el cual se relaciona la amenaza y la vulnerabilidad de los elementos expuestos, con el fin de determinar los posibles efectos sociales, económicos y ambientales y sus probabilidades. Se estima el valor de los daños y las pérdidas potenciales, y se compara con criterios de seguridad establecidos, con el propósito de definir tipos de intervención y alcance de la reducción del riesgo y preparación para la respuesta y recuperación.

Cambio climático: Importante variación estadística en el estado medio del clima o en su variabilidad, que persiste durante un período prolongado (normalmente decenios o incluso más). El cambio climático se puede deber a procesos naturales internos o a cambios del forzamiento externo, o bien a cambios persistentes antropogénicos en la composición de la atmósfera o en el uso de las tierras.

Gestión del riesgo: Es el proceso social de planeación, ejecución, seguimiento y evaluación de políticas y acciones permanentes para el conocimiento del riesgo y promoción de una mayor conciencia del mismo, impedir o evitar que se genere, reducirlo o controlarlo cuando ya existe y para prepararse y manejar las situaciones de desastre, así como para la posterior recuperación.

Mitigación del riesgo: Medidas de intervención prescriptiva o correctiva dirigidas a reducir o disminuir los daños y pérdidas que se puedan presentar a través de reglamentos de seguridad y proyectos de inversión pública o privada cuyo objetivo es reducir las condiciones de amenaza, cuando sea posible, y la vulnerabilidad existente.

Prevención de riesgo: Medidas y acciones de intervención restrictiva o prospectiva dispuestas con anticipación con el fin de evitar que se genere riesgo. Puede enfocarse a evitar o neutralizar la amenaza o la exposición y la vulnerabilidad ante la misma en forma definitiva para impedir que se genere nuevo riesgo.

ARTÍCULO 5o. SISTEMA NACIONAL DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES. El Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SNGRD), en adelante, y para efectos de la presente ley, sistema nacional, es el conjunto de entidades públicas, privadas y comunitarias, de políticas, normas, procesos, recursos, planes, estrategias, instrumentos, mecanismos, así como la información atinente a la temática, que se aplica de manera organizada para garantizar la gestión del riesgo en el país.

1.7.3 Resolución número 0908-2016, unidad nacional para la gestión del riesgo de desastres.

"Por la cual se definen los procedimientos, criterios y responsabilidades para la asignación de subsidios de arriendo en el marco de situaciones de calamidad pública o desastre."

Dentro del Instructivo General Programa Nacional de Vivienda, encontramos la resolución 340, por la cual se establece la manera mediante la cual se adoptarán los lineamientos para la ejecución del Programa Nacional de reubicación y reconstrucción de viviendas para la atención de hogares damnificados y/o localizados en zonas de alto riesgo no mitigable, afectadas por los eventos derivados del fenómeno de la Niña 2010-2012.

Con la expedición del Decreto 4147 de 2011 "Por el cual se crea la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres, se establece su objeto y estructura", se asignaron, entre otras, la función de "formular y coordinar la ejecución de un Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, realizar el seguimiento y evaluación del mismo".

1.7.4 Decreto 919 de 1989

Por el cual se organiza el Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres y se dictan otras disposiciones.

A través del Decreto 93 de 1998 se reglamenta el Plan Nacional para la Prevención y Atención de Desastres (PNPAD)

Mediante el Decreto 1974 de 11 de septiembre de 2013 se reglamentó el procedimiento para la expedición y actualización del Plan Nacional de Gestión del

Riesgo, dicho Decreto constituye el conjunto de instrucciones mediante el cual la (UNGRD) formaliza ante las instancias del (SNGRD) la estructura lógica de cada uno de los pasos que deben seguirse en el proceso de formulación del (PNGRD, 2016).

Decreto 1807 19 septiembre 2014

“Por el cual se reglamenta el artículo 189 del Decreto Ley 019 de 2012 en lo relativo a la incorporación de la gestión del riesgo en los planes de ordenamiento territorial y se dictan otras disposiciones”.

El decreto 4819 del 2010, por el cual se crea el fondo de adaptación, decreta en su Artículo 1, cuyo objeto será la recuperación, construcción y reconstrucción de las zonas afectadas por el fenómeno de "La Niña", con personería jurídica, autonomía presupuestal y financiera, adscrita al Ministerio de Hacienda y Crédito Público.

Parágrafo Primero. El Gobierno Nacional podrá con cargo a los recursos de este fondo, celebrar convenios con gobiernos extranjeros, cuyo objeto esté relacionado con las acciones de recuperación, construcción y reconstrucción requeridas para la superación definitiva del fenómeno de "La Niña".

Mediante el Documento (CONPES) 3146 de 2001 se busca consolidar el (PNPAD) con elementos tales como el conocimiento, la incorporación del tema en la planificación, el fortalecimiento institucional del (SNPAD) y el mejoramiento de los programas de educación y divulgación entre otros.

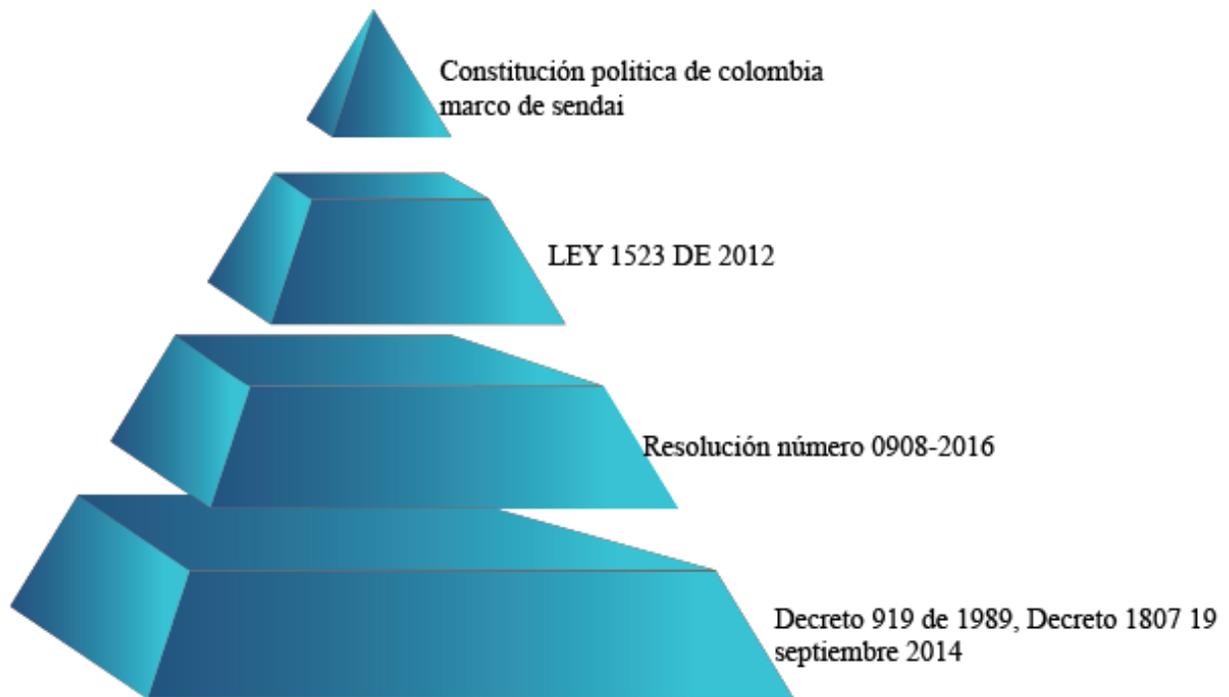


Ilustración 9. Pirámide Kelsen
Fuente: Autora



CAPITULO
CONTEXTUALIZACIÓN

II

Capítulo II

Contextualización

2.1 CONTEXTO NACIONAL.

2.1.1 Ubicación

Mapa 1. Ubicación de la República de Colombia



Fuente: Autora, a partir de COL orthographic

Colombia es un país que posee una superficie territorial media, debido a que no se encuentra entre los países más extensos ni entre los más pequeños, tiene una extensión terrestre de 1'141.748 Km² ocupando el cuarto lugar entre los países de Suramérica, el séptimo en América y el número 25 del mundo. De acuerdo a su extensión, de cada 100 km de suelo americano, sólo 6 km corresponden a Colombia y cuenta con 2900 km de

costas, de las cuales 1300 se encuentran en el océano pacífico y los 1600 km restantes se encuentran en el mar caribe. (WordPress.com, s.f., págs. 1,2)

Colombia está constituida por diversidad geológica, geomorfológica, climática e hidrológica, la cual se expresa en un conjunto de fenómenos que representan una potencial amenaza para el desarrollo social y económico del país. Su posición en el trópico húmedo bajo la influencia de la Zona de Confluencia Intertropical hace un patrón unimodal en las regiones Amazonía, Orinoquía y en la mayor parte del Caribe, y una distribución bimodal en la región Andina con altas y frecuentes lluvias. Esta condición es fuertemente alterada por la presencia de los fenómenos El Niño y La Niña, lo cual afecta los regímenes de precipitaciones causando eventos de origen hidrometeorológico como sequías, inundaciones, avenidas torrenciales y movimientos en masa, entre otros. (IDEAM, 2011)

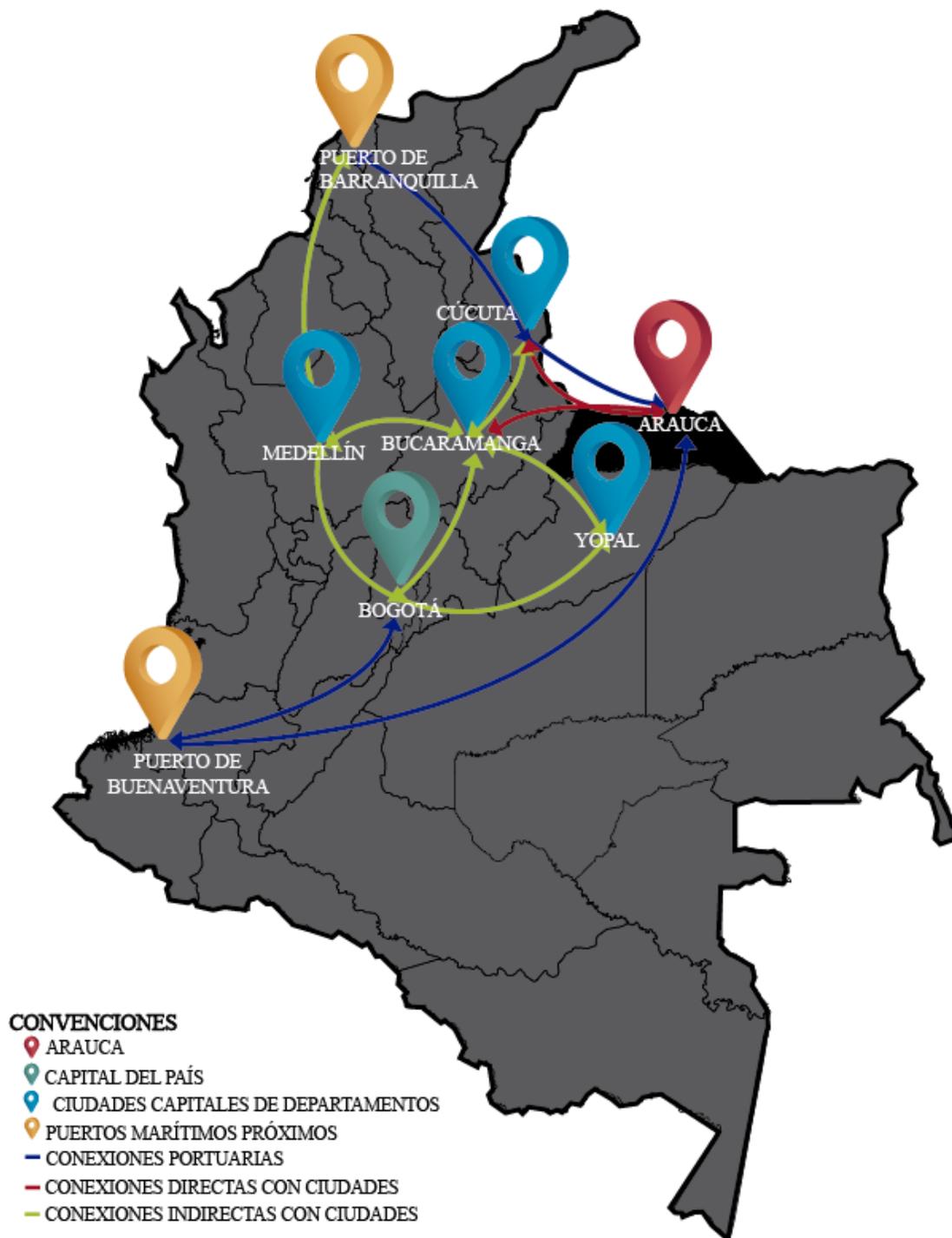
2.1.2 Análisis departamental, Rutas de conexión hacia el departamento de Arauca.

El municipio de Arauca está situado en el departamento de Arauca, con superficie de 23.818 km², ubicado al extremo norte de la región de la Orinoquia Colombiana, limita por el sur con los ríos Meta y Casanare, que lo separa del Departamento del Vichada y Casanare, por el norte limita con el río Arauca que lo separa de la República Bolivariana de Venezuela, por el este con la República Bolivariana de Venezuela y por el Oeste con el Departamento de Boyacá. (Gobernación de Arauca, 2016)

Las vías nacionales que comunican a Arauca con los departamentos de Casanare, Santander, Norte de Santander, Cundinamarca y Boyacá. Las ultimas en estado de vía nacional sin pavimentar.

- Troncal Villagarzon sector Saravena- Aguazul (Ruta 65) esta ruta comunica el departamento de Arauca con Casanare.
- Conexión Troncal Central del Norte - Troncal Villagarzon – Saravena (Ruta 56) esta ruta comunica el departamento de Casanare con Cundinamarca.
- Troncal central del norte sector Arauca – Bogotá (Ruta Nacional55), esta ruta comunica el departamento de Arauca, norte de Santander, Boyacá y Cundinamarca.
- La Transversal (Ruta Nacional 66) que comunica Arauca, norte de Santander y Santander

Mapa 2. Conexión de Arauca con otros departamentos



Fuente: Autora

2.1.3 Colombia y su naturaleza anfibia

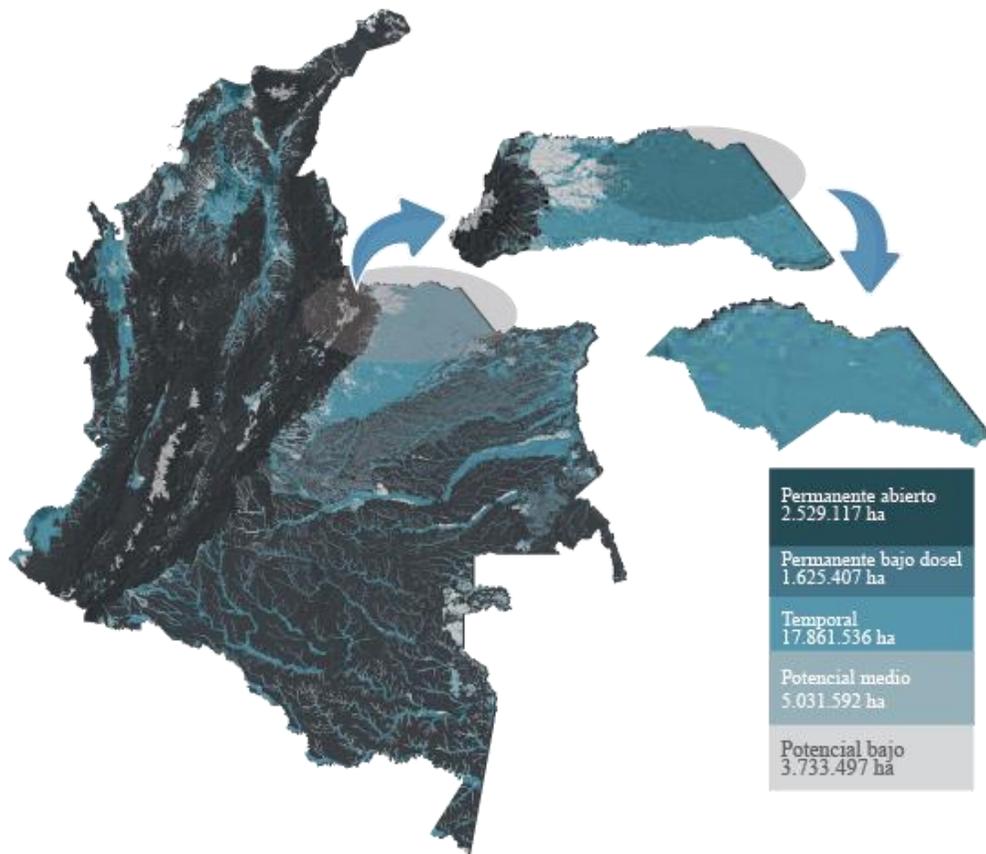
El agua es la esencia de la vida, el planeta y los cuerpos están formados fundamentalmente por este elemento, Colombia es una llamativa muestra de este orden natural. Los humedales del país son una expresión, por el esencial de su riqueza ecosistémica. En años recientes, Colombia y parte del mundo ha adquirido una mayor conciencia del uso y manejo del agua. Las cada vez más frecuentes inundaciones y el cada vez más evidente impacto de la actividad humana en los ecosistemas trajeron consigo una necesidad de entender mejor la dinámica y la naturaleza de nuestros recursos hídricos, entre ellos los humedales: con el tiempo se asentó la idea, de contar con una cartografía confiable, exhaustiva y actualizada sobre la dinámica y la naturaleza de los humedales en el territorio permite tomar medidas más certeras a propósito de su conservación y gestión. (INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE RECURSOS BIOLÓGICOS, 2015)

La ilustración presenta los humedales de Colombia, se agruparon en categorías según características comunes.

- Permanentes abiertos. Humedales donde la presencia de agua es constante y no hay cobertura de árboles. Por ejemplo: lagos, lagunas, ciénagas, ríos, glaciares, etc.
- Permanentes bajo dosel. Siempre están inundados y cuentan con cobertura de bosque. Por ejemplo: los bosques inundables del Atrato o los manglares.
- Temporales. La presencia de una lámina de agua no es constante y se presenta con cierta periodicidad.

- Potencial. Las características del suelo y/o de geoformas indican la presencia de un humedal, así no se haya detectado inundación durante el período analizado (2007-2011). Esta categoría requiere ser precisada a escalas con mayor detalle.

Mapa 3. Humedales en Colombia, Dpto Arauca, Arauca



Fuente: Autora, a partir de Colombia anfibia II

Análisis regional

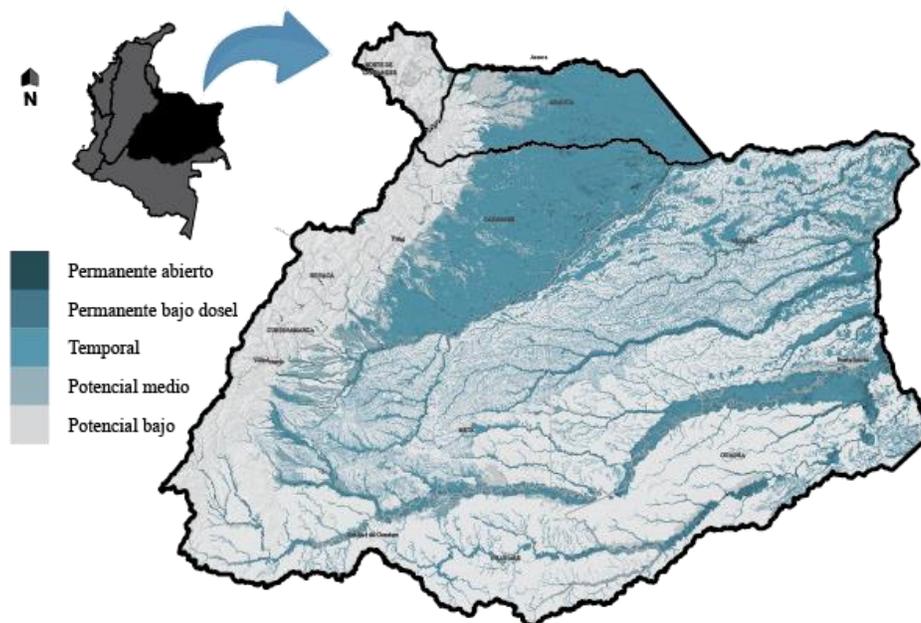
2.1.4 Los humedales del Orinoco

Los llanos de la Orinoquia ocultan, bajo sus pastos y morichales, un manto de agua que, tras recorrer las montañas y alimentado por las lluvias, se despliega incluso a kilómetros

de distancia. Estas vastas planicies configuran una de las extensiones de humedales más significativas de Colombia

La mayoría de los humedales que se encuentran alrededor del área hidrográfica del Orinoco son temporales. La inundación de las sabanas de Arauca y de Casanare, en particular, puede durar entre 3 y 5 meses. Asimismo, en las márgenes de los ríos Inírida, Guaviare y el caño Matavén hay una importante concentración de humedales permanentes bajo dosel. El área hidrográfica del Orinoco contiene la mayor extensión de humedales temporales y de humedales permanentes bajo dosel. Esta representa el 48% de los humedales continentales nacionales. (Instituto de investigación de recursos biológicos)

Mapa 4. Humedales en la Orinoquia

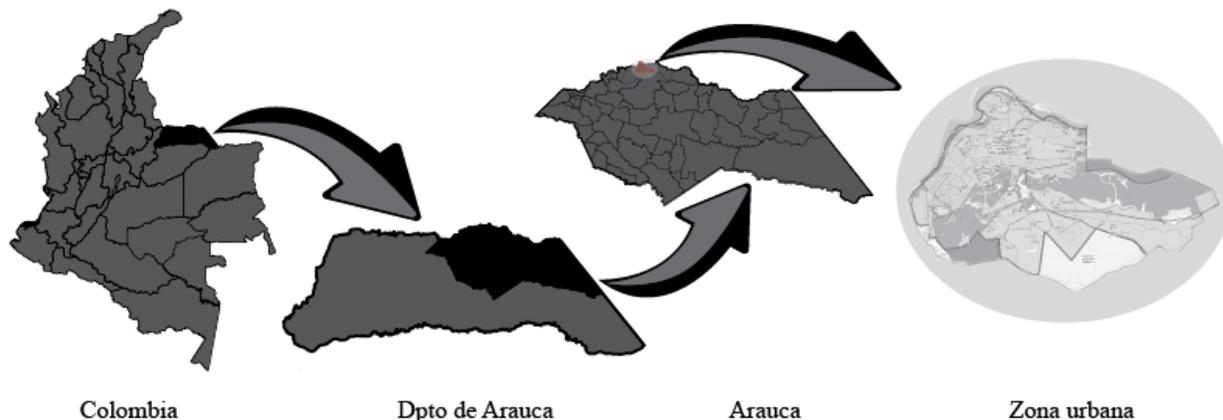


Fuente: Autora, a partir de Colombia anfibia II

2.2 ANÁLISIS DEPARTAMENTAL.

2.2.1 Localización del Municipio.

Mapa 5. Ubicación



Fuente: Autora

El proyecto está ubicado en Arauca, capital del departamento de Arauca en Colombia.

2.2.2 Rutas de conexión hacia el municipio de Arauca.

El departamento de Arauca está dividido en 7 municipios: Arauca, ciudad capital, Arauquita, Cravo Norte, Fortul, Puerto Rondón, Saravena y Tame, numerosos caseríos y sitios poblados. El departamento cuenta con una red de carreteras que conecta a los diferentes municipios. El tramo que comunica los departamentos de Norte de Santander y Arauca hasta su capital, pasando por Tame, Fortul y Saravena, se encuentra en mal estado, en esa vía de comunicación se han presentado varios accidentes por derrumbamientos, también se encuentra el tramo que comunica los departamentos de

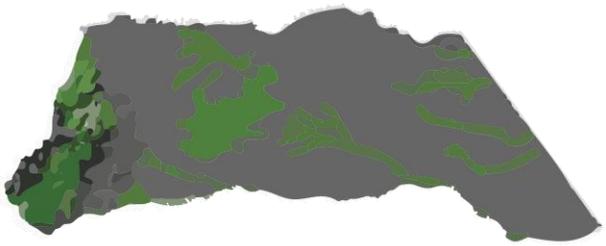
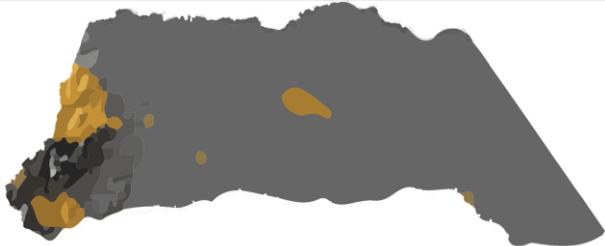
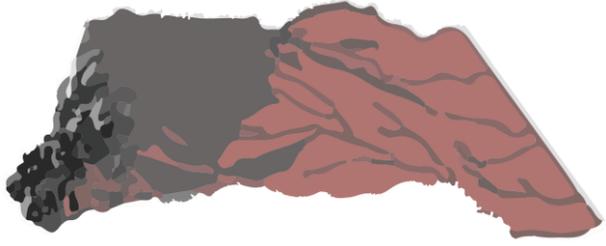
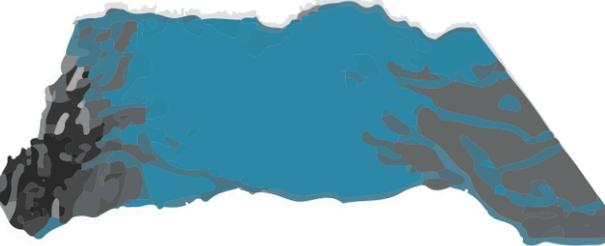
Casanare y Arauca hasta su capital, pasando por Tame, se encuentra en buen estado; de éste se desprende una serie de ramales que conducen a Saravena y Puerto Rondón; del municipio de Arauca salen vías que conducen al centro de Cravo Norte. Existen 6 aeropuertos en los municipios de Arauca, Arauquita, Cravo Norte, Puerto Rondón, Saravena y Tame, además de numerosas pistas de aterrizaje. (Gobernación de Arauca, 2016)

Mapa 6. Conexión de los municipios del departamento de Arauca



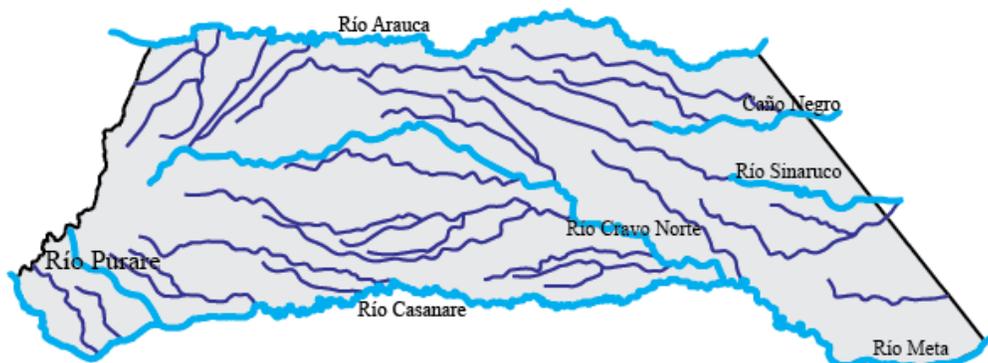
Fuente: Autora, a partir de mapa de carreteras INVIAS

Tabla Tabla 2. Caracterización del departamento de Arauca

Caracterización del territorio del departamento de Arauca	
Bosques naturales	Parques naturales
	
Reservas forestales	Resguardos indígenas
	
Sequia	Zonas inundables
	

2.2.3 Hidrología departamental

Mapa 7. Hidrología del departamento de Arauca



Fuente: Autora, a partir de sociedad geográfica de Colombia

La red hidrográfica del departamento es extensa, el sistema fluvial desagua en dirección occidente a oriente hacia el Orinoco, a través de los ríos Arauca, Casanare, Cravo Norte, y el Conjunto Negro, además de numerosas quebradas, caños y lagunas. El río Arauca y Casanare son de gran importancia, además de ser ecosistemas estratégicos para la región, son un referente básico para la sub-regionalización del territorio araucano, para los procesos de planeación y negociación binacional; además sirven como vías de comunicación y como fuentes de subsistencia por el recurso pesquero. (FUPAD, 2012)

2.2.5 Dinámicas departamentales.



Ilustración 10. Dinámicas departamentales
 Fuente: Autora, a partir de Plan de Desarrollo de Arauca

2.2.5.1 Dinámica económica.

La economía del departamento de Arauca muestra un grado alto de inestabilidad dadas las tasas de crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB), la economía se basa principalmente en la explotación petrolera, la ganadería, la agricultura, los servicios y el comercio. La importancia del petróleo se refleja en su aporte al (PIB) departamental, el cual depende en gran medida de dicha actividad. La actividad ganadera se centra en la cría, levante y engorde de vacunos; su comercialización se dirige hacia Puerto López, Bucaramanga y Cúcuta.

Si bien la economía del Departamento de Arauca depende en más de un 50% del comportamiento de las actividades de minas y canteras, y sobre todo de la extracción de petróleo crudo y de gas natural, las demás actividades económicas del Departamento han registrado incrementos en términos reales. Precisamente las tasas de crecimiento del PIB departamental entre los años 2005 y 2008 son explicadas por el incremento de la

explotación de minas y canteras, pero también por un crecimiento general de la economía.

Aun cuando en los años posteriores cae la explotación de minas y canteras, gran parte de las actividades económicas siguen con el impulso positivo, por lo cual las tasas de negativas del PIB entre los años 2009 y 2013 no son mayores.

La mayor participación en el año 2013, es de las actividades de agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca, así como de las actividades de servicios sociales y comunales, las cuales representan una tercera parte de la economía departamental. Es decir, un aporte de casi un billón de pesos a precios del año 2005. Es importante resaltar este avance, ya que en el año 2005 el aporte de las dos ramas de actividad fue de tan solo un 20% del PIB. Este aporte creciente de los sectores de la economía enumerados anteriormente, es una clara muestra de que, aunque el Departamento presenta una desaceleración de la actividad de minas y canteras en los últimos años, el impacto se ha reducido gracias al aporte de otros sectores. (PNUD, 2016)

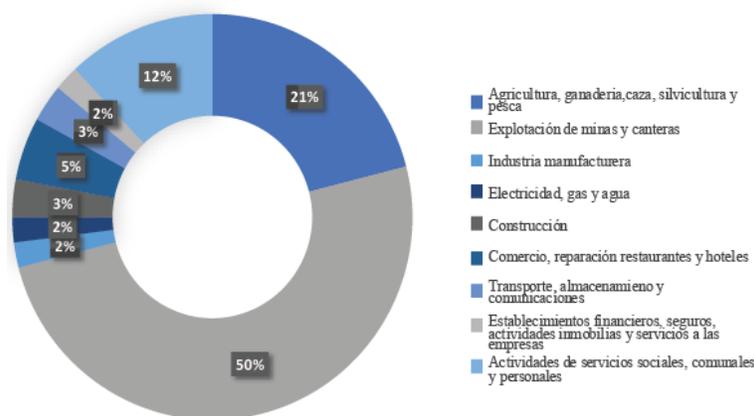


Ilustración 11. Participación por ramas de actividad económica del Departamento de Arauca
Fuente: Autora, a partir PNUD

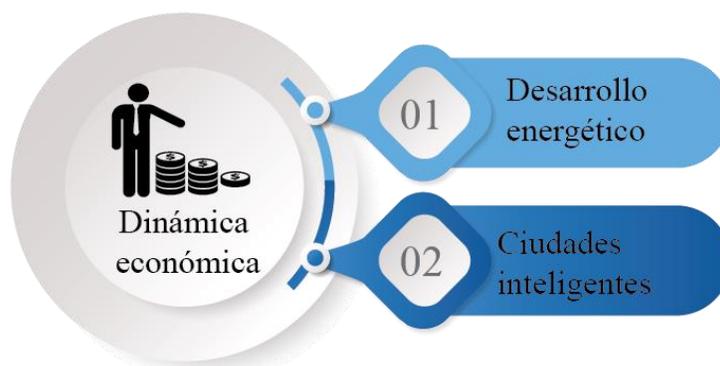


Ilustración 12. Dinámica económica
Fuente: Autora, a partir de Plan de Desarrollo de Arauca

Tabla 3. Desarrollo energético

Desarrollo energético
Promover la expansión y eficiencia en la prestación del servicio de energía eléctrica y el uso de energías renovables, de manera eficiente como estrategia y motor de desarrollo económico y social para el Departamento.
<ul style="list-style-type: none"> - Aumentar la cobertura del servicio de energía eléctrica en el área urbana y rural. - Construir, rehabilitar y ampliar la infraestructura primaria de energía eléctrica en el Departamento. - Promover el uso e investigación de fuentes no convencionales y generación de energía limpia en el sistema energético Departamental.

Fuente: Autora, a partir de Plan de Desarrollo de Arauca

Tabla 4. Ciudades inteligentes

Ciudades inteligentes
Impulsar la planificación, actuación coherente y articulada en el concepto de Ciudades Inteligentes, en armonía con las acciones estratégicas de Movilidad Urbana, crecimiento verde, que garantice el bienestar y la inclusión social de la población.
<ul style="list-style-type: none"> - Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles. - Promover sentido de pertenencia, transformando el comportamiento y consolidando un conjunto de costumbres, acciones y reglas mínimas que faciliten la convivencia de la - comunidad y generen cultura ciudadana.

- Reducir las brechas digitales en el territorio Araucano.
- Diseñar y formular la estrategia de conectividad vial y urbana departamental.

Fuente: Autora, a partir de Plan de Desarrollo de Arauca

2.2.5.2 Dinámica social.

Es el conjunto de procesos sociales, culturales y económicos, que promueven en un territorio el dinamismo productivo, la cohesión social, el desarrollo humano y el mejoramiento continuo de la calidad de vida de la población para garantizar que todos los hombres, mujeres, niños, niñas, adolescentes y jóvenes vulnerables tengan los mismos derechos a recursos económicos, así como el acceso a servicios básicos, recursos naturales, nuevas tecnologías, y otros servicios básicos basado en estrategias de desarrollo a favor de los pobres y sensibles al enfoque diferencial. La base del progreso se encuentra en las personas, la Dimensión Social trata las interacciones entre los actores sociales, las instituciones y el entorno, enfocadas a erradicar la pobreza, generar condiciones de vida digna, ampliar las oportunidades y disminuir las brechas sociales. (Plan de Desarrollo Municipal)

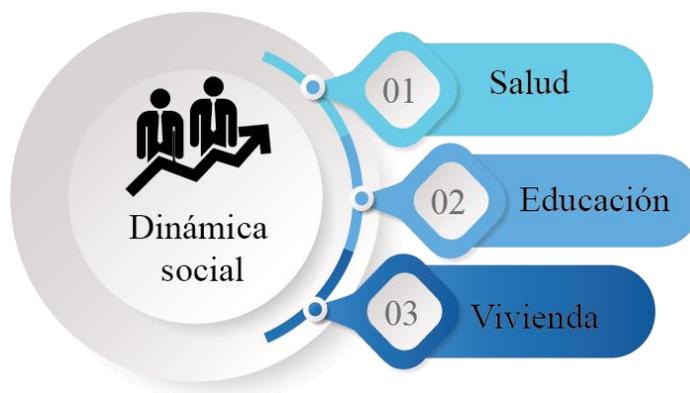


Ilustración 13. Dinámica social

Fuente: Autora, a partir de Plan de Desarrollo de Arauca

Tabla 5. Salud

Salud
<p>Garantizar la calidad y oportunidad de las acciones en salud, mejorar las condiciones de vida de la población y reducir los índices de morbilidad y discapacidad evitables, fortaleciendo el trabajo intersectorial, interinstitucional y participación comunitaria de manera que contribuya al cierre de brechas con enfoque de desarrollo humano.</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Disminuir la prevalencia de morbilidad y discapacidad evitable en el Departamento de Arauca. - Avanzar en la implementación de la política de convivencia social y salud mental a través de la promoción, la prevención y la atención integral de los problemas y trastornos mentales, consumo de sustancias psicoactivas (SPA), suicidio y a diferentes formas de violencia en el 100% de los municipios. - Aumentar el porcentaje de población que consume una alimentación completa, equilibrada, suficiente y adecuada; mejorando el nivel de aprovechamiento y utilización biológica de los alimentos y vigilando la inocuidad y calidad de los alimentos. - Promocionar, prevenir y atender integralmente los derechos sexuales y reproductivos al 100% de la población araucana desde los enfoques de derecho, de género y diferencial. - Desarrollar acciones transectoriales en los 7 municipios del Departamento en búsqueda del disfrute de una vida sana promoviendo modos, condiciones y estilos; así como el acceso a una atención integral ante situaciones o eventos transmisibles; enfermedades emergentes, reemergentes y desatendidas, inmunoprevenibles y endemo-epidémicas. - Garantizar al 100% de la población intervenida del Departamento, la promoción de modos, condiciones y estilos de vida saludables, mejorando la capacidad de respuesta transectorial y comunitaria promoviendo el acceso, prevención, atención integral y efectiva de las condiciones no transmisibles y las alteraciones de la salud bucal, visual, auditiva y comunicativa. - Garantizar la atención integral y sanitaria de la población Araucana vulnerable en salud con enfoque de derechos y diferencial. - Fortalecer el centro regulador de urgencias, emergencias y desastres (CRUED) en el Departamento de Arauca. - Mejorar la prestación de los servicios de salud básicos y especializados de baja, mediana y alta complejidad del Departamento. - Fortalecer las capacidades administrativas de la red sanitaria integral para gestionar, regular, conducir, verificar, controlar, fiscalizar y vigilar epidemiológica y

<p>sanitariamente generando movilización social propendiendo por el aseguramiento y la provisión de servicios de salud.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fortalecer las acciones del Sistema Obligatorio de la Garantía de la Calidad en Salud con el fin de mantener y mejorar la calidad de los servicios de salud en el Departamento de Arauca.
<p>Agua y saneamiento básico con calidad y accesibilidad</p>
<p>Reducir las brechas de servicios de calidad en agua potable y saneamiento básico, protegiendo el uso de los recursos naturales y garantizando el bienestar y la inclusión social.</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Aumentar el acceso universal y equitativo al agua potable, segura y asequible para todos. - Mejorar la gestión de calidad del Agua mediante la implementación de sistemas de potabilización para reducir los riesgos de transmisión de enfermedades hídricas. - Mejorar la calidad del agua de fuentes receptoras mediante la reducción de la contaminación orgánica, química y de materiales peligrosos de las aguas residuales de los alcantarillados sanitarios y la disminución de vertimientos directos, reduciendo los porcentajes de aguas residuales no tratadas. - Aumentar el acceso equitativo a sistemas de recolección y disposición adecuada de excretas y aguas residuales y pluviales, disminuyendo los focos de contaminación por aguas contaminadas. - Aumentar el acceso equitativo a sistemas de recolección, transporte y disposición final adecuada de residuos domiciliarios o peligrosos, mejorando la eficiencia del servicio público de aseo en el marco de la gestión integral de residuos sólidos, para controlar y reducir los impactos ambientales, generar economías de escala promoviendo soluciones integrales y regionales. - Promover la implementación de esquemas de aprovechamiento y reciclaje de residuos sólidos integrales y regionales, acompañado de programas de separación en la fuente, para reducir el volumen de residuos en la disposición final.
<p>Agua con calidad.</p>
<p>Aumentar el acceso al agua potable mejorando la cobertura, calidad y continuidad en la prestación del servicio, promoviendo el uso eficiente del agua y su ordenación sostenible y la gestión integrada de los recursos hídricos.</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Ampliar y mejorar los sistemas de acueducto en las zonas urbanas para el aumento de cobertura y continuidad del servicio y el mejoramiento de la calidad del agua suministrada a la población, promoviendo la seguridad alimentaria, su uso eficiente y minimizando los impactos al medio ambiente. - Implementar o mejorar los sistemas de acueducto en la zona rural nucleada, los acueductos regionales y soluciones individuales sostenibles en área rural dispersa, para el aumento de cobertura y continuidad del servicio y el mejoramiento de la calidad del agua suministrada a la población, promoviendo su uso eficiente y minimizando los impactos al medio ambiente.

- Promover el fortalecimiento de los procesos de aseguramiento de la prestación del servicio de acueducto mediante el apoyo institucional a los municipios y prestadores de servicios públicos domiciliarios.
Saneamiento básico de calidad
Mejorar la salud pública y las condiciones ambientales del entorno social, mediante la gestión integrada del saneamiento básico, mejorando la cobertura y calidad de la prestación de los servicios de alcantarillado y aseo, reduciendo la carga contaminante al medio ambiente mediante el tratamiento de las aguas residuales y el control de vertimientos no tratados y la disposición adecuada de los residuos sólidos, promoviendo esquemas de aprovechamiento y reciclaje.
<ul style="list-style-type: none"> - Ampliar y mejorar los sistemas de alcantarillado sanitario en las zonas urbanas para el aumento de cobertura del servicio y la reducción de los volúmenes de aguas residuales no tratadas, minimizando los impactos al medio ambiente. - Implementar o mejorar los sistemas de alcantarillado sanitario en la zona rural nucleada y soluciones individuales sostenibles para el manejo de excretas en área rural dispersa, para el aumento de cobertura del servicio y la reducción de los volúmenes de aguas residuales no tratadas o dispuestas inadecuadamente, minimizando los impactos al medio ambiente. - Implementar o mejorar los sistemas de alcantarillado pluvial para la recolección y evacuación adecuada de las aguas lluvias en el área urbana y centros nucleadas. - Promover el fortalecimiento de los procesos de aseguramiento de la prestación del servicio de alcantarillado y aseo mediante el apoyo institucional a los municipios y prestadores de servicios públicos domiciliarios. - Implementar o mejorar los sistemas de recolección, transporte y disposición final adecuada de los residuos sólidos en el área urbana y centros nucleados, promoviendo soluciones integrales y regionales, dentro del marco de la gestión integral de residuos sólidos. - Implementar o mejorar sistemas de aprovechamiento y reciclaje de residuos sólidos en el área urbana y centros nucleados, promoviendo la separación en la fuente.

Fuente: Autora, a partir de Plan de Desarrollo de Arauca

Tabla 6. Educación

Educación de calidad
Aumentar y mantener el acceso con calidad y pertinencia a los diferentes niveles de formación a lo largo del curso de la vida de las personas, mediante estrategias para la ampliación de cobertura con énfasis en el cierre de brechas y para el mejoramiento de la calidad de la prestación del servicio educativo.
<ul style="list-style-type: none"> - Garantizar el tránsito de los niños y niñas en edad escolar al sistema de educación formal. - Aumentar la tasa de cobertura bruta en educación. - Disminuir la tasa de deserción en la educación

- Aumentar el porcentaje de estudiantes beneficiados con el programa de conectividad en las instituciones educativas.
- Aumentar la tasa de cobertura de educación superior.
- Garantizar la eficiencia, operación y prestación del servicio educativo en las instituciones educativas del municipio de Arauca.

Fuente: Autora, a partir de Plan de Desarrollo de Arauca

Tabla 7. Vivienda

Vivienda digna y productiva
Conseguir que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles reduciendo el déficit cuantitativo y cualitativo de vivienda y el mejoramiento de los indicadores sociales que permitan disminuir los niveles de pobreza en la población vulnerable, contribuyendo con el desarrollo armónico y sostenible en el área urbana y rural.
<ul style="list-style-type: none"> - Disminuir el déficit de vivienda digna y sostenible en el área urbana, por medio de la cofinanciación de proyectos y la asignación de recursos complementarios. - Disminuir el déficit de vivienda digna y productiva en el área rural de los municipios del Departamento, por medio de la cofinanciación de proyectos y la asignación de recursos complementarios.
Vivienda Urbana
Mejorar las condiciones de habitabilidad con vivienda y su entorno llevando a cabo intervenciones que permitan disminuir la situación de déficit cuantitativo, mediante programas de acceso a nuevas viviendas y las que impacten situación de déficit cualitativo con programas de mejoramiento de vivienda y conexiones intradomiciliarias.
<ul style="list-style-type: none"> - Facilitar el acceso a la vivienda nueva y mejoramiento de la calidad habitacional con mecanismos de monitoreo, construcción sostenible, gestión para habilitación del suelo para vivienda y gestión de proyectos que garanticen el cumplimiento de normas, criterios de aplicación y cierres financieros. - Gestión y promoción de vivienda de interés social prioritario con enfoque diferencial. - Reducir el déficit cuantitativo para que familias accedan a soluciones de vivienda de interés social prioritaria sostenible en el área urbana. - Reducir el déficit cualitativo para permitir que las familias accedan a mejoramiento de vivienda de interés social prioritaria en el área urbana.

Fuente: Autora, a partir de Plan de Desarrollo de Arauca

2.2.5.3 *Dinámica ambiental.*

Es la relación con la capacidad que debe desarrollar el territorio para articular e integrar medidas de protección, conservación, y restauración del capital natural, promoviendo el uso sostenible de ecosistemas, combatiendo la desertificación, fortaleciendo la resiliencia y capacidad de adaptación a los peligros relacionados con el clima y los desastres en las políticas, estrategias e instrumentos de planificación territorial que permita avanzar hacia patrones más sostenibles de consumo y producción, asegurando que la base de los recursos provea los bienes y servicios ecosistémicos que la región necesita y el ambiente natural sea capaz de recuperarse ante los impactos de las actividades productivas. Se pretende con las acciones de la Dimensión Ambiental, mejorar las estructuras y procesos básicos que requiere la biodiversidad para que la sociedad se relacione equilibradamente con el territorio al realizar sus actividades económicas y sociales bajo el principio de la sustentabilidad ambiental.

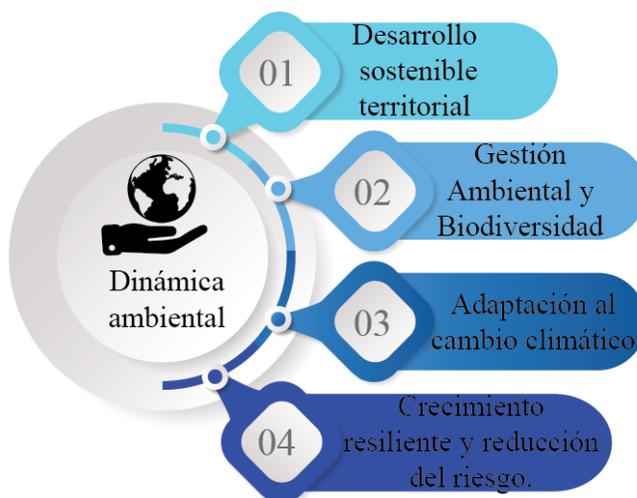


Ilustración 14. Dinámica ambiental
Fuente: Autora, a partir de Plan de Desarrollo de Arauca

Tabla 8. Desarrollo sostenible

Desarrollo sostenible territorial
Desarrollar la estrategia de crecimiento verde como un enfoque que propende por un desarrollo sostenible que garantice el bienestar económico y social de la población en el largo plazo, asegurando que la base de los recursos provea los bienes y servicios eco sistémicos que la región necesita y el ambiente natural sea capaz de recuperarse ante los impactos de las actividades productivas.
<ul style="list-style-type: none"> - Contribuir en la ejecución de programas y proyectos para la conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables que integren estrategias que promuevan el desarrollo sostenible del territorio. - Disminuir el porcentaje del territorio que se encuentra en amenaza alta, en zona de alto riesgo, y en zona de alto riesgo no mitigable.

Fuente: Autora, a partir de Plan de Desarrollo de Arauca

Tabla 9. Gestión ambiental y biodiversidad

Gestión Ambiental y Biodiversidad
Desarrollar la sostenibilidad y sustentabilidad en el territorio, todos los sectores de la economía partiendo de la oferta ambiental y las potencialidades del mismo.
<ul style="list-style-type: none"> - Proteger y conservar el uso sostenible del capital natural del territorio. - Fortalecer la gestión para el manejo eficiente del recurso hídrico. - Apoyar y fortalecer la participación de las instituciones y comunidades locales en la gestión ambiental, educación ambiental y desarrollo productivo sostenible. - Evitar el maltrato y asegurar el bienestar animal fortaleciendo las capacidades de la institucionalidad, e implementación de los estándares y normatividad vigente.

Fuente: Autora, a partir de Plan de Desarrollo de Arauca

Tabla 10. Adaptación al cambio climático

Adaptación al cambio climático
Avanzar hacia un crecimiento sostenible y bajo carbono, impulsando la transformación de los sectores entorno a sendas más eficientes, disminuyendo los impactos ambientales asociados al desarrollo económico y social.
<ul style="list-style-type: none"> - Apoyar la implementación del plan integral de cambio climático para el desarrollo de proyectos regionales en adaptación y mitigación que disminuya la emisión de gases de efecto invernadero al medio ambiente. - Aumentar los sumideros de carbono como mecanismo para atenuar el cambio climático. - Impulsar espacios de participación, educación y comunicación para la generación de conciencia sobre el cambio climático.

- Apoyar la gestión del conocimiento respecto al proceso de adaptación al cambio climático y sus impactos.
--

Fuente: Autora, a partir de Plan de Desarrollo de Arauca

Tabla 11. Crecimiento resiliente y reducción del riesgo.

Crecimiento resiliente y reducción del riesgo.
Lograr un crecimiento resiliente y reducir la vulnerabilidad frente a los riesgos de desastres y al cambio climático.
<ul style="list-style-type: none"> - Implementar y planificar los procesos de la gestión del riesgo de desastres, identificando escenarios de riesgo y fenómenos amenazantes (naturales, socio natural, antrópicos, tecnológicos) para los diferentes escenarios (físicos, económicos ambientales, sociales). - Fortalecer los procesos de gestión del riesgo: conocimiento, reducción y manejo para reducir la vulnerabilidad de las poblaciones del Departamento. - Fortalecer la capacidad institucional de las entidades que integran el Consejo Departamental de Gestión del Riesgo de Desastres y los Consejos Municipales de Gestión del Riesgo de Desastres.

Fuente: Autora, a partir de Plan de Desarrollo de Arauca

2.3 ANALISIS MUNICIPAL

El asentamiento poblacional en el municipio de Arauca está determinado por las características del entorno natural y por las dinámicas económicas que dieron lugar a los distintos procesos migratorios, a partir de los cuales se ha ido poblando progresivamente el territorio municipal. La amplia extensión territorial que comprende el municipio, así como su poblamiento inicial por comunidades indígenas nómadas, su posterior ocupación principalmente a partir de las misiones religiosas y la figura latifundista del hato ganadero, se constituyen en factores que determinaron profundamente la configuración del territorio, el cual se caracterizó por una baja densidad poblacional y el desarrollo de pequeños y discontinuos núcleos urbanos concebidos para la provisión de los recursos

requeridos para el desarrollo de las actividades agropecuarias de las extensas zonas rurales cercanas a su localización. (Plan de Desarrollo Municipal)

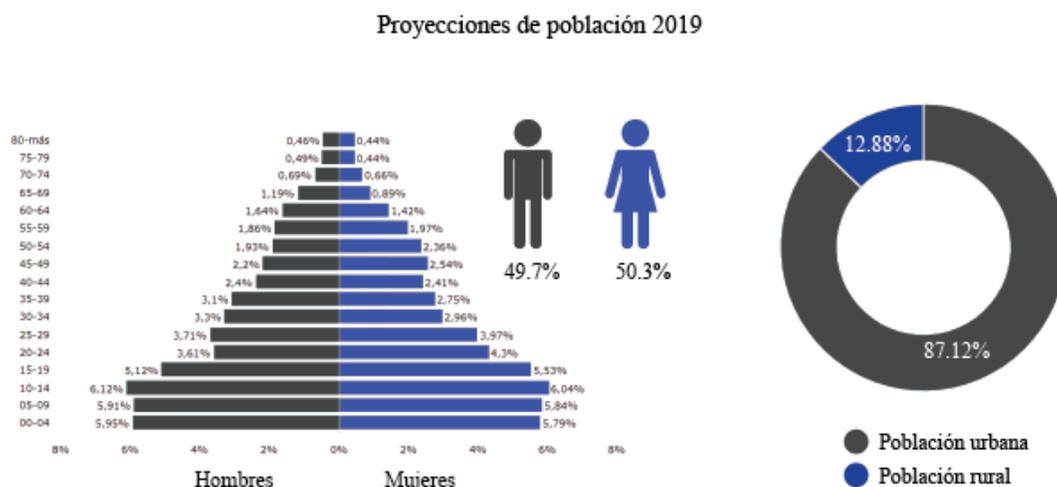
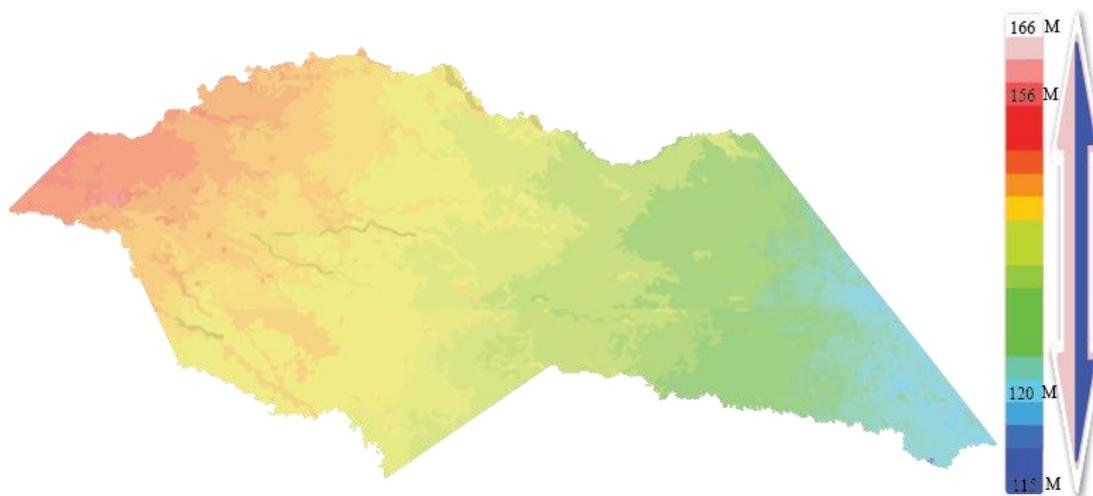


Ilustración 15. Proyección de población del municipio de Arauca
 Fuente: Autora, a partir (DNP)

Mapa 8. Topografía



Fuente: Autora, a partir PBOT Municipio de Arauca

El municipio de Arauca Se caracteriza por tener una topografía plana típica de la llanura, con preponderancia de la sabana y con escasas apariciones de bosques de galería

y matas de monte. Las alturas no superan los 125 metros sobre el nivel del mar. El paisaje geomorfológico es el de llanura.

El recurso hídrico es abundante durante la época de invierno y escasea en tiempo del verano. Son de importancia los ríos: Ele, Lipa, Capanaparo, Cinaruco y Arauca y los caños Cabuyare, Jesús, Corocoro, Negro, Garcitas y El Rosario. Existen cuerpos de agua o zonas húmedas como las lagunas Venero, Lipa, La Perra, La Rodriguera, Grimonero, y los esteros que son lagunas extensas, pero poco profundas como El Indio, La Erica, El Buey y los raudales como Caño Limón, el Matal de Floramarillo y El Porvenir.

Arauca forma parte de la cuenca del río con su mismo nombre, que nace en la Cordillera Oriental, en el Páramo del Almorzadero (Santander) y que en su tránsito sirve como vía de comunicación, fuente de recursos acuíferos y pesqueros y frontera con la República Bolivariana de Venezuela. Al río Arauca le vierten sus aguas los ríos departamentales: Bojabá, Banadía, Oirá, Cobaría y Valegrá y los caños Chitagá, Jujú, Salibón, Caranal, y el Cutufí, de la República Bolivariana de Venezuela.

La longitud del río Arauca es de 1000 kilómetros, de los cuales 700 son navegables en invierno y en embarcaciones de menor calado. El Municipio de Arauca tiene los siguientes límites: Por el Norte con la Frontera Internacional Colombo Venezolana (río Arauca), por el Sur con los municipios de Cravo Norte y Puerto Rondón, por el Oriente con la República Bolivariana de Venezuela y Por el Occidente con los municipios de Arauquita y Tame. La extensión total del municipio es de 584.126 Km²,

con extensión de área urbana (casco urbano) de 2.052 Km² y extensión área rural de 582.074 Km².

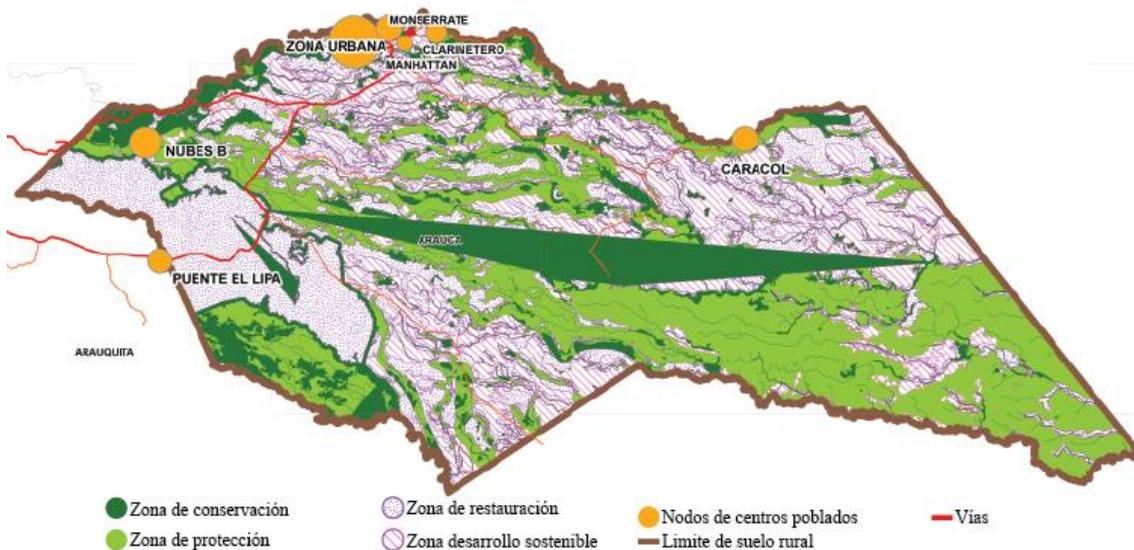
La altitud de la cabecera municipal no supera los 125 metros sobre el nivel del mar y la temperatura media anual es de 26.8 ° C.

Tabla 12. Datos históricos de la temperatura.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura media (°C)	26.9	27.5	28	27.5	26.4	26	25.6	26.4	26.7	26.9	27.2	27

Fuente: Autora, a partir Programa de Meteorología Aeronáutica del IDEAM

Mapa 9. estructura ecología principal del municipio de Arauca

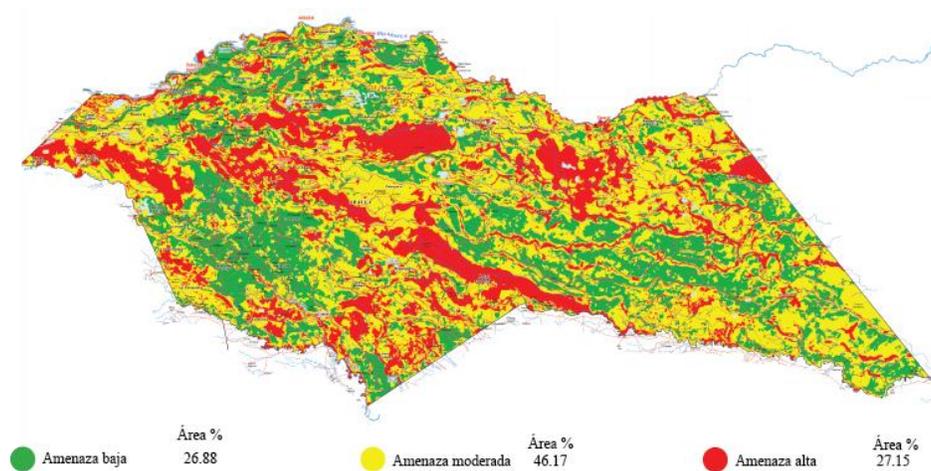


Fuente: Autora, a partir PBOT Municipio de Arauca

2.3.1 Riesgos ambientales.

En el municipio, determinados especialmente por la calidad del agua en zonas rurales, problemática evidenciada en la medición del Índice de Riesgo de la Calidad del Agua en comunidades indígenas, que, durante el año 2011, dieron resultados desde riesgo medio hasta agua sanitariamente inviable para el consumo humano, existe un déficit de bacterias sanitarias superior al 50%. La comunidad en general experimenta un incremento de roedores. Por la necesidad de almacenar agua se construyen albercas de grandes tamaños que se convierten en una amenaza para la Salud Pública, puesto que operan como criaderos de mosquitos *Aedes Aegypti* transmisor del dengue; por el alto costo del agua no son lavadas con la periodicidad indicada. Las inundaciones son las que corresponden a toda aquella área que por su cercanía a ríos mayores está sujeta a inundaciones periódicas anuales o semestrales, o con un alto grado de anegación en periodos de lluvia, también pueden ser por que exponen relieves y geoformas de tipo Basin, con cubetas de desborde y decantación, en donde se ubican a si mismo suelos profundos a muy superficiales que se caracterizan por el drenaje imperfecto y encharcamiento. Otra amenaza se produce por los incendios forestales que constituye un peligro latente representando la posible manifestación de un incendio de cobertura vegetal, de origen natural, socio-natural o antropogénico, en un territorio particular, que puede producir efectos adversos en las personas, la producción, la infraestructura, los bienes y servicios y el ambiente, en la zona urbana se presenta en lotes baldíos y de engorde.

Mapa 10. Amenaza por inundacion



Fuente: Autora, a partir PBOT Municipio de Arauca.

Tabla 13. Descripción y localización de zonas de amenazas por inundación.

Amenaza	Descripción	Localización
Alta	<p>Zonas rurales que exponen relieves y geoformas de tipo Basin, con cubetas de desborde y decantación, donde se ubican así mismos suelos profundos a muy superficiales que se caracterizan por el drenaje imperfecto y el encharcamiento. El análisis multitemporal refleja inundación frecuente a permanente.</p> <p>Estas zonas tienen topografía plana con pendientes inferiores al 3% y alturas por debajo de los 100 metros sobre el nivel del mar.</p>	<p>Gran parte de estas zonas están comprendidas por coberturas de superficies de agua y pantanos, adicionalmente se identificaron las siguientes zonas:</p> <p>Sectores aledaños al río Arauca,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sector Barrancones – el Torno • Sector Centro Poblado Monserrate • Sector El Torno – la Payara - Corocito – • Sector Todos los Santos – La Yuca. • Sector Puente internacional, <p>Sector centro Poblado Clarinetero. Sector centro Poblado Caracol.</p> <p>Sectores aledaños a otros cuerpos de Agua como el Raudal del caño Agua Limón, (Veredas el Final, el Sinaí, Nubes A, Nubes B, El Sol). Centros Poblados Nubes B y Puente el Lipa</p>

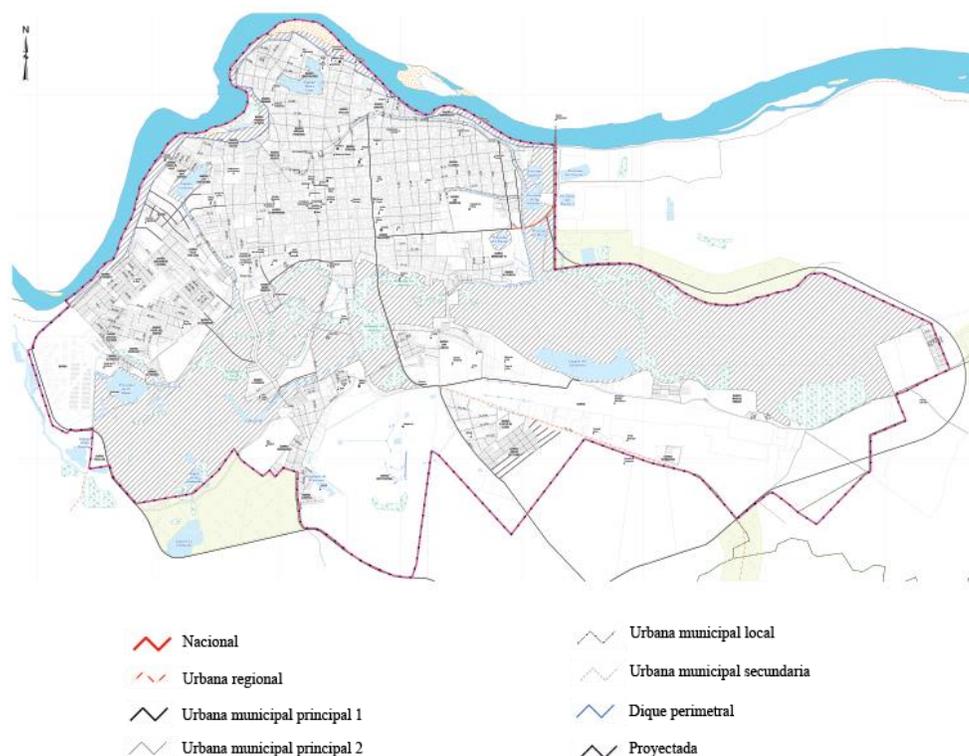
Moderada	Áreas que agrupan geformas de plano aluvial de desborde actual, con suelos superficiales y mal drenados. Presentan registros frecuentes de inundación a lo largo del tiempo, y regionalmente son zonas consideradas de inundación periódica.	Zonas donde Presentan los niveles altitudinales superiores en el área por encima de los 150 m y hasta los 170 m, con pendientes ligeramente inclinadas de hasta el 7%.
Baja	Sectores del municipio con relieve aluvial subcreciente y eólico, con suelos profundos, aunque con deficiente drenaje. Se evidencia pocos u ocasionales registros de inundación en el tiempo.	Áreas que se ubican por encima de los 100 m de altura hasta los 150 m sobre el nivel del mar, con pendientes ligeramente inclinadas entre 3 y el 7%.

2.3.2 Vías de conexión municipal.

La construcción del plan arterial de conexión de vías en el área urbana se hará con recursos propios del municipio, por cofinanciación o por valorización. Compete según la reglamentación nacional de acuerdo a las especificaciones del Instituto Nacional de Vías (INVIAS), desarrollar el mantenimiento, construcción, mejoramiento y demás obras viales según el orden o categoría de las vías. Dentro de los programas y proyectos que la administración debe visualizar para gestionar y ejecutar definidos y priorizados con la comunidad se determina la variante para tráfico pesado internacional como proyecto estratégico que consolida el modelo territorial. Adicionalmente se contempla un sistema de comunicación por ciclo-rutas que fortalezca la conectividad del municipio. La priorización de vías para el mantenimiento, mejoramiento y proyección de vías, se encuentran señaladas en el mapa, no obstante, su trazado definitivo estará sujeto a los estudios y diseños de cada obra en el momento de su construcción, se realizarán las

proyecciones, los diseños y definirá perfiles de las vías municipales, vías locales en aquellas áreas residenciales que así lo requieran.

Mapa 11. Vías urbanas.



Fuente: Autora, a partir PBOT Municipio de Arauca.

2.3.3 Economía.

Su economía se basa principalmente en la explotación de petróleo, iniciada desde el año 1.985, un año antes, las incipientes instalaciones del campo petrolero, habían sufrido el primer atentado terrorista. Sin embargo, esta es una tierra ganadera por excelencia. El modo de vida de los Araucanos se fundamenta en su geografía y cultura producto de la mezcla entre indígenas y españoles. De los aborígenes, las prácticas de

cacería y pesca; de los españoles, las actividades agrícolas y pecuarias como la recogida periódica del ganado en la región del pie de monte, la marcación con hierro y su conducción a territorios lejanos, para las cuales es indispensable el empleo del caballo. La actividad ganadera se centra en la cría, levante y engorde de vacunos. La producción agrícola se destina principalmente a satisfacer la demanda local. Entre los cultivos se destacan el plátano, cacao, maíz tradicional, yuca, arroz secano mecanizado, café y caña panelera. La pesca de bagre, bocachico y cachama constituye un renglón de cierta importancia; su producción se distribuye hacia Cúcuta, Bucaramanga, Ibagué, Cali y Santafé de Bogotá D.C. También se evidencian otras actividades con menos porcentaje de aporte a la economía del municipio como lo son: el comercio, la construcción establecimientos financieros, entre otros.

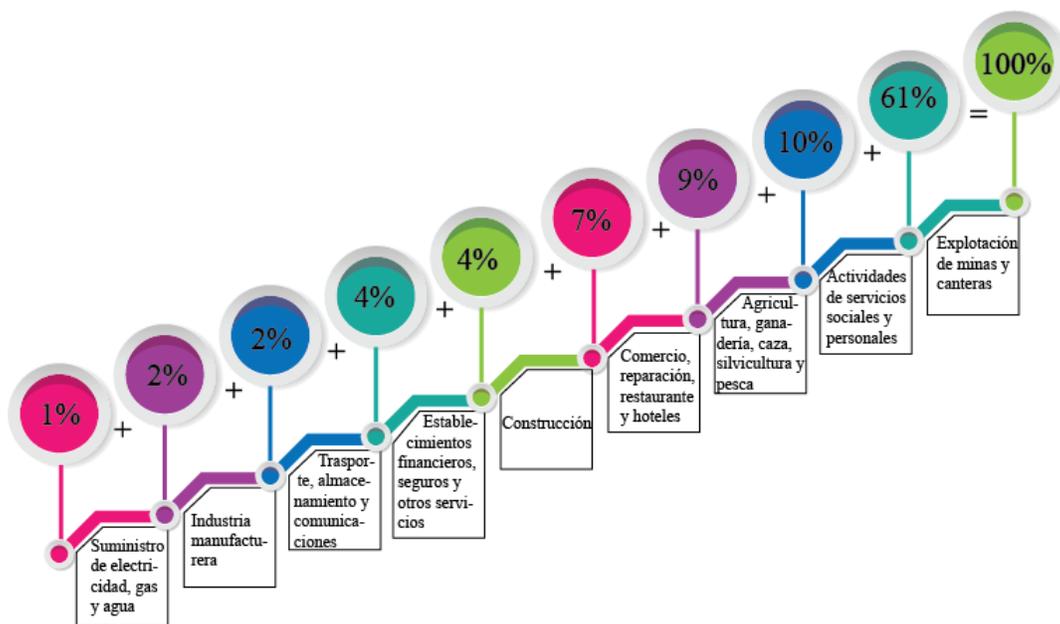


Ilustración 16. Actividades económicas
 Fuente: Autora, a partir de Alcaldía municipal

2.3.4 Equipamientos colectivos

Salud

El sector salud en el municipio de Arauca está enmarcado dentro de las directrices departamentales y cuenta con asistencia tipo 1, 2 y 3 de instituciones de distintos grados de complejidad. Dentro de las funciones de la red de servicio, las responsabilidades son diferentes para cada uno de los actores que intervienen: Las IPS deben tener la capacidad resolutoria acorde con su responsabilidad, optimizando su proceso de atención, además de la atención inicial de urgencias será prestada por ellas en forma obligatoria independientemente de la capacidad de pago del consultante, las EPS deben garantizar la forma y los mecanismos a través de los cuales sus afiliados y familia pueden acceder a la red de servicios; además, establecer los procedimientos necesarios para controlar la atención integral, eficiente, oportuna y de calidad en los servicios prestados por las I.P.S adscritas. El municipio debe desarrollar planes de formación, adiestramiento y perfeccionamiento del personal del sector y prestar asistencia técnica, administrativa y financiera a las IPS y contribuir a la formulación y adopción de planes y programas. Además, debe promover la integración funcional y organizacional del régimen de referencia y contrarreferencia. Deben garantizar la prestación de acciones de fomento de salud, la prevención, tratamiento y rehabilitación de la enfermedad correspondiente a la red de servicios en el nivel bajo de complejidad. Tendrá, además, la participación en las inversiones. Tanto la habilitación de las Instituciones de Prestación de servicios de Salud como la de profesionales independientes la realiza la Unidad Administrativa Especial de Salud. Se da proliferación de EDA e IRA en particular en la población infantil debido al

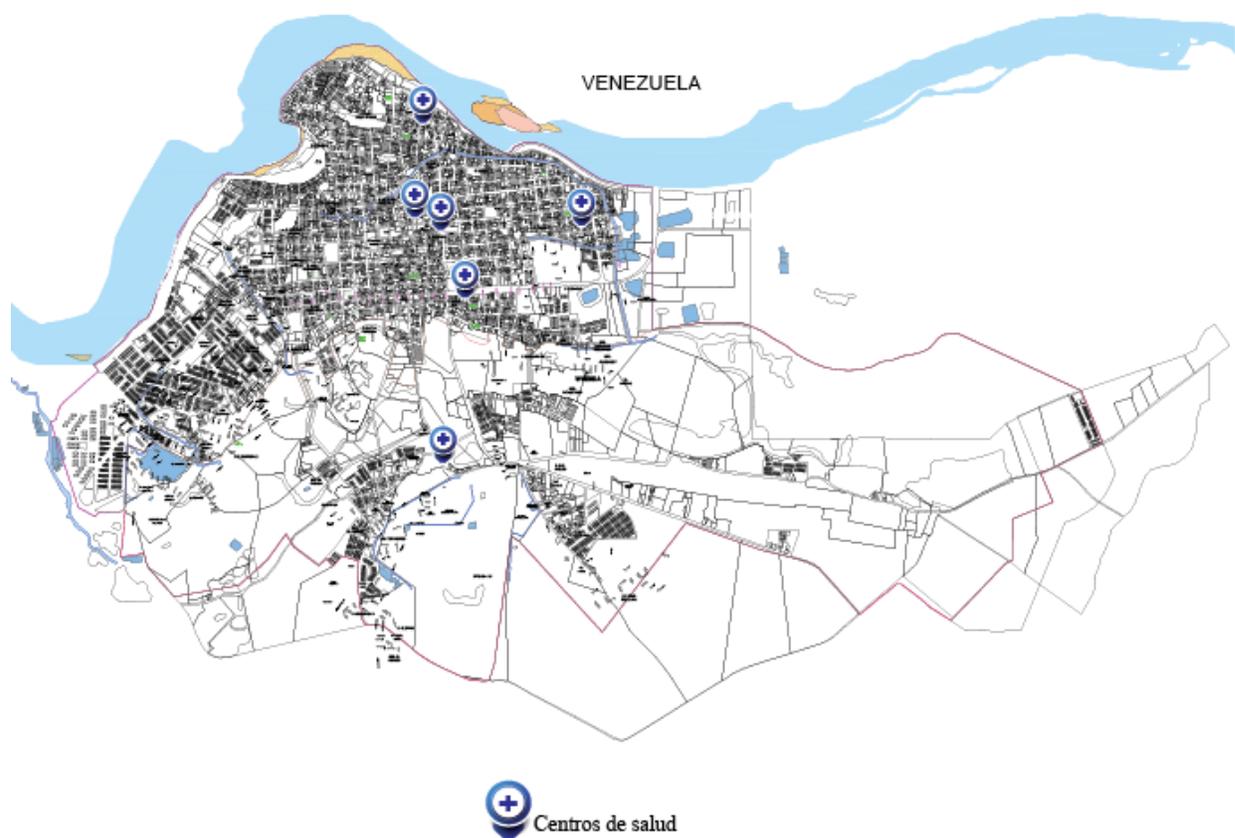
mal manejo del aseo de manos, de alimentos y de disponibilidad de agua potable, acompañado de los fenómenos de inundación que se presentan en buena parte de la zona rural.

Los servicios de salud de tipo 1, comprende los servicios médicos a corto y largo plazo, actividades de diagnóstico, tratamiento y rehabilitación, suministrados a pacientes internos en hospitales o clínicas. También incluye otras instituciones sanitarias con servicio de alojamiento los hospitales de bases militares y prisiones, que realizan actividades de atención médica y técnico-quirúrgica como diagnóstico, tratamiento, operaciones, análisis, servicios de urgencias, etc. Los servicios tipo 2, comprenden las actividades de medicina general, especializada y odontológica prestada por médicos, odontólogos, paramédicos y auxiliares a pacientes, como atención ambulatoria. Pueden llevarse a cabo en consultorios privados, centros médicos, puestos de salud, clínicas asociadas con empresas, escuelas, hogares para ancianos, organizaciones sindicales y asociaciones profesionales, así como en el domicilio de los pacientes. Los servicios tipo 3, involucran una combinación de servicios de atención en salud y de servicios sociales, en que la atención en salud es el componente más importante y consiste principalmente en servicios asistenciales o de enfermería a pacientes internos por periodos largos. Incluyen las residencias de la tercera edad y residencias de convalecencia, centros de reposo, los establecimientos de rehabilitación para retraso mental y los centros de rehabilitación para fármaco-dependencia y alcoholismo. Se clasifican en grupos de

acuerdo con la intensidad de los servicios de enfermería que se prestan a la población residente.

El municipio de Arauca, en el área urbana, cuenta con 6 puestos de salud, con registro en sistema de habilitación.

Mapa 12. Centros de salud



Fuente: Autora, a partir PBOT Municipio de Arauca.

Educación.

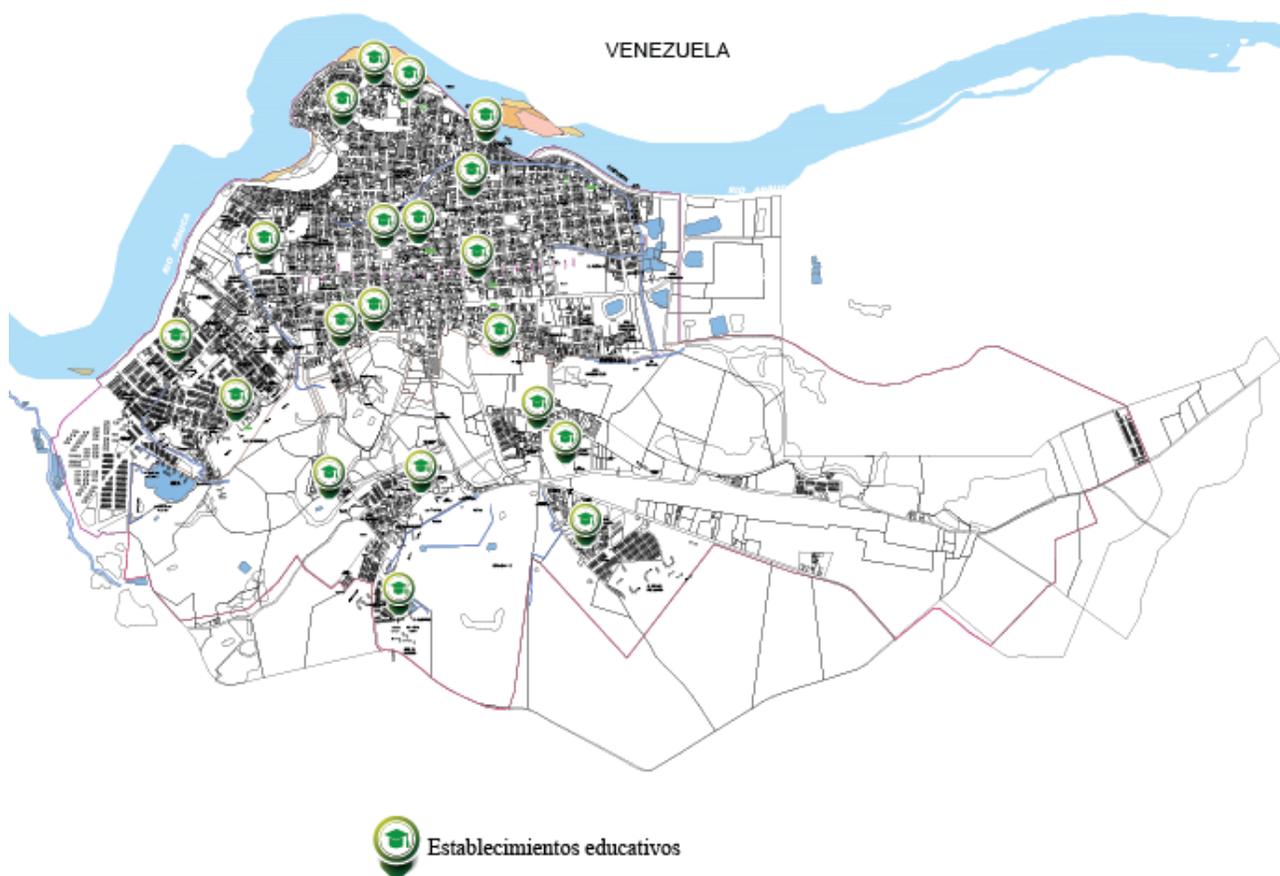
El municipio de Arauca, en el área urbana, cuenta 20 establecimientos educativos, la educación es un derecho de la persona y un servicio que tiene una función

social, con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura. Corresponde a aquellos establecimientos dedicados a desarrollar actividades relacionadas con la educación e instrucción, preescolar, formal, no formal, técnica y superior, de carácter público o privado. Se clasifica en los siguientes:

Tipo 1, Institucional Educativo, esta clase comprende la educación caracterizada por privilegiar un enfoque orientado a dar apoyo temprano al desarrollo cognoscitivo, físico, social y emocional del niño y familiarizar a los niños de corta edad (cero a cinco años) con la instrucción organizada fuera del entorno familiar; en donde los niños aprenden a mejorar su lenguaje y sus habilidades sociales, comienzan a desarrollar sus destrezas de lógica y raciocinio y articular sus procesos de reflexión, a través de un aprendizaje visualmente estimulante y verbalmente variada. Tipo 2, Institucional Educativo, esta clase comprende la educación que tiene como objetivo proporcionar a los estudiantes la formación en torno a un currículo común de los valores fundamentales para la convivencia y el desarrollo de competencias comunicativas básicas para leer, comprender, escribir, escuchar, hablar y expresarse; de conocimientos matemáticos necesarios para manejar y utilizar operaciones simples de cálculo y procedimientos lógicos; la comprensión básica del medio físico, social y cultural en el nivel local, nacional y universal, la adquisición de conceptos científicos, la formación para la protección de la naturaleza y el ambiente, el conocimiento y ejercitación del propio cuerpo, la formación para la participación y utilización adecuada del tiempo libre; la formación artística; entre otros, de acuerdo con el desarrollo intelectual y la edad, entre

otros. Tipo 3, Institucional Educativo, corresponde a aquellos establecimientos dedicados a academias de aprendizaje, centros de educación no formal, instituciones técnicas, academias deportivas y culturales. Tipo 4, Institucional Educativo, son las universidades las instituciones que acreditan el desempeño con criterio de universalidad en las siguientes actividades: La investigación científica, la formación académica en profesiones o disciplinas y la producción, desarrollo y transmisión del conocimiento y de la cultura universal y nacional.

Mapa 13. Establecimientos educativos.



Fuente: Autora, a partir PBOT Municipio de Arauca.

2.3.5 Equipamientos de Alto impacto.

La planta de beneficio animal: Corresponde a la infraestructura donde se benefician las especies animales que han sido declaradas como aptas para el consumo humano, que se localizan en el municipio de Arauca.

Plaza de ferias: La plaza de ferias debe contar con amplias zonas de parqueo y espacios abiertos para la concentración masiva de personas.

Celda de contingencia: Áreas correspondientes a la prestación de servicios públicos de la población. Así mismo a estas áreas se les asigna una ronda de protección de acuerdo a la normatividad vigente.

Plaza de mercado: El municipio de Arauca cuenta con 2 plazas de mercado, la Plaza de mercado Central, ubicada en el barrio Cristo Rey en la calle 19 entre carreras 17 y 18, la cual es la más antigua de la ciudad, y la plaza de mercado del Barrio Unión. Alrededor de estos dos equipamientos no se permitirán usos residenciales ni industriales a menos de 200 metros.

Cementerio Municipal: El cementerio es administrado por la alcaldía municipal. Presta los servicios de inhumación y exhumación de cadáveres. Igualmente, allí se encuentra localizada la Morgue del Municipio. Su vida útil actual se encuentra proyectada a 6 años por lo cual la administración municipal deberá un proyecto de ampliación. Para el cementerio municipal se exigirá un área de protección sanitaria de 10 metros con respecto a las edificaciones vecinas, las cuales deben estar aisladas en esta distancia del perímetro del cementerio. Así mismo el cementerio municipal debe

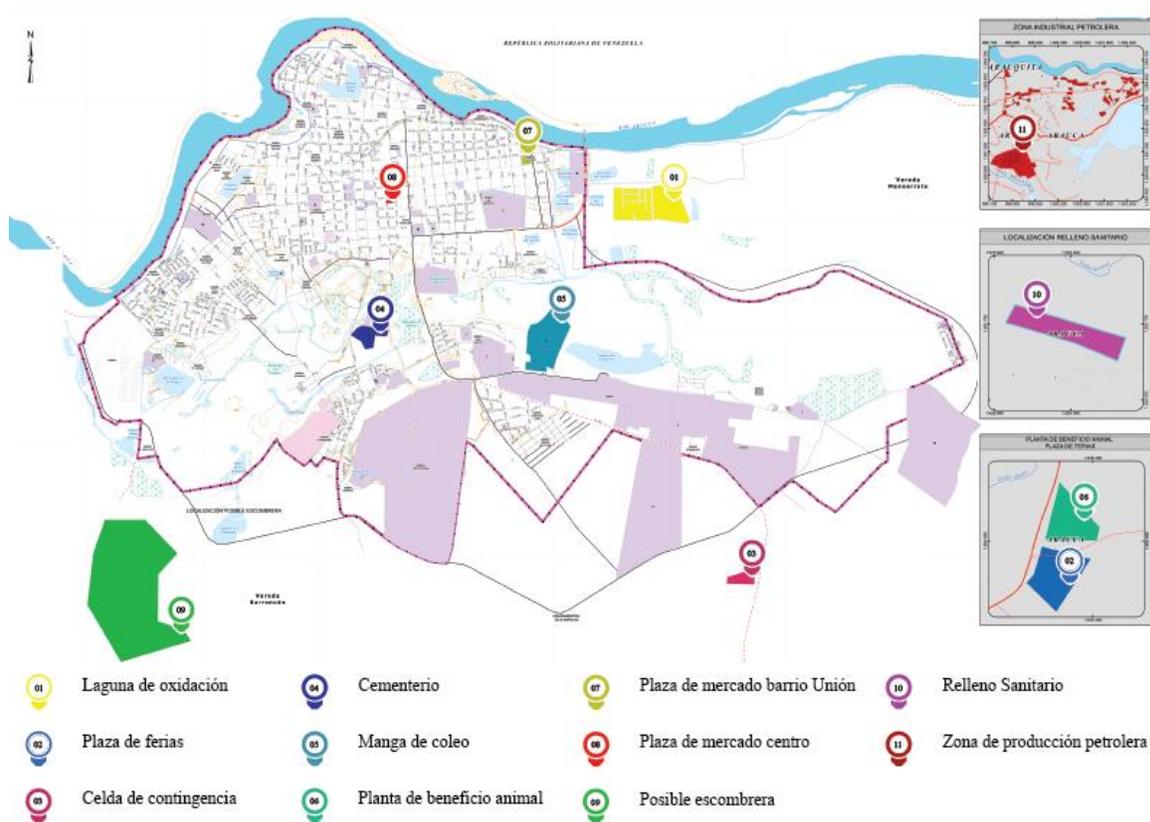
proporcionar seguridad sanitaria y ambiental en sus instalaciones y en los procedimientos efectuados, a los trabajadores y al público en general para preservar la salud pública.

Lagunas de Oxidación: Para efectos del manejo de aguas residuales se adopta como parte integral del Plan Básico de Ordenamiento Territorial PBOT, el Plan de Manejo y Saneamiento de Vertimientos (PMSV), el área destinada para las lagunas de oxidación corresponde a un área de 18,95 localizada en la vereda Monserrate.

Relleno sanitario: En el municipio de Arauca se identifican dos áreas específicas para la disposición final de residuos sólidos: Un área de 2,29 localizadas en la vereda Mata de Gallina y un área de 20,61 hectáreas localizado en la vereda el Rosario.

Posible escombrera: Para el municipio de Arauca, se propone la localización de la escombrera municipal, en una zona de cantera de préstamo de material para el Dique en la vereda Barrancón con un área de 68,46 hectáreas.

Mapa 14. Equipamientos de alto impacto



Fuente: Autora, a partir PBOT Municipio de Arauca.

2.3.6 SERVICIOS PÚBLICOS.

Son áreas de uso público restringido, destinadas a albergar las instalaciones necesarias, para el funcionamiento normal de la comunidad, de manera especial las correspondientes a los siguientes servicios públicos:

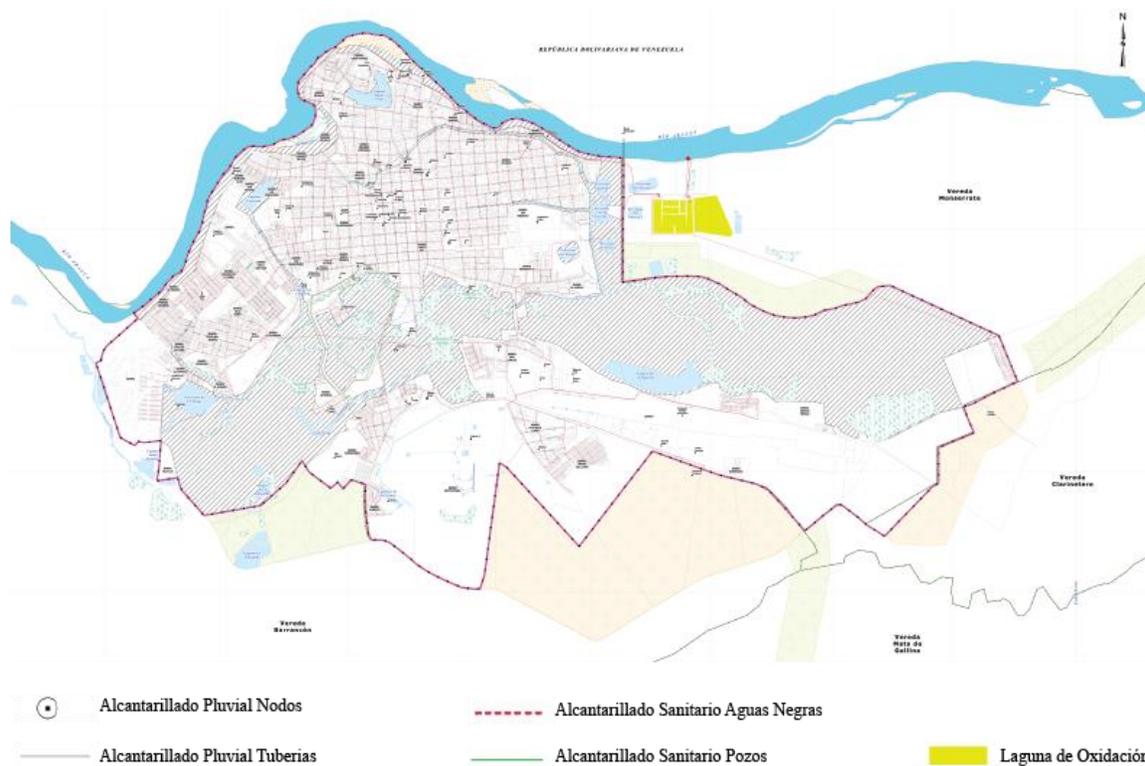
Acueducto: El sistema de suministro de aguas potable, incluye entre otras las áreas e

infraestructuras necesarias para producción, tratamiento, conducción y distribución de agua potable. El sistema de abastecimiento de acueducto para el casco urbano de Arauca se realiza del mismo Río Arauca, en el punto ubicado al costado derecho (sur) a las alturas del dique de contención de inundaciones.

Alcantarillado: Constituyen las áreas e infraestructuras necesarias, para recolección de aguas lluvias y negras, tratamiento y disposición final. El manejo, mantenimiento y mejoramiento del sistema de acueducto y alcantarillado sanitario y alcantarillado pluvial, está a cargo de EMSERPA (Empresa Municipal de Servicio Públicos de Arauca), mediante la implementación de:

- Plan maestro de acueducto y alcantarillado sanitario.
- Plan maestro de alcantarillado de aguas lluvias.
- Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos.
- Plan de Uso Eficiente y Ahorro del Aguas.

Mapa15 . Servicio de alcantarillado



Fuente: Autora, a partir PBOT Municipio de Arauca.

2.3.7 Análisis DOFA relacionado con la capacidad productiva del municipio.

Tabla 14. DOFA

DOFA	
	<ul style="list-style-type: none"> - Altos costos de materias primas. - Ausencia de incentivos tributarios. - Bajo nivel de agremiación y asociatividad. - Poca empresarización de las producciones agropecuarias. - Escaso apoyo de las entidades del nivel central hacia el departamento. - Altos y persistentes niveles de pobreza. - Alta concentración de las tierras especialmente en las sabanas.

Debilidades	<ul style="list-style-type: none"> - Bajos niveles de conectividad digital. - Pocas empresas generadoras de empleo. - Bajos niveles de conectividad en infraestructura vial, portuaria, aeroportuaria y logística. - Falta de oportunidades laborales para absorber el ingreso de la población económicamente activa y población capacitada. - La débil articulación de las empresas del sector petrolero con el tejido productivo local. - Falta de procesos de transformación, incorporación de conocimiento y generación de valor agregado, particularmente en el sector agropecuario.
Oportunidades	<ul style="list-style-type: none"> - Apoyo de Ecopetrol, dentro de los programas de responsabilidad social empresarial, para financiar actividades relacionadas con el empleo. - Desarrollo de proyectos productivos acuícolas, ganaderos, agrícolas y agroforestales. - Restablecimiento de las relaciones con Venezuela e inclusión de las propuestas de establecimiento de una ecorregión y una corporación binacional para el manejo del río Arauca. - Existencia de normativa para la adecuada administración del territorio, sus recursos naturales y la preservación de la biodiversidad. - Cooperación internacional para financiación de proyectos de inversión social. - Presencia en el territorio de instituciones del nivel nacional. - Disminución de aranceles en los insumos y materias primas por TLC. - Fortalecimiento de gremios y asociaciones existentes. - Captar recursos del nivel central por medio del SGR para proyectos de alto impacto en la generación de ingresos y de empleo formal en la región. - Programas nacionales de fomento y apoyo empresarial.
Fortalezas	<ul style="list-style-type: none"> - Buena calidad en los suelos del piedemonte Araucano. - Conocimiento de las potencialidades del departamento en su capacidad productiva. - Altos índices de calidad en los productos entregados al consumidor y/o intermediario. - Posición geoestratégica (frontera con Venezuela). - Voluntad de trabajo entre las instituciones. - Fortaleza pecuaria, especialmente en el sector bovino. - Margen de maniobra de inversión pública derivada de los recursos por concepto de regalías.

	<ul style="list-style-type: none"> - Topografía de terreno apta para proyectos intensivos en generación de valor. - Riqueza ambiental y potencial forestal. - Producción de cultivos permanentes, principalmente en productos como cacao y plátano. - Atractivos para el ecoturismo y turismo cultural. - Personal formado en actividades agropecuarias. - Experiencia, vocación y cultura de los productores.
Amenazas	<ul style="list-style-type: none"> - Orden público. - Cambio en la normatividad relacionada con los sectores productivos del departamento. - Pérdida del poder adquisitivo frente al país vecino (Venezuela). - Incremento de extorsiones de parte de los grupos armados ilegales. - Alta estigmatización de la región a nivel nacional por la presencia de los actores al margen de la ley. - Incremento del arribo de población en situación de desplazamiento forzado por la violencia, sin que existan las condiciones para una incorporación adecuada de tal población. - Incremento del contrabando en la zona de frontera que deteriora la economía local. - Los efectos del cambio climático sobre el medio ambiente y la base productiva. - Protocolos y restricciones de bioseguridad impuestos a nivel internacional que limitan las posibilidades de comerciar los productos de la región. - Otorgamiento de concesiones internacionales para el manejo del agua y de los ecosistemas estratégicos de la región. - Propuestas para el desarrollo de cadenas agroforestales de gran escala, que agotan los recursos hídricos subterráneos. - El desarrollo de nuevos proyectos de explotación petrolera generadores de impactos ambientales. - Proyectos de construcción de macroproyectos hidroeléctricos que intervienen sistemas hídricos estratégicos. - No terminación de las obras de infraestructura, a cargo del nivel nacional, que se desarrollan en el departamento. - Legislación nacional afecta el desarrollo institucional local. - Proyecto de reforma a la Ley de Regalías que se está tramitando en el Congreso. - Ausencia de una política internacional de fronteras. - Conflicto armado afecta la gobernabilidad territorial.

Fuente: Autora, a partir de Plan de Desarrollo de Arauca

2.4 Zona crítica

Corresponde a todas aquellas áreas que por su cercanía a ríos mayores está sujeta a inundaciones periódicas anuales o semestrales, o con un alto grado de anegación en periodos de lluvias. Los sectores que mayor tendencia a la inundación son las zonas de amortiguación del Acueducto Pluvial, en donde actualmente se localizan la urbanización ilegal Llano Alto sobre el margen del Río Arauca se encuentra Invasión Brisas del Puente, Invasión Miramar, Invasión Libertadores, Invasión Jerusalén, Bello horizonte y San Vicente de Paul, así como la zona Norte del sector Playitas y la zona alrededor de la Laguna Préstamo El Dique

Mapa 16. localización geográfica



Fuente: Autora, a partir (Bing, s.f.).

La concentración de pobreza e inequidad en el municipio de Arauca se ubica principalmente en los barrios Bello horizonte y San Vicente de Paul que son zonas vulnerables a inundación. La actividad económica principal que sustenta a las familias de este barrio es la pesca artesanal, la segunda actividad recurrente en los habitantes de estos barrios es el comercio informal en el centro del municipio, en la tercera actividad para el sustento los habitantes se dedican a jornalear en las veredas del municipio, el abastecimiento de agua se realiza a través de pozos, ausencia de electricidad o toma ilegal del servicio.

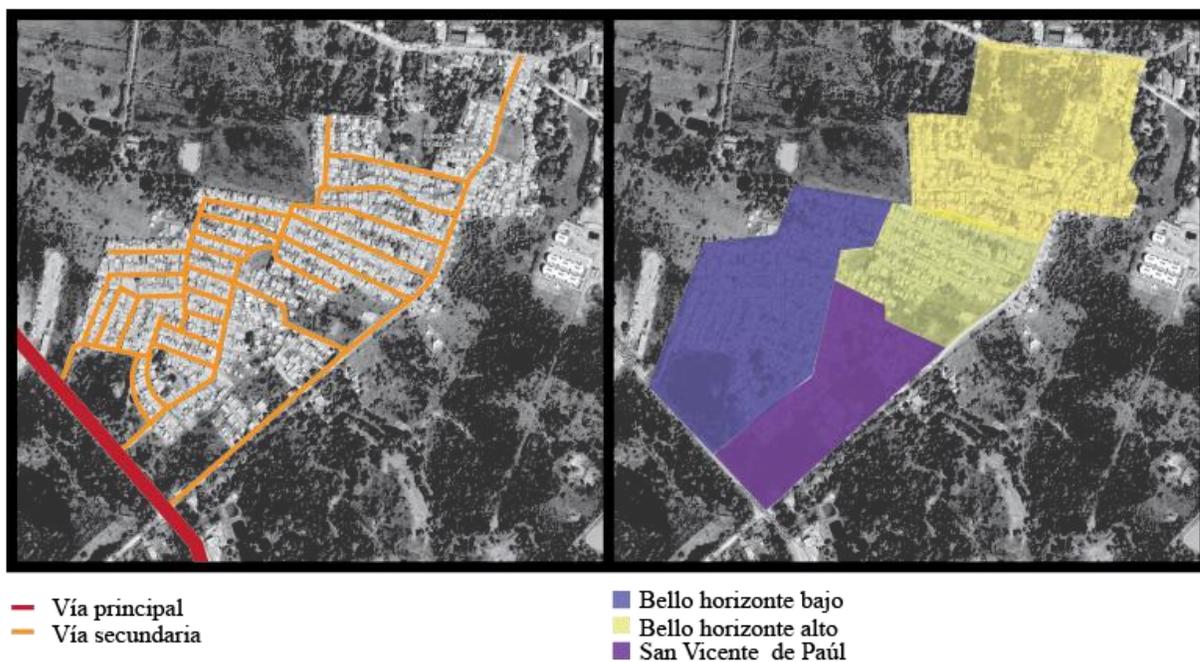


Ilustración 17. Barrios sujetos a inundaciones mayores a 1.50 m
Fuente: Autora

Al observar los modelos de asentamiento urbano de las poblaciones en el territorio de Bello horizonte y San Vicente de Paul se puede identificar una cultura anfibia, donde ambas poblaciones se han intentado adatar a las dinámicas de inundación que

caracterizan su hábitat, en algunas partes de estos barrios lograron su consolidación a través de materiales definitivos con el bloque de cemento, aunque por el cambio climático esto ya no es una respuesta sólida para el sitio, las condiciones de las viviendas cercanas a las lagunas aún se encuentran en materiales provisionales como madera, telas plásticas y tejas de zinc.



*Ilustración 18. Humedales y caños aledaños al barrio.
Fuente: Autora*

Las construcciones, a medida que fue aumentando la población, se dispersó la creación de nuevas viviendas en materiales más firmes como el cemento y adobes. Por lo general las personas que habitan en el barrio sus hogares están construidos en tejas de zinc, pero también se percibe la construcción de viviendas en materiales diferentes; es

decir encontramos casa fabricadas en teja de zinc, pero también en madera y concreto de cementos.

2.5 ANTECEDENTES

Para la descripción, análisis y posterior diagnóstico de la problemática del lugar, se llevó a cabo la investigación pertinente sobre aspectos del lugar y de la población tales como temas sociales y ambientales. Estas investigaciones se realizaron con el fin de conocer el entorno en el cual se iba a trabajar y lograr proponer objetivos que sean adecuados al lugar de estudio debido a sus tan específicas y poco comunes condiciones sociales y ambientales.

Contexto Ambiental.

El contexto ambiental en este caso surge como un delimitante importante para el análisis y desarrollo del proyecto, debido a su gran biodiversidad ambiental y de flora y fauna. EL barrio se encuentra rodeado por humedales y diferentes cuencas hidrográficas como lo es el caño Jesús.

Por otro lado, la vegetación es correspondiente a árboles y arbustos, pequeños y mediano cuyo ecosistema son las planicies fluviales de los humedales. Por esto, existen gran cantidad de zonas en donde todavía no existe actividad antropológica, favoreciendo el ambiente natural y su preservación. Así como existen lugares ya poblados que requieren un cuidado especial con la zona a partir de la apropiación del lugar.

Existe un pequeño caño que se surte de agua cada vez que existe crecimiento en el nivel del Río Arauca. Esta fuente hidrográfica, se encuentra habitada por diferentes

variedades de peces y rodeada de vegetación, como por ejemplo árboles frutales los cuales aprovechan la comunidad al cuidarlos y obtener alimento de los mismos.

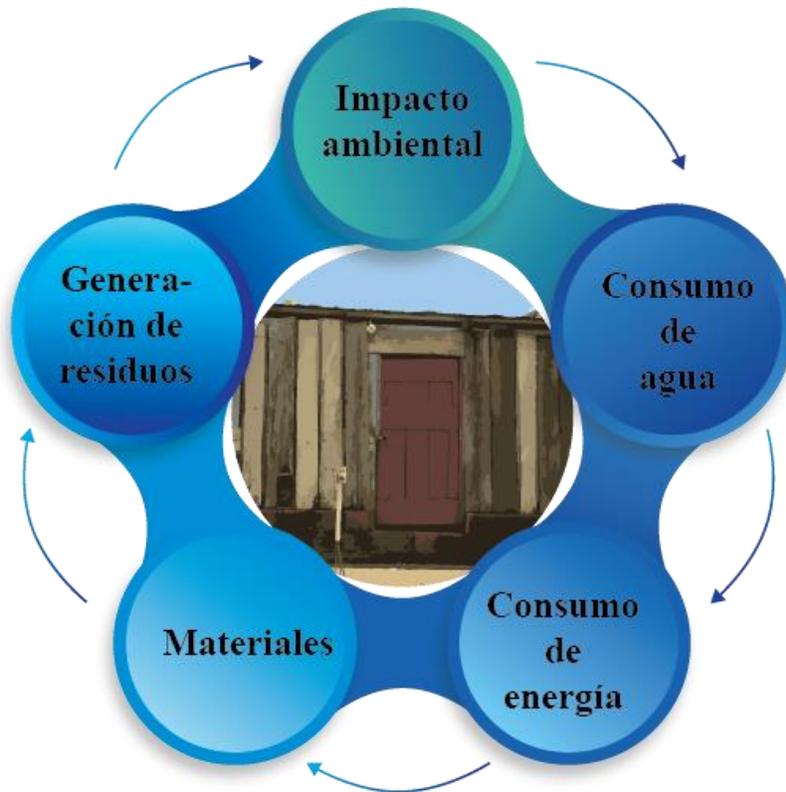
2.6 FORMULACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA.

A medida que se realizaba la investigación sobre el reconocimiento del lugar, se identificaron diferentes problemáticas las cuales están todas relacionadas entre sí, temas tales como: usos del suelo, viviendas palafíticas y actividades económicas son problemáticas sociales; y por otro lado temas como: zona en riesgo de inundación, servicios y salud, clasificadas como problemáticas ambientales. Sin embargo, aunque estas problemáticas se encuentren divididas y clasificadas según su principal causa, todas se van desarrollando como efecto colateral de la otra. Por ejemplo, a pesar del uso del suelo, el barrio fue habitado por familias que desarrollan actividades económicas para sobrevivir, sin importar las condiciones sociales o ambientales y son resilientes a las condiciones y los cambios del lugar.

Usos del suelo.

El problema inicial que se presenta, es la clasificación del suelo que se encuentra estipulado en el PBOT como “suelo no edificable y de alto riesgo de inundación”. Debido a esto, las viviendas y la comunidad que habita esta zona, no son consideradas como barrio por estar estipulado como suelo de alto riesgo por inundación. Por motivos de esta clasificación del suelo, en varias ocasiones las familias han tratado de ser reubicadas en viviendas de interés prioritario en suelo de crecimiento urbano. Sin embargo, la población no se ha trasladado por no tener espacio suficiente para la familia, no ser adecuados a sus

necesidades y no tener la posibilidad de realizar actividades económicas que provean la familia.



*Ilustración 19. Aspectos constructivos
Fuente: Autora.*



CAPITULO
VIVIENDA ANFIBIA

III

CAPITULOS III

PROPUESTA

3. 1 METODOLOGÍA.

El análisis y desarrollo del proyecto se realizará mediante una observación sistematizada, para la recolección de datos por medio de varias alternativas, se identificó y valoró por medios cualitativos, el cual se centra, en entender y analizar las dinámicas de la comunidad de San Vicente de Paul, para de esta manera comprender cómo y dónde se visualizan los problemas, entendiendo así, como afectan la comunidad. Con el fin de generar aportes desde el análisis de los problemas y los referentes puestos en caso. Para esto una de las principales herramientas será una encuesta cerrada, que se realizó a la comunidad de San Vicente de Paul, para determinar factores relevantes y en común entre las personas y comunidades que hayan trascendido en el lugar del contexto, para así poder obtener más información.

Se desarrolla un análisis de los problemas a nivel de inundaciones de un lugar determinado, para proponer soluciones a nivel de ciudad y a nivel de vivienda que permitan disminuir las repercusiones económicas, sociales y de vidas humanas en caso de una inundación.

En zonas con un riesgo alto de inundación, como lo es el barrio San Vicente de Paul, se propondrá una adaptación a las viviendas para que sean resistentes a la inundación, se trata de cambiar el sistema de construcción por uno resistente al agua,

elevando la vivienda e implementado un sistema que le permita la flotabilidad, con unas guías metálicas colocadas a los lados de la vivienda, estas permiten que permanezcan en el mismo lugar en caso de inundación. Al tratarse de un barrio, con las mismas características se propone una construcción común, con base en los postulados conceptuales y teóricos planteados en los objetivos y desarrollados en la problemática observada, además de las encuestas realizadas y una metodología de diseño específica, se desarrolla la propuesta del hábitat adaptable para zonas inundables.

Para comprender la interrelación de estas variables, se muestra la siguiente figura:

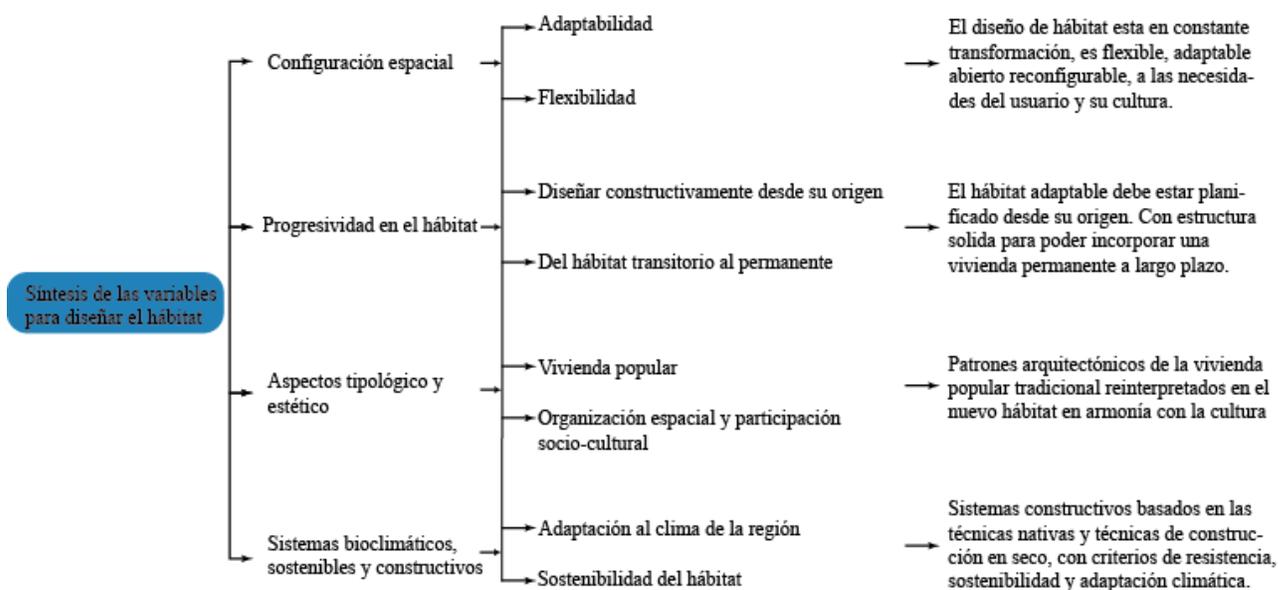


Ilustración 20. Variables para diseñar el habitat
Fuente: Autora

Con base en la figura anterior, se tratará cada planteamiento para integrarlo a la propuesta de diseño del hábitat adaptable para zonas inundables, se le otorga importancia

a diseñar con los usuarios y para ellos, los valores sociales que toda población afectada presenta para lograr el diseño de hábitat adecuado, pensados para el desarrollo.

Determinantes.

La determinante principal para generar la propuesta de un modelo de vivienda fue el tipo de zona de asentamiento de San Vicente de Paul, en este caso zona de riesgo de inundación, lo que le otorgó una característica especial como lo es un sistema anfibio para zonas inundables, para la reducción del riesgo en complemento con las obras de mitigación hechas por la alcaldía del municipio a lo largo del tiempo, junto con otros criterios de diseño como la sostenibilidad y la bioclimática.

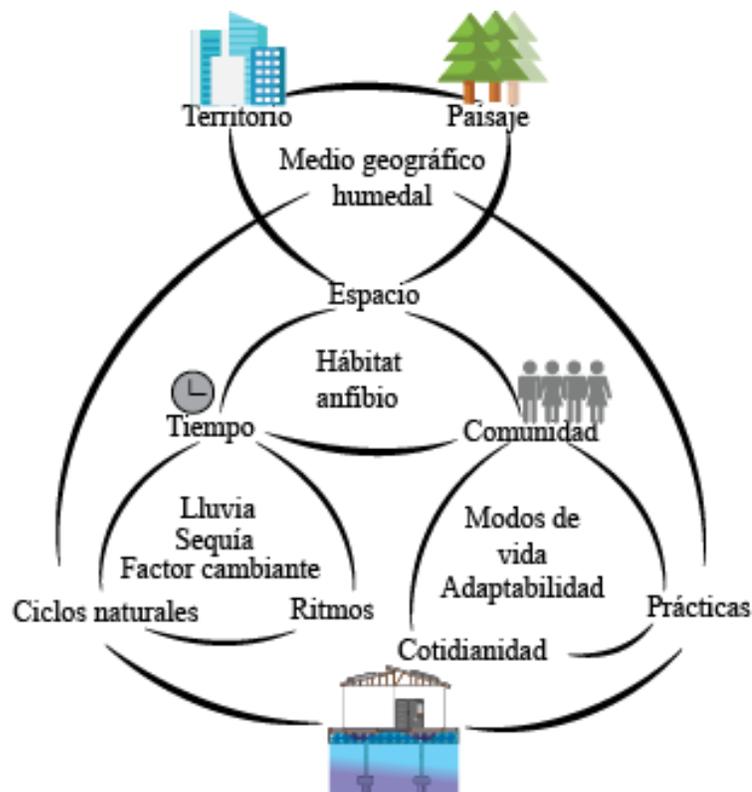


Ilustración 21. Humedales y caños aledaños al barrio.

Fuente: Autora

3.2 CRITERIOS DE DISEÑO.

Inicialmente para la propuesta se plantearon unos criterios de diseño arquitectónico en base a la previa investigación sobre prototipo de viviendas y viviendas anfibia. El resultado fue comprender y realizar una matriz de criterios divididos en cinco aspectos a manejar como lo son: social, tecnológico, paisajístico, medioambiental y diseño. Así, los criterios se definen en base a las necesidades, la ubicación y la problemática principal.

Tabla 15 Criterios de diseño

Social	Tecnológico	Paisajístico	Medioambiental	Diseño
Asequible Económicamente	Materialidad sostenible	Adaptabilidad de implantación	Uso de energías renovables	Resistencia a fuertes lluvias
Facilidad de transporte	Espacios amplios	Unidad modular para agrupación	Rápida construcción	Manejo de bioclimática

Fuente: Autora

Por ejemplo, para el aspecto social se encuentra la necesidad de ser asequible económicamente y de fácil transporte, esto debido a la ubicación retirada a vías terrestres nacionales y la población con bajos ingresos económicos. Para el aspecto de diseño se requiere una alta resistencia a las fuertes lluvias por las condiciones climáticas del lugar y con espacios amplios por las altas temperaturas. Por otro lado, está el aspecto paisajístico, en el cual se requiere una adaptabilidad de implantación por el terreno inestable, húmedo e inundable. Así mismo, la necesidad de una unidad modular que sirva para agrupación, esto con el fin de crear espacio público y poder unir viviendas dependiendo de la cantidad

de familias y cantidad de personas en las mismas. Esta necesidad se ve reflejada actualmente en que varias familias habitan una vivienda y no existe espacio público en época de invierno. Por último, está el aspecto tecnológico y ambiental que están relacionados, para el aspecto tecnológico esta la materialidad sostenible y rápida construcción. Por otro lado, para el medioambiental, el uso de energías renovables y manejo adecuado de bioclimática. Éstos se relacionan por su ubicación natural y de especial manejo, así como la falta actual de las condiciones mínimas de habitabilidad en las cuales viven gran parte de la población que habitan zonas en riesgo de inundación.

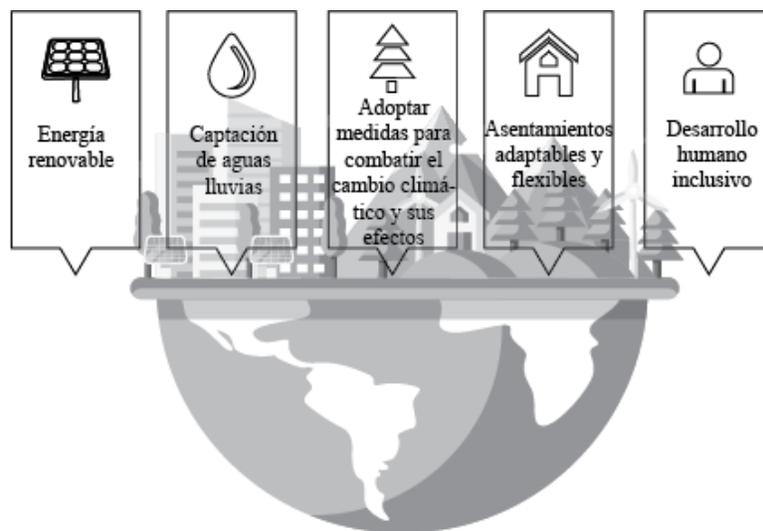


Ilustración 22. Aspectos de para el diseño.

Fuente: Autora

3.3 EL ECOSISTEMA EN EL QUE SE ASIENTA.

Todo el proyecto se asienta dentro de un ecosistema establecido como una zona inundable puesto que esta orilla de un caño que se surte de agua cada vez que existe crecimiento en el nivel del Río Arauca. El ecosistema establecido presenta unas características otorgadas por la disposición o desarrollo del corregimiento, es decir que el

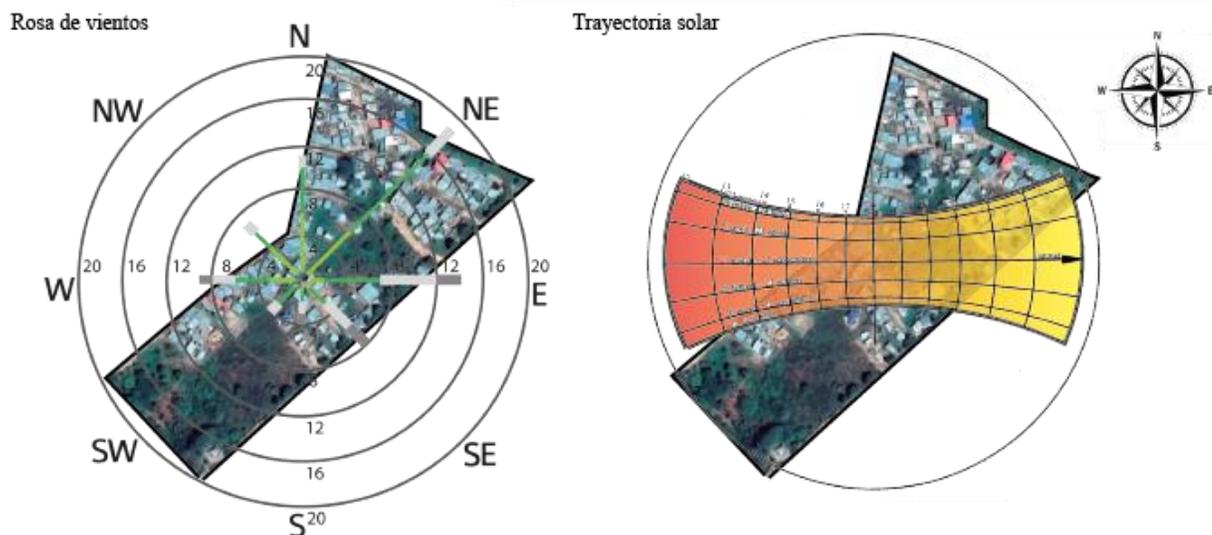
asentamiento genera desestabilización en el ecosistema ya que es ajeno a este. La arquitectura sostenible busca que este impacto sea el menor posible, ya sea con técnicas novedosas de construcción, sus materiales o su propia ubicación dentro del terreno, buscando no ser un ente invasor y acoplarse a ese medio establecido y no provocar más daño a ese ecosistema.

3.4 ANÁLISIS BIOCLIMÁTICO.

El modelo de hábitat de vivienda anfibia está enfocado a la accesibilidad económica de los habitantes del barrio San Vicente de Paul y el mejoramiento de la calidad de vida, incorporando la sostenibilidad ambiental con aspectos como la bioclimática la para generar bienestar y optimizar los gastos energéticos.

Analizando las condiciones ambientales del barrio San Vicente de Paul, se puede generar un mayor aprovechamiento de las características del entorno, fortaleciendo el confort y el bienestar del habitante y de igual manera permitiendo que este aprovechamiento se traduzca en una relación de beneficio a nivel económico y sostenible desde la etapa de construcción y a lo largo del habitar de la vivienda.

Los suelos del barrio presentan índices de erosión, los cuales varían de niveles de humedad de secos a fértiles, esto debido a las constantes inundaciones. Las condiciones climáticas del lugar dan paso a estrategias de aprovechamiento óptimo, para generar espacios adecuados dentro de la vivienda y crear una relación inmediata entre hombre y entorno.



*Ilustración 23. Análisis climático del barrio San Vicente de Paul.
Fuente: Autora*

Los vientos predominantes provienen en dirección N/S, con un 37% con velocidad de 13.9 a 17.1 m/seg, también se presentan vientos menos predominantes, con un 31% pero un poco más fuertes con una velocidad máxima de 17.2 m/seg en sentido NW/ SE.

En clima cálido húmedo se requiere ubicar de acuerdo con las corrientes para deshumidificar y en zonas de pastoreo o cultivos generar barreras arbóreas contra las corrientes de viento que protejan la humedad de los terrenos.

El análisis de la trayectoria solar en tres diferentes fechas del año y a diferentes horas del día es una de las principales determinantes para el diseño de la vivienda como la longitud de los aleros y el estudio de los materiales que sean de baja inercia térmica.

3.5 PROPUESTA URBANA.

Con el objetivo urbano de “Desarrollar un proyecto de viviendas, espacio de reunión social y espacio público que incluya servicios básicos e infraestructura por medio de energías sostenibles para el mejoramiento de las condiciones de vida”, fue necesario realizar un análisis en base a todos los aspectos urbano ambientales que podrían influir en el planteamiento y desarrollo de la propuesta.

Inicialmente, para el desarrollo de la propuesta urbana, se realizó un análisis a nivel urbano, ecológico y ambiental, teniendo en cuenta aspectos como zonas de inundación, relación ecológico ambiental y conectividad urbana. El análisis más importante y realizado a profundidad es el medioambiental, debido a la localización del proyecto, para obtener una correcta solución que no afecte el lugar, sino que se adapte a cada una de sus determinantes. Con relación a estos aspectos a analizar se genera un análisis el cual está enfocado al comportamiento de los humedales, con esto, se identifican las zonas de inundación y los niveles de altura del agua según la época del año, ya sea en época de invierno o en época de verano. Así mismo, según datos obtenidos, se concluye que el nivel de crecimiento máximo obtenido ha sido de 2.20 metros en invierno del año 2018. Teniendo en cuenta los análisis realizados a lo largo de esta investigación, en cuanto a las características de una vivienda para que las personas puedan sentir confort dentro de ella, la visita y resultados de las encuestas realizadas en el lugar de estudio; se implementaran estrategias a las problemáticas que presentan en cuanto a las características mencionadas;

como Ventilación, iluminación y orientación. Todo esto con el fin de plantear la reinterpretación de la edificación.

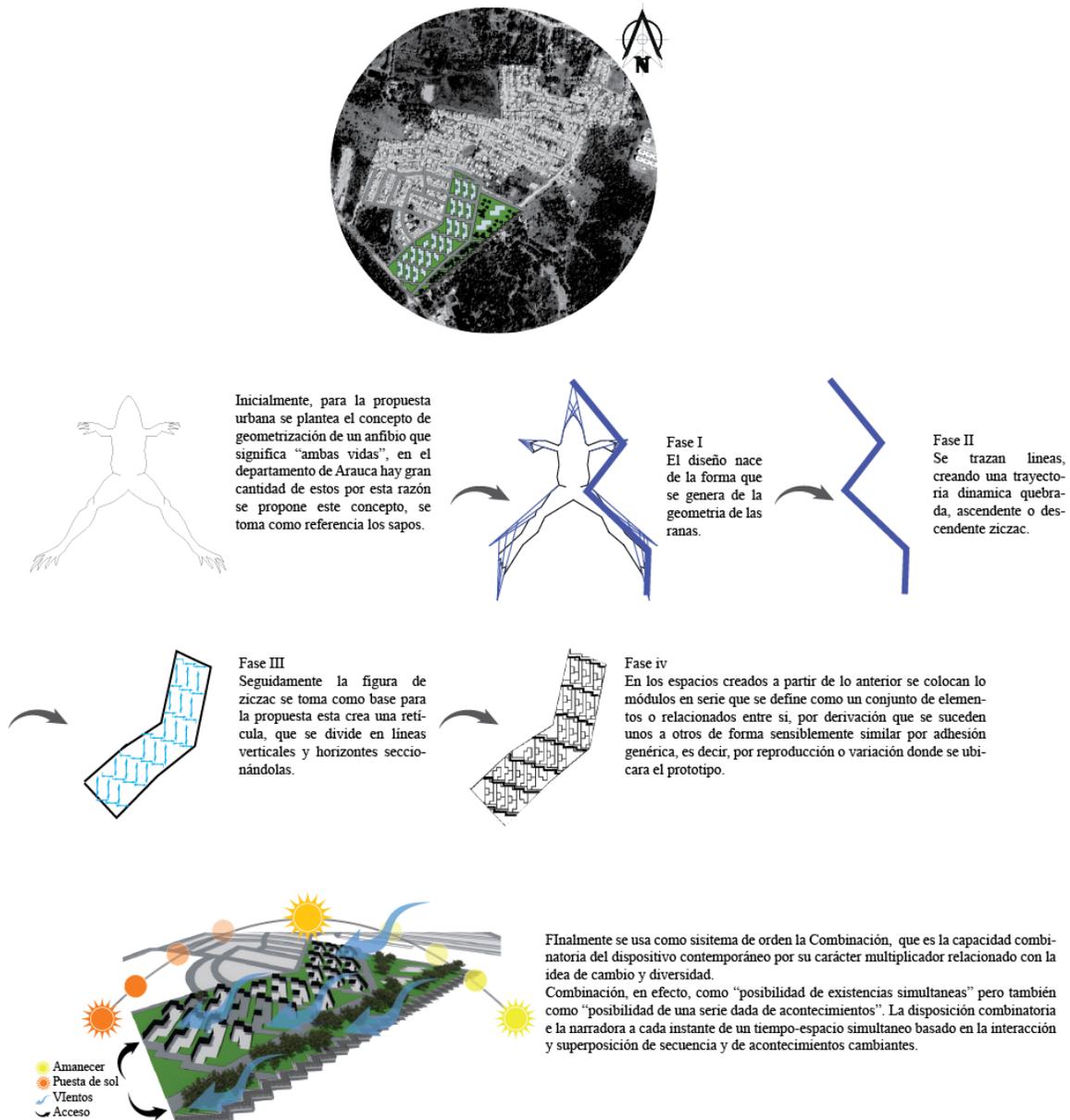
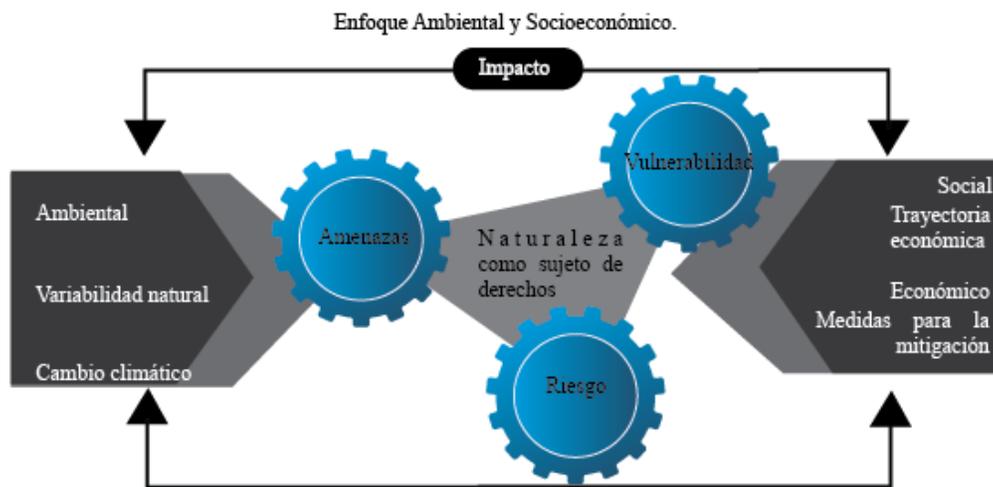


Ilustración 24. Lógica proyectual Urbana.
Fuente: Autora

3.6 ENFOQUE DEL PROYECTO.



Solución del proyecto a partir de ODS para las problemáticas y necesidades básicas insatisfechas representativas del barrio San Vicente de Paul Arauca-Arauca.



Ilustración 25. Enfoques.
Fuente: Autora

3.7 PROTOTIPO ARQUITECTÓNICO

Con el objetivo de “formular a las diferentes poblaciones en zonas de riesgo de inundación, una opción de vivienda que se desarrolle mediante la unión de conceptos constructivos de tradicionales y la innovación tecnológica” se realizará un planteamiento en base al análisis del lugar. Esto será enfocado al desarrollo de una vivienda que se adapte a diferentes condiciones ambientales con la problemática en común de estar ubicadas en zona de inundación. En este capítulo se desarrollará la propuesta de diseño para una vivienda que se adapte a las diferentes necesidades. Así mismo para el prototipo de vivienda anfibia se especificarán en temas como los criterios de diseño, zonificación, prototipo básico y habitacional, y el programa arquitectónico en el cual se basa. Finalmente se obtendrá un prototipo arquitectónico anfibia con especificaciones de diseño, tecnológicas y ambientales.

Se generó un prototipo, con un sistema de elevación a partir de postes guía, este prototipo ofrece una idea novedosa y económica con respecto al sistema utilizado por los prototipos de referentes, esta implementación dependerá de pruebas y ensayos que determinen la capacidad de elevar la carga de la vivienda. Está compuesto por un área de servicios que contiene baño, ducha y cocina, y por otro lado un área social que corresponde a una sala – comedor. Así mismo, se generó un módulo habitacional que corresponde a las habitaciones según el espacio necesario.

Esta unidad básica es la que articulará todas las necesidades, conformada por zona de servicios, zona privada y zona social, así como será la estructura anclada a la

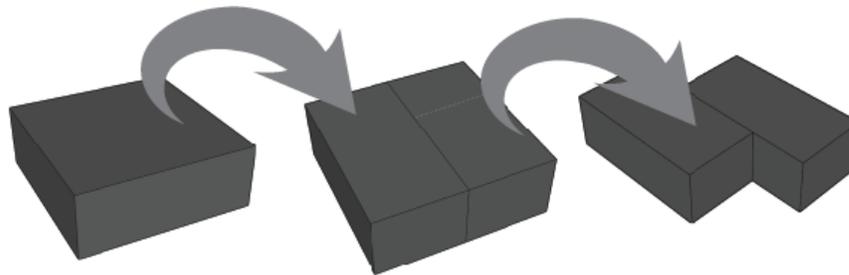
plataforma ya que cualquier terreno se puede acondicionar para poder instalar y construir el prototipo de unidad habitacional para zonas homogéneas palustres colombianas sin necesidad de realizar obra, es decir, se pueden realizar una serie de actuaciones en el terreno como limpiar la zona de tierra vegetal echando una capa de 15 a 20 centímetros de material de compactación con el objetivo de conseguir una superficie compacta que se quede totalmente dura y que no se haga barro, aunque se humedezca, una vez que la superficie ya esté lista se pueden colocar los prototipos, utilizando apoyos metálicos, que funcionan como si se hubiese hecho una solera de hormigón.

De lo nombrado anteriormente parte el diseño de la tipología de vivienda la cual cuenta con 7 m de ancho por 11.3 m de largo, contemplando espacios como: Dos habitaciones, un baño, una sala, una cocina, comedor, área de servicios (patio) con compartimiento para el almacenamiento de aguas lluvias.

Se plantea un sistema estructural de pórticos de madera anclados a una plataforma que se trabajó con un sistema de postes-guía para hacer que la construcción no se mueva con la corriente y un sistema de elevación mediante botellas de PET, con el fin del que al flotar eleven la casa a medida que vaya creciendo el nivel del agua. Se empleó un reticulado metálico para dar forma y contener las botellas de PET y barriles de plástico, y al no ser algo rígido, permite la distribución de las botellas de PET y barriles plásticos, evitando que la plataforma quede inclinada, cada plataforma posee columnas de PVC que fue relleno, con un sistema de flote adherido a algunas partes de la plataforma de

soporte, ayudando a la elevación de la plataforma y amortiguando el impacto cuando desciende.

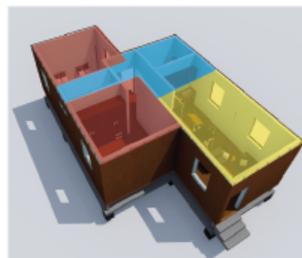
Se propone una cubierta liviana, evitando sobrepesos, para facilitar el flote de la vivienda, a su vez se dividen los espacios mediante paneles livianos.



Se construye a partir de un módulo básico geométrico para facilitar que la vivienda pueda desplazarse verticalmente.

Este se divide en 3 módulos social, privado y de servicios.

El módulo privado se desplaza de forma paralela a los otros dos módulos



Zonificación.



Prototipo básico y habitacional.

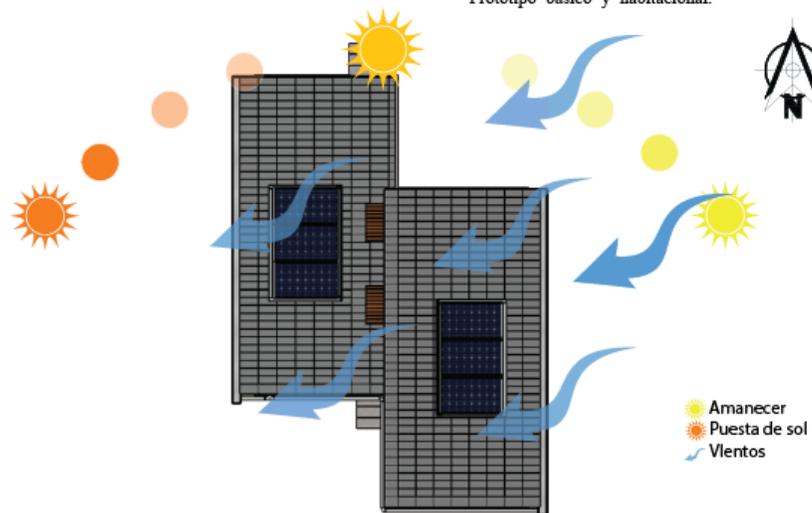


Ilustración 26. Lógica proyectual y análisis climático de la vivienda.

Fuente: Autora

3.8 CRITERIOS TÉCNICOS Y MATERIALIDAD

Se proyectó la posibilidad de responder a las necesidades ambientales, sociales y económicas del prototipo de vivienda a través de:

3.8.1 Paneles fotovoltaicos

En el caso de los paneles fotovoltaicos se utilizan para instalaciones fotovoltaicas en que se aprovecha la radiación del Sol para generar energía eléctrica mediante el efecto fotovoltaico. Se trata de paneles solares compuestos generalmente por silicio que aprovechan la energía de los fotones presentes en la luz para hacer saltar un electrón del silicio. Mediante la suma de varios de estos electrones se genera una corriente eléctrica. Los paneles fotovoltaicos generan electricidad en forma de corriente continua. Si la instalación lo requiere, pueden ir acompañados de convertidores de corriente para obtener corriente alterna.

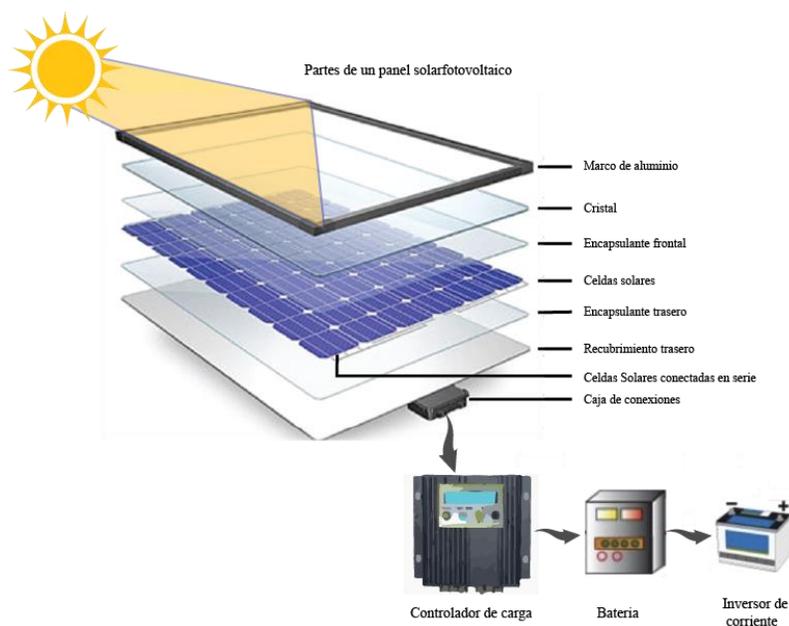
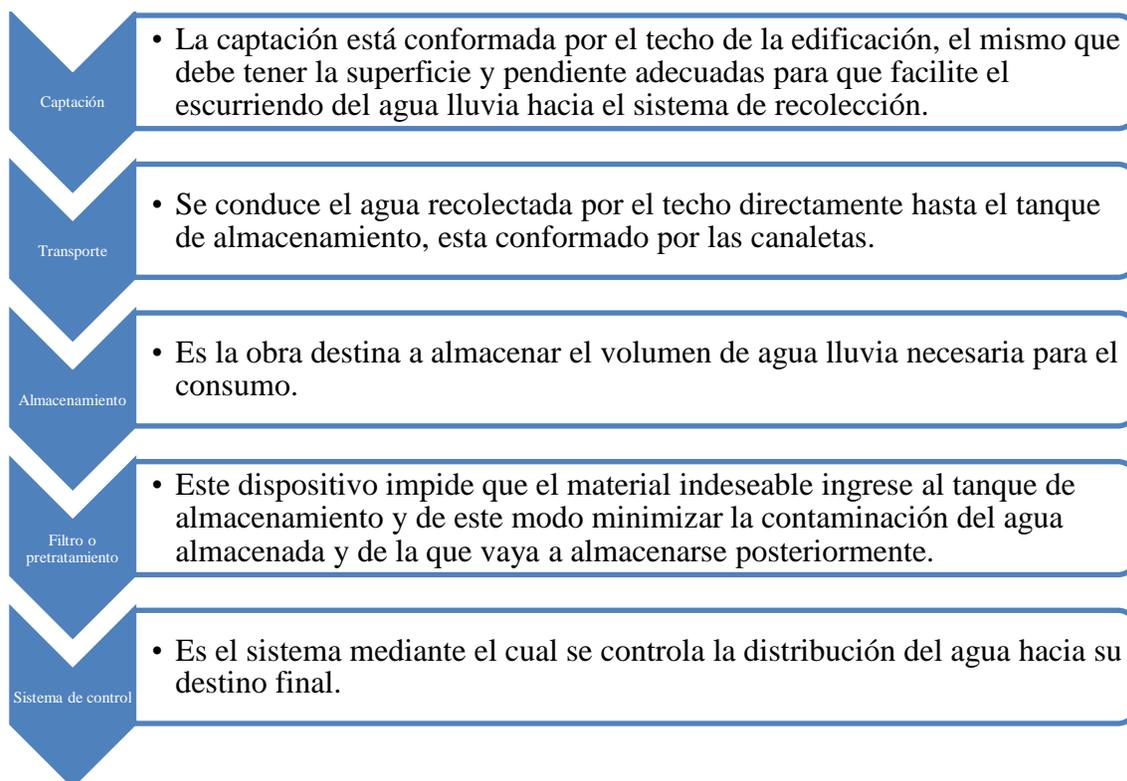
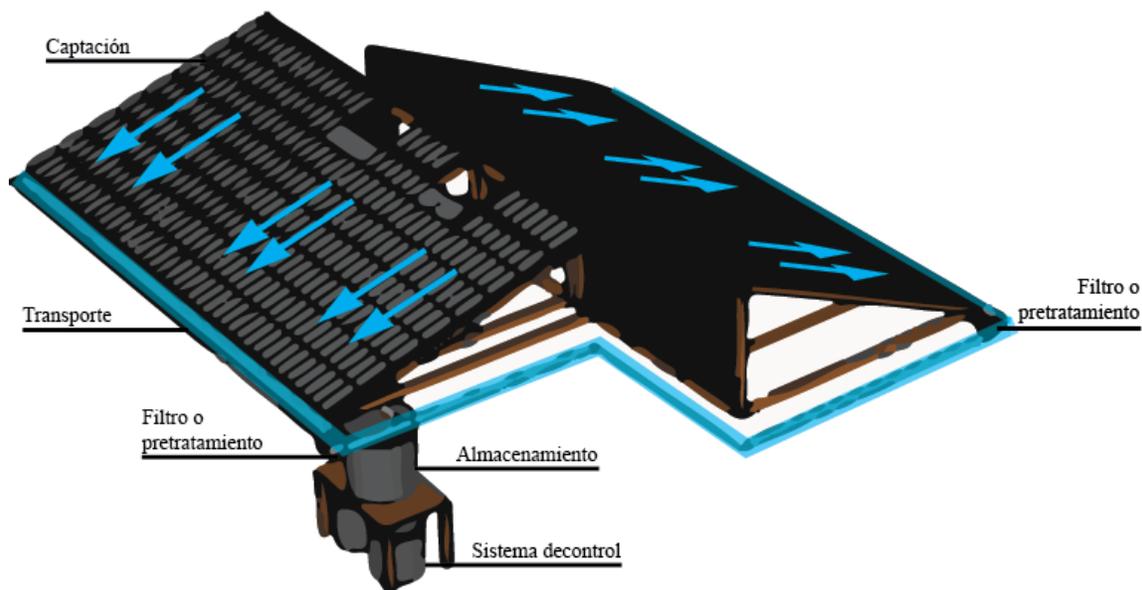


Ilustración 27. *Paneles fotovoltaicos.*
Fuente: Autora

3.8.2 Sistemas de aprovechamiento de aguas lluvias.

Hoy en día la construcción está dando mayor importancia a el establecimiento de medidas sostenibles, en las que cualquier edificación emplea mejores prácticas de ingeniería para minimizar el impacto ambiental que ésta genera en su entorno e involucran tanto la fase de construcción como la de operación de dicha edificación; es por eso que se hace énfasis en la conveniencia del manejo y uso eficiente de aguas con el fin de utilizar la menor cantidad de agua proveniente de fuentes de abastecimiento convencional, se abre paso entonces la alternativa para el aprovechamiento de fuentes naturales en las que se reducen los costos tanto de suministro como de transporte del líquido vital.





*Ilustración 28. Captación de agua lluvia.
Fuente: Autora*

3.8.3 Teja en plastimadera.

Cuando se diseña una casa con un techo de tejas de plastimadera, al ser un sistema de tejado ligero, toda la estructura puede ser más liviana, no se requieren tabiques aligerados, doble capa de mortero, lámina impermeable ni bardos cerámicos. Tampoco se requieren tejas de ventilación, este sistema de techo posee una ventilación natural sin realizar esfuerzos adicionales. Además, es aislante térmico.

Con este tipo de cubierta se gana velocidad de construcción y se ahorra significativamente en material. El techo de tejas de plástico es 7 veces más ligero que el techo de teja tradicional. Pesa 6,5 kg/m² contra la teja tradicional que pesa 44-50kg/m². Las tejas plásticas son muy ligeras e impermeables, lo cual evita el desarrollo de hongos, bacterias, salitre, un punto importante para algunos sectores, son productos sintéticos, están libres de absorción de agua, lo que indica que no se ven afectadas por la humedad

evitando la corrosión de los elementos secundarios, están fabricadas con Polietileno reciclado, lo que evita el consumo de recursos naturales con las ventajas que ofrecen los polímeros (lo que les infiere excelentes propiedades de resistencia y durabilidad), estos productos son 100% reciclados y reciclables, además de su vida útil prolongada, el mantenimiento de las tejas es mínimo, lavado instantáneo con agua y jabón, retirando polvo, entre otros. Los perfiles plásticos se manipulan fácilmente, además optimiza la inserción de los elementos de sujeción mejorando los tiempos de instalación.

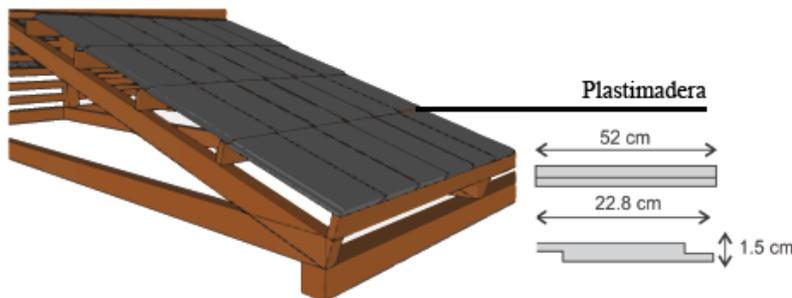


Ilustración 29. Paneles fotovoltaicos.

Fuente: Autora

3.8.4 Estructura de cubierta y entrepiso.

Este tipo de estructura está hecha en madera, se propone la madera de Guarataro esta es de un árbol que se encuentra en la región Orinoquia, especialmente en los departamentos de Arauca, Casanare y Meta, su madera es muy resistente, dentro de sus diversos usos esta, la construcción de la estructura de ranchos o caballerizas y cubiertas, así como distintos usos de la madera, veremos aquí algunas ventajas de usar madera en las cubiertas que proporcionarán al final tanto satisfacciones constructivas como de confort.

-Una de las principales ventajas del uso de las cubiertas y pisos de madera es su alto valor estético y las amplias opciones de acabado interior que ofrece. Aparte de eso, tiene unos

elevados índices de aislamiento térmico y un aceptable comportamiento acústico, tiempos de ejecución muy reducidos, aproximadamente un 60% más rápido que en la construcción de un forjado tradicional como ya hemos comentado, el peso es mucho más ligero que si se usa hormigón o hierro y requiere poco mantenimiento. Tampoco hay que olvidar que el coste de una cubierta de madera es un 20% más económico que el hormigón.

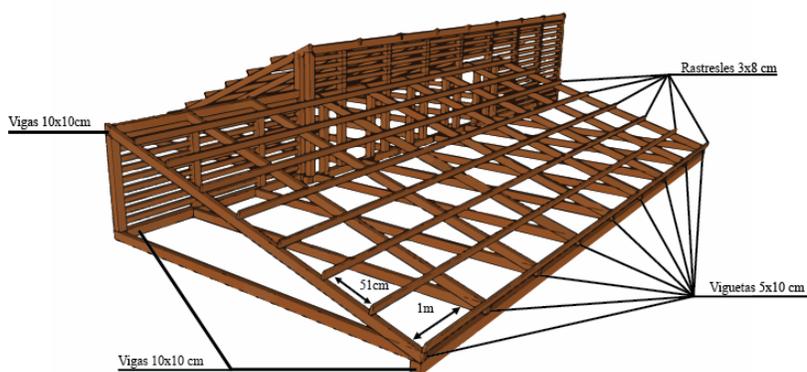


Ilustración 30. Estructura cubierta.
Fuente: Autora

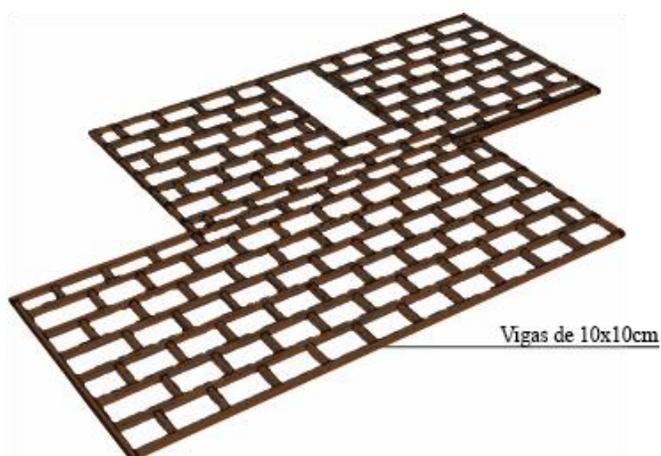
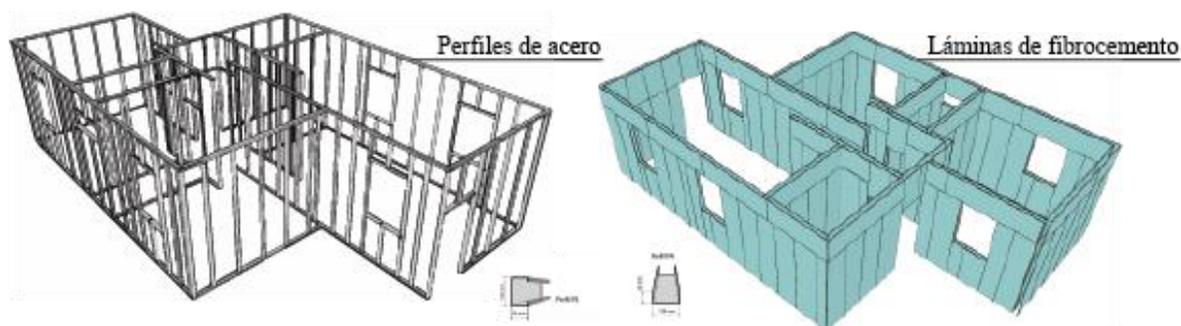


Ilustración 31. Estructura entrepiso.
Fuente: Autora

3.8.5 Paredes en PLYCEM

Este sistema consiste básicamente en elementos modulares formados por láminas de fibrocemento. En el caso del sistema PLYCEM los paneles cuentan con una estructura de refuerzo hecha con perfiles de acero, además de las láminas. El sistema ha creado todos los productos básicos para construir con PLYCEM y ha desarrollado productos complementarios para que los usuarios encuentren una solución integral en el sistema. Se debe incorporar las puertas, las ventanas, los acabados en pisos, paredes, es por lo tanto un sistema parcial. Desde que se conoce la madera se han venido utilizando sistemas constructivos livianos para la construcción de vivienda. En un principio el material más empleado era la madera, sin embargo, con el tiempo se han venido utilizando otro tipo de materiales como acero y láminas de fibrocemento.



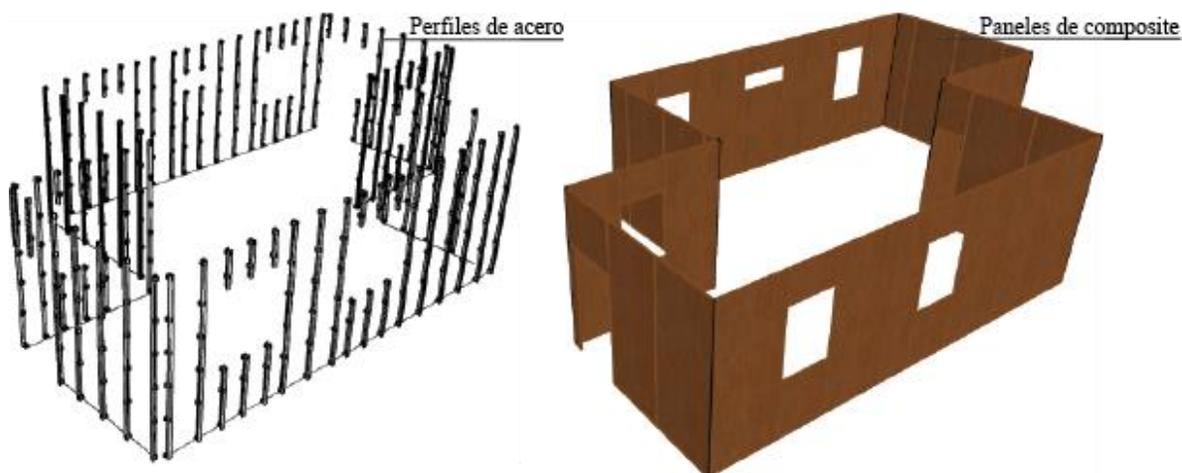
*Ilustración 32. Sistema PLYCEM.
Fuente: Autora*

3.8.6 Recubrimiento de fachada en composite

Sistema constructivo de revestimiento para fachadas ventiladas a base de elementos conformados en forma de bandeja, a partir de panel composite, puede tener un impacto dramático en la apariencia de un edificio y puede proporcionar calor y atractivo. Cuando se utiliza para aplicaciones externas, el revestimiento de pared es una forma atractiva y

económica de terminar el exterior y nunca necesita pintura o tratamiento, lo que le permite ahorrar tiempo y dinero.

Estos paneles de pared están hechos de fibra de madera dura y polietileno de alta densidad, que tiene buena estabilidad y resistencia en comparación con la madera. No se agrietará ni distorsionará. Es adecuado para la pared externa, tienen las propiedades de impermeabilidad, anti-perforante, resistencia a la corrosión, etc. Es un sustituto ideal para la madera sólida en la actualidad, y también tiene la función de aislamiento térmico y preservación del calor, es una de opciones de respetar el medio ambiente, es una fuente de energía renovable que no requiere productos químicos, es fácil de limpiar y requiere poco mantenimiento. El desarrollo sostenible, el mantenimiento reproducible y simple, es de hecho un material ambiental muy verde, este compuesto por materiales portátiles que facilitan su construcción y tienen atractivo visual del revestimiento de madera real.



*Ilustración 33. Sistema composite.
Fuente: Autora*

3.8.7 Piso en plastimadera

Las tablas en plastimadera proporcionan una apariencia natural de madera, una superficie duradera, de bajo mantenimiento, son una alternativa moderna y atractiva a los pisos de madera tradicional que a lo largo del tiempo se pueden deformar, producen astilla y requieren costoso mantenimiento para evitar que se pudra la madera.

Por sus buenas propiedades mecánicas los productos de plastimadera tienen una excelente resistencia a la compresión, tensión e impacto, así mismo se caracterizan por su alta resistencia a sustancias químicas (solventes orgánicos e inorgánicos), el color de los productos es integrado con protección UV, de alta durabilidad para la exposición a la intemperie. Una de las ventajas al ser un material impermeable, es evitar el desarrollo de hongos, bacterias, salitre, entre otros. Debido a que se trata de productos sintéticos, están libres de absorción de agua, evitando la corrosión de los elementos secundarios, están fabricados con Polietileno reciclado, lo que les infiere excelentes propiedades de resistencia y durabilidad, estos productos son 100% reciclados y reciclables, además de su larga vida útil.

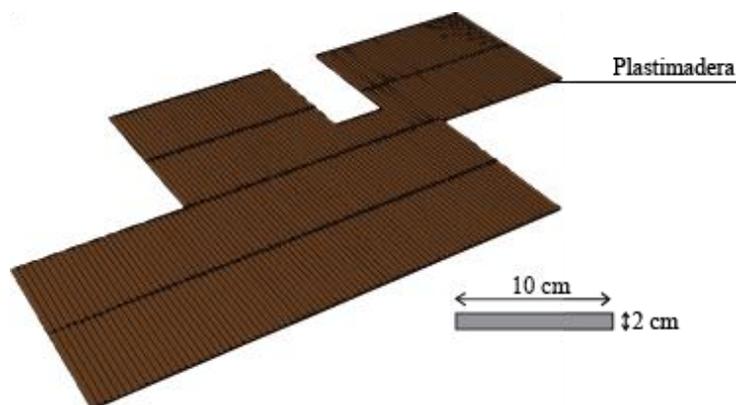
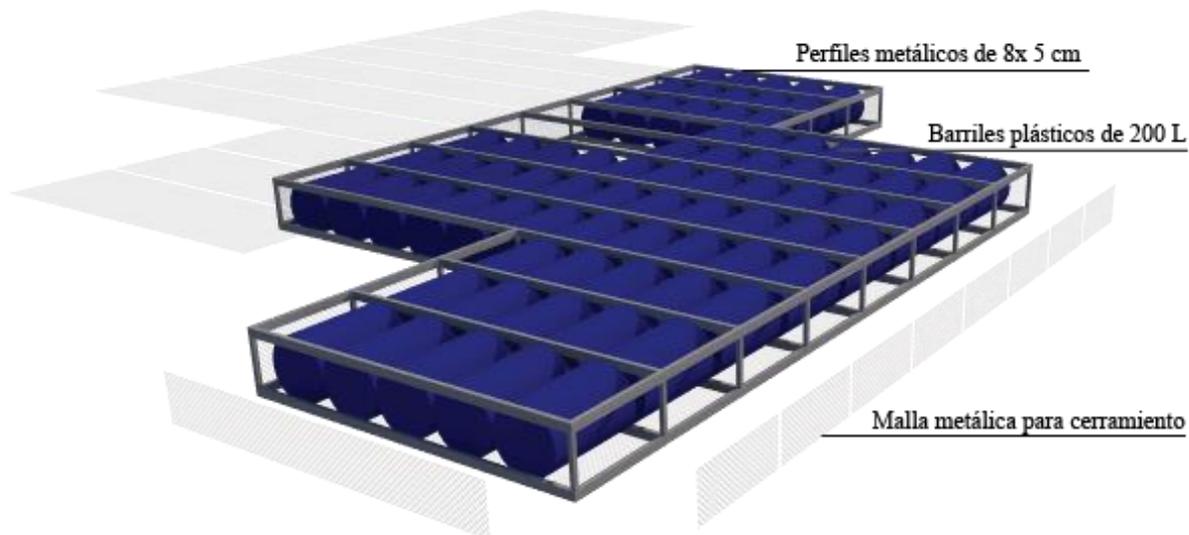


Ilustración 34. Piso en plastimadera.

Fuente: Autora

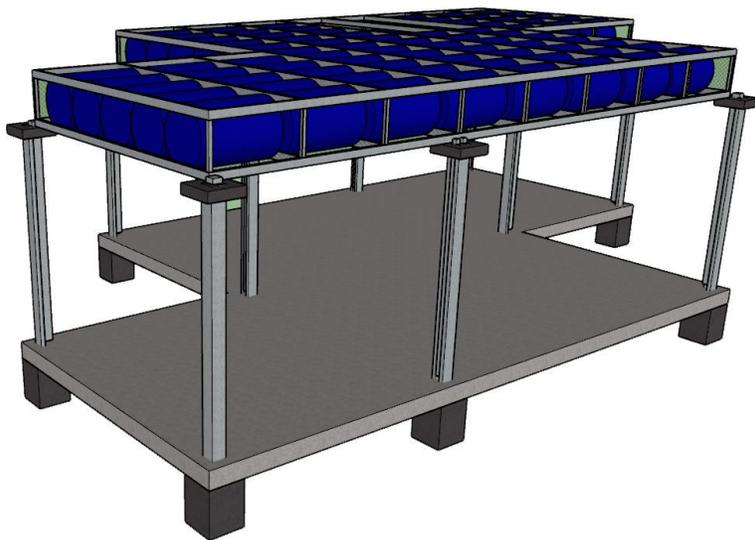
3.8.8 Plataforma

La Plataforma Flotante del Prototipo, está hecha por malla metálica para cerramiento soldada a perfiles metálicos de hierro de 8x5cm, que permite, debido a sus dimensiones, modular y construir de manera serial. Flota gracias a los Barriles plásticos, la elección de los barriles es por el fácil acceso a ellos ya que Arauca es una región ganadera y estos barriles pueden ser proporcionados fácilmente, estos se encuentran ubicados dentro de este cerramiento, aplicando en la Plataforma el principio de Arquímedes que dice «Un cuerpo total o parcialmente sumergido en un fluido en reposo, recibe un empuje de abajo hacia arriba igual al peso del volumen del fluido que desaloja». Por lo que el aire almacenado en los barriles plásticos permitirá que la casa flote ante inundaciones. Y gracias a los postes guía ubicados en sus extremos, mantenerse fija, de esta manera ante inundaciones sus habitantes podrán permanecer en sus viviendas de manera segura.



*Ilustración 35. Plataforma.
Fuente: Autora*

Para lograr la flotabilidad de la vivienda, se trabajó con un sistema de postes-guía para hacer que la construcción no se mueva con la corriente y un sistema de elevación mediante barriles plásticos, con el fin de que al flotar eleven la casa a medida que vaya creciendo el nivel del agua.



*Ilustración 36. Postes guía.
Fuente: Autora*

DESPIECE

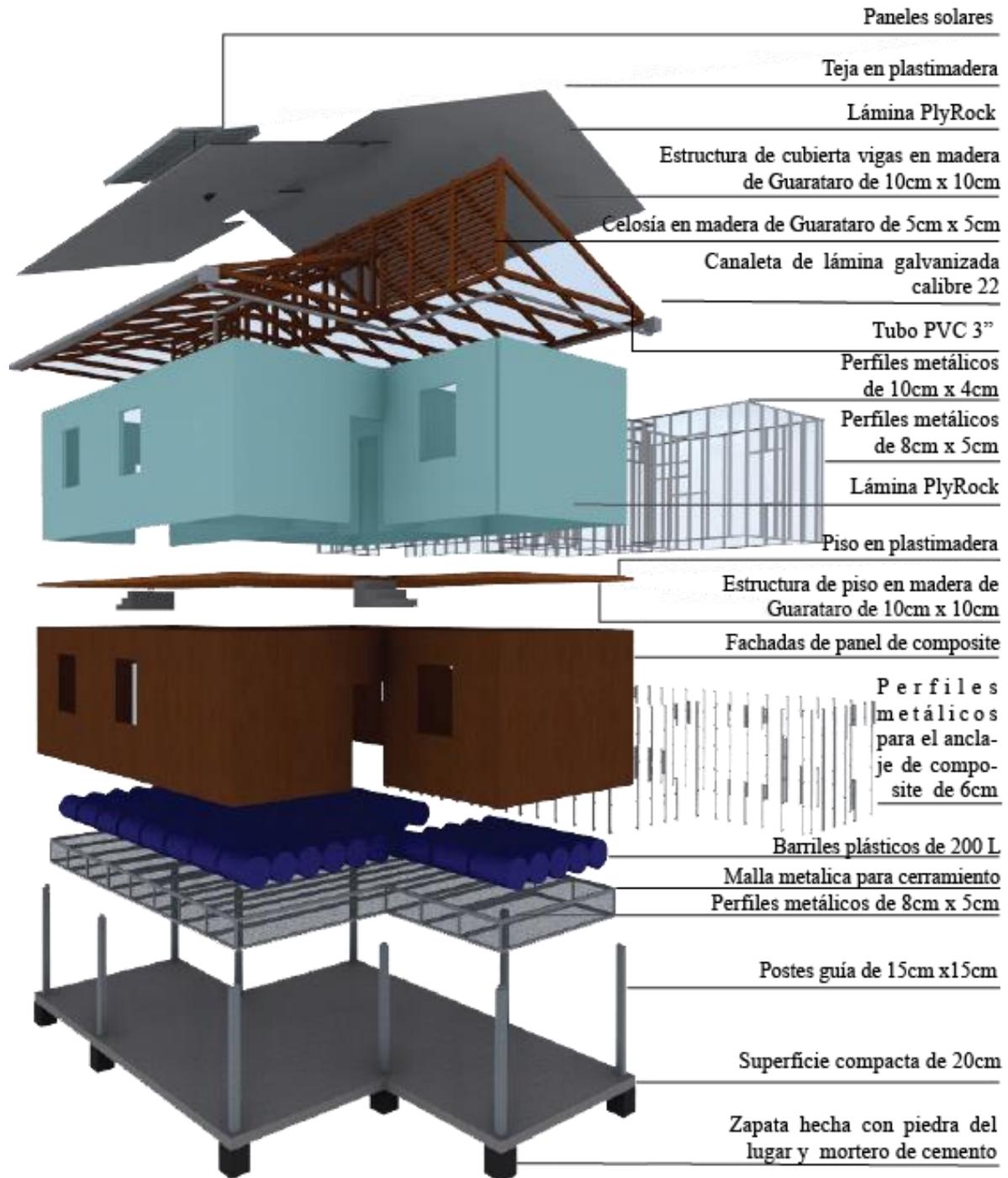


Ilustración 37. Despiece descriptivo.

Fuente: Autora

3.8.9 Programa Arquitectónico

La vivienda anfibia es la materialización de la adaptación al medio, en un hábitat diseñado a partir de criterios ambientales y sociales, con ecológicos y materiales locales que son sinónimo de cultura e identidad. La siguiente tabla resume las principales necesidades de las familias del sector.

Tabla 16 Programa arquitectónico

Zona	Espacio	Total M2
Social	Sala	4.940
	Comedor	6.125
Privado	Habitación principal	11.220
	Habitación	11.360
Servicios	Cocina	4.650
	Patio	4.080
	Baño	2.700
Circulación		10.041
		55.116

Fuente: Autora

CONCLUSIONES

Inicialmente frente a la hipótesis planteada sobre: las determinantes arquitectónicas apropiadas para proponer un prototipo de vivienda en un entorno sujeto a inundación, se encontró que al desarrollar viviendas sobre plataformas flotantes que soporten las condiciones climáticas, si es posible generar asentamientos de poblaciones en dichos lugares considerados como zonas de riesgo de inundación. De igual forma, se acertó en la utilización de un sistema flotante que se adapte a las condiciones del terreno, en este caso a los niveles de inundación, para obtener una propuesta arquitectónica.

Gracias a la tecnología utilizada se puede generar sistemas de servicios individuales, sin importar si se está en época de invierno. Esto permite que se mejore la calidad de vida de las poblaciones que habitan estos lugares al adaptarse al lugar de manera correcta.

Por otro lado, se logró la utilización de sistemas constructivos ligeros, de materiales reciclables y también el uso de madera de la región para la creación del prototipo de vivienda. Esto se llevó a cabo en cuanto a la construcción por parte del usuario, al generar calidad de vida por medio de vivienda, servicios y sostenibilidad.

Así mismo, la materialidad utilizada permite adaptarse al entorno, así como resistir a las condiciones ambientales que se presenten. Estos materiales hacen el proyecto sostenible por ser reciclables, duraderos y funcionales para la propuesta tecnológica. De igual forma, sirven para hacer el prototipo industrializado al adaptarse para tener una respuesta más óptima frente a la dinámica con el agua, peso para flotabilidad y sistema constructivo.

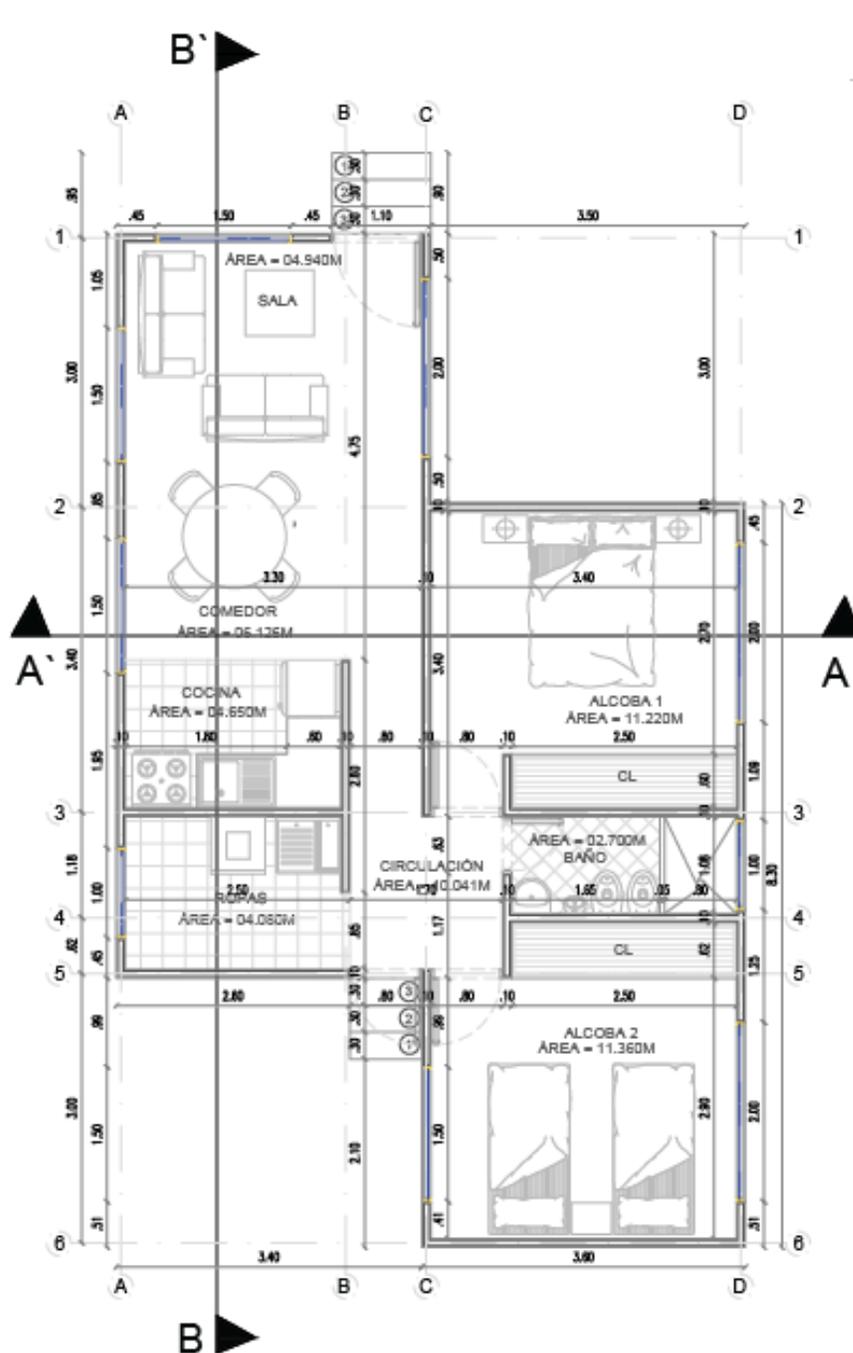
Finalmente, se encontró que en base a prototipos anfibios existen pocas propuestas que se han llevado a cabo en especial enfocadas a poblaciones en condiciones especiales como es el caso de Arauca. Así, que este prototipo es una opción de adaptabilidad, como apropiación del Barrio San Vicente de Paul.

Bibliografía

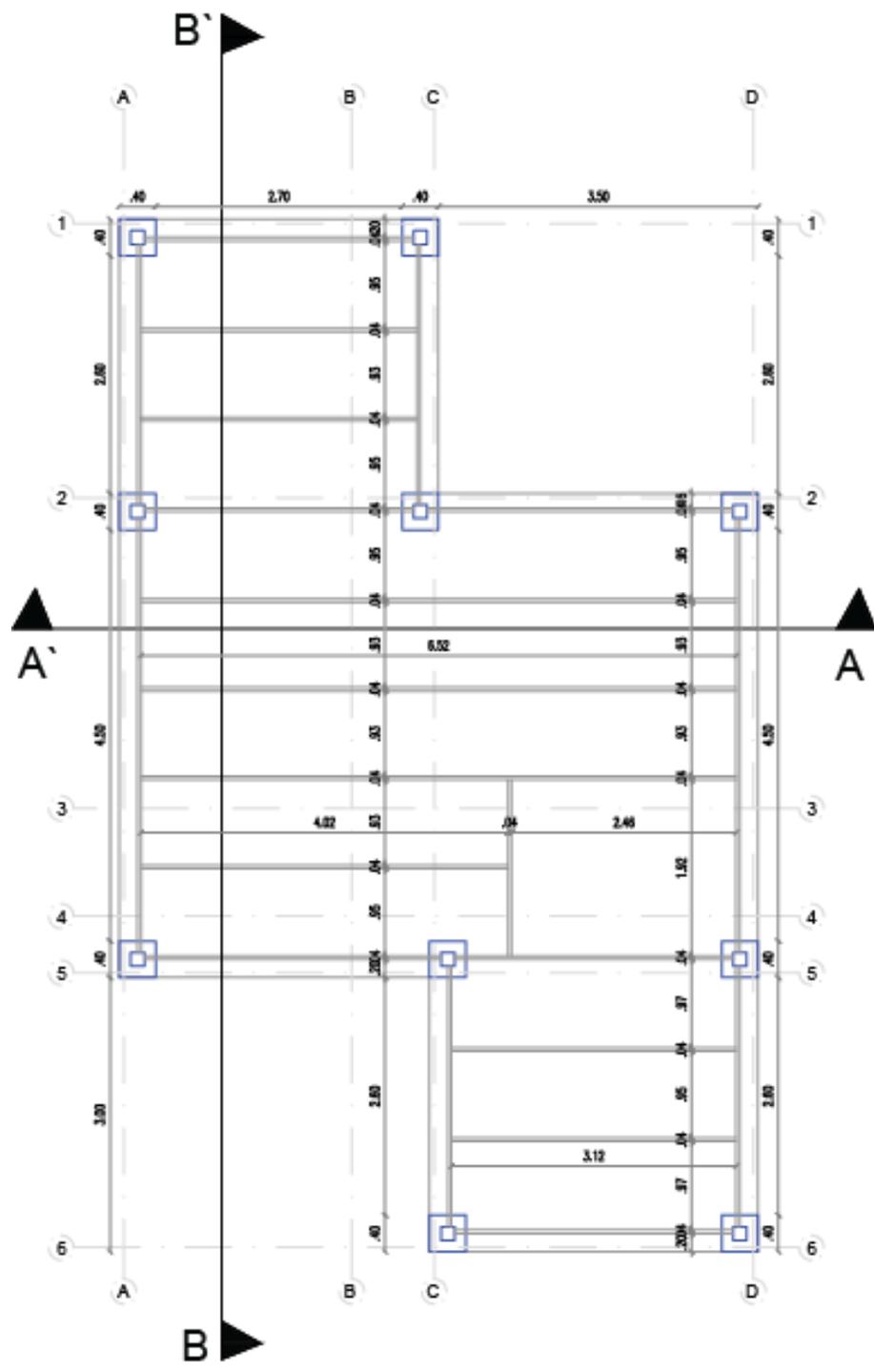
- Baca Architects. (8 de Mayo de 2015). *Hidrología sostenible* . Obtenido de <http://hidrologiasostenible.com/casas-anfibias/>
- Bing. (s.f.). Obtenido de <https://www.bing.com/>
- Borda, O. F. (202). Historia doble de la costa.
- Boullosa, N. (2012). vida sencilla, minimalista y económica.
- CMGRD. (2018). *PLAN MUNICIPAL DE GESTION DE RIESGOS DE DESASTRES*.
- CONCEJO MUNICIPAL DE ARAUCA. (2015). *Plan Básico de Ordenamiento Territorial PBOT*. ARAUCA.
- CONPES. (s.f.). Consejo Nacional de Política Económica y Social.
- Cruz Roja Colombiana. (2008). *Manual Nacional para el manejo*.
- DANE, IGAC Y IDEAM. (30 de Agosto de 2011). *REPORTE FINAL DE ÁREAS AFECTADAS POR INUNDACIONES*. Obtenido de DANE: https://www.dane.gov.co/files/noticias/Reunidos_presentacion_final_areas.pdf?phpMyAdmin=a9ticq8rv198vhk5e8cck52r11&phpMyAdmin=3om27vamm65hhkhr tgc8rrn2g4
- DIMA. (2014). *Derecho Internacional del Medio Ambiente*.
- Diseño y Arquitectura. (2010).
- DNP. (2018). *Índice Municipal de Riesgo de Desastres de Colombia*.
- DNP. (s.f.). Departamento Nacional de Planeación.
- EDAN. (2018). *Evaluación de daños y análisis de necesidades de salud en situaciones de desastre*.
- El Tiempo. (23 de Julio de 2018). LA CONSTRUCCIÓN DEL DIQUE SOBRE EL RÍO ARAUCA.
- FUPAD. (2012). Documento Diagnóstico Del Departamento De arauca. En F. P. Desarrollo.
- Gobernación de Arauca. (19 de 12 de 2016). *Gobierno Departamental*. Obtenido de <https://www.arauca.gov.co/gobernacion/departamentos/generalidades>
- Gómez, J. J. (2014). Vivienda en Hábitats Lacustres.
- IDEAM. (2011). *Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales*.
- IDEAM. (s.f.). *El Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales*. Obtenido de <http://www.ideam.gov.co/>
- INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE RECURSOS BIOLÓGICOS. (2015). Colombia anfibia.
- Instituto de investigación de recursos biológicos. (s.f.). Colombia anfibia volumen II.
- INVIAS. (s.f.). Instituto Nacional de Vías .
- Lasso, C. (2014). *SERIE RECURSOS HIDROBIOLÓGICOS*.
- Martínez, L. (2010). HÁBITAT Y ARQUITECTURA. En L. Martínez, *HÁBITAT Y ARQUITECTURA* (pág. 217).
- Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres. (2013). *Marco de reducción del riesgo de desastres después de 2015*.

- ONU. (2015). *Reducción del Riesgo de Desastres (UNISDR)*. Lima .
- Plan de Desarrollo Municipal . (s.f.). “HUMANIZANDO EL DESARROLLO 2016 – 2019”.
- PNGRD. (2016). *Estrategia de desarrollo*.
- PNPAD. (s.f.). Plan Nacional para la Prevención y Atención de Desastres.
- PNPAD. (s.f.). Plan Nacional para la Prevención y Atención de Desastres .
- PNUD . (s.f.). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Obtenido de Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo:
<https://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html>
- PNUD. (2016). Diagnóstico socioeconómico del departamento de Arauca. En P. d. Desarrollo.
- RAE. (2018). Real Academia de la Lengua.
- Raymond, Serway y Faughn. (2004). Fundamentos de física.
- Rodríguez, M. A. (2004). LA GESTIÓN LOCAL DEL RIESGO.
- Sistema de Estadísticas Territoriales. (s.f.). *TerriData*. Obtenido de
<https://terridata.dnp.gov.co/#/perfiles>
- SNGRD. (s.f.). Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- SNPAD. (s.f.). Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres.
- Tamayo, E. R. (2012). *MATERIALES SOSTENIBLES: PRINCIPIOS Y GUÍA PRÁCTICA*. Bogotá, Colombia.
- UNGRD. (s.f.). Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres.
- UNISDR. (2013). *Marco de reducción del riesgo de desastres después de 2015*. Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres.
- Velandia, J. C. (2014). *LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES EN LAS INUNDACIONES DE COLOMBIA: UNA MIRADA CRÍTICA*.
- WordPress.com. (s.f.). *WordPress.com*. Obtenido de WordPress.com:
<https://iepbachillerato.wordpress.com/ubicacion-geografica-de-colombia/>

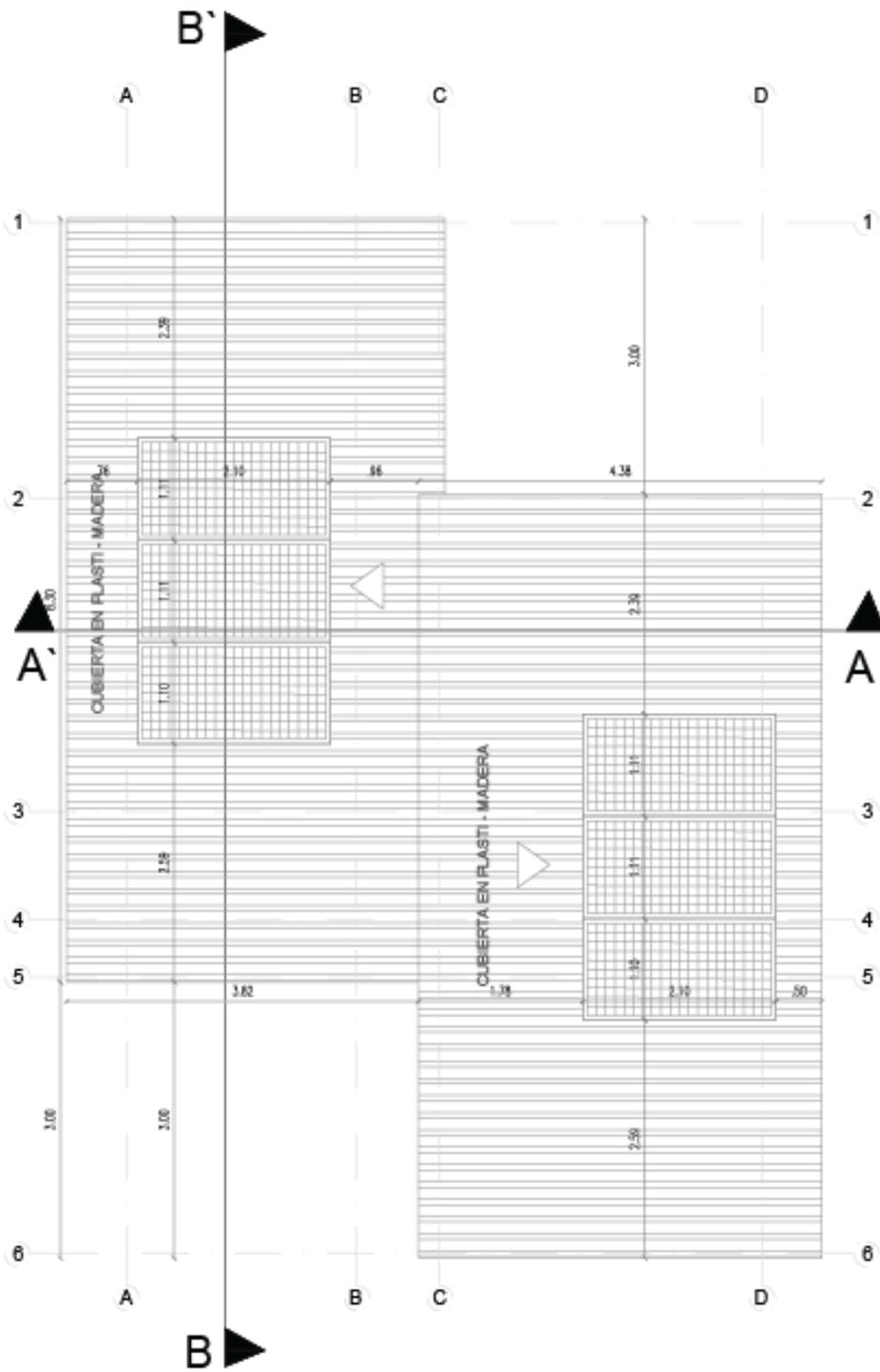
Anexos



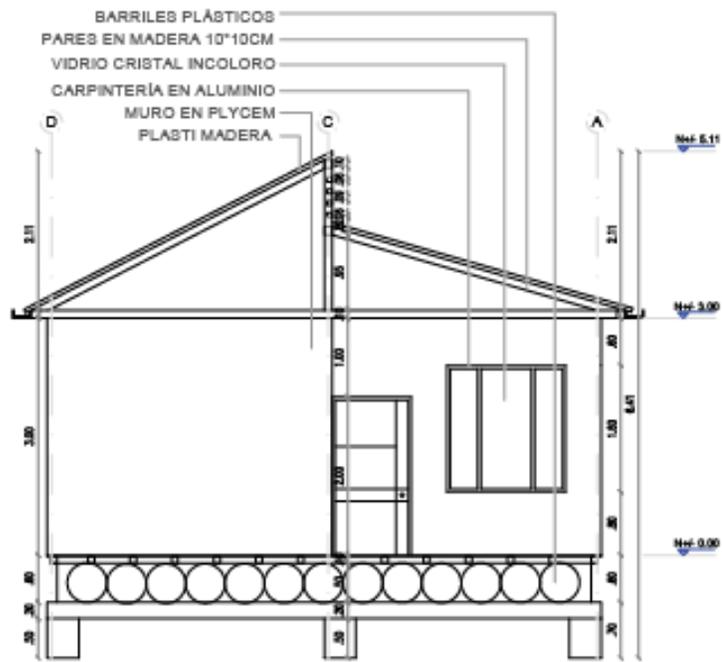
Plano 1 Planta arquitectónica



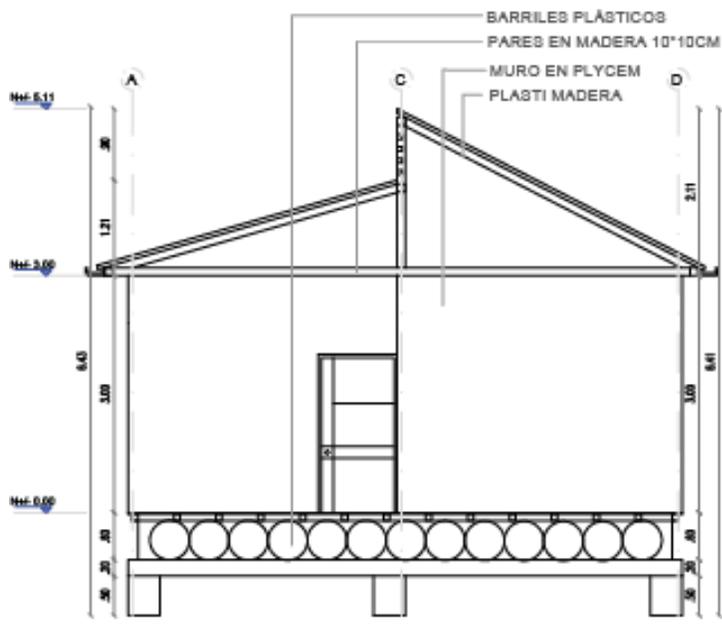
Plano 2 Cimentación



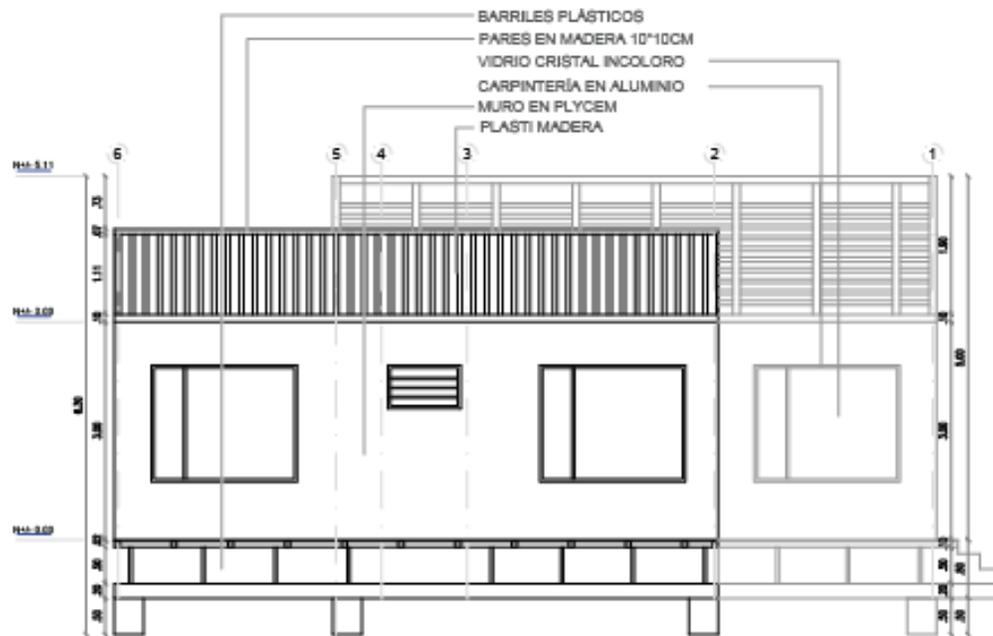
Plano 3 Planta cubierta



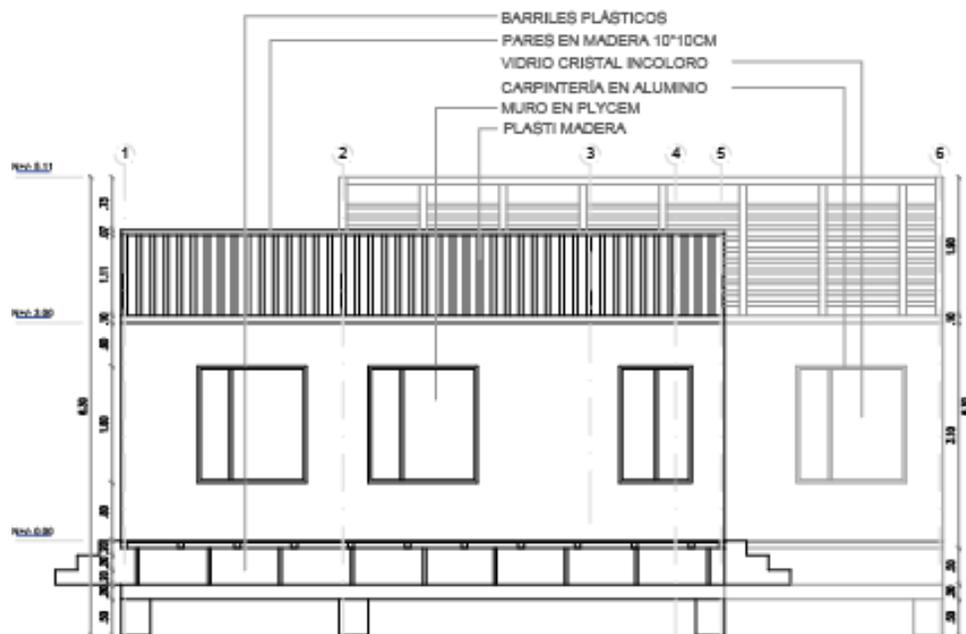
FACHADA PRINCIPAL



FACHADA POSTERIOR

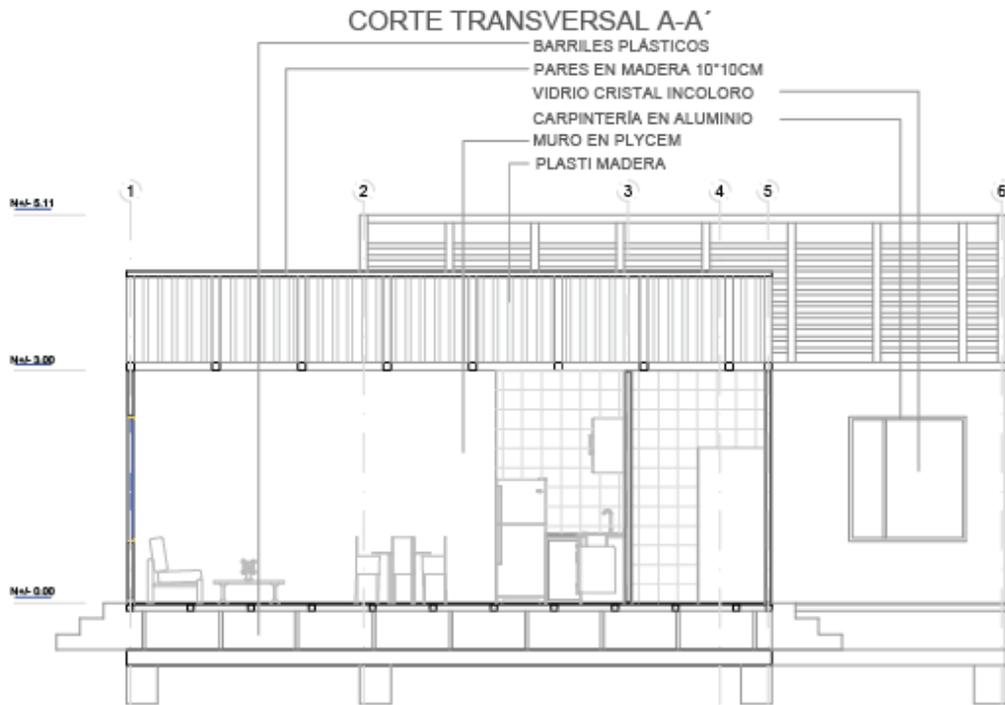
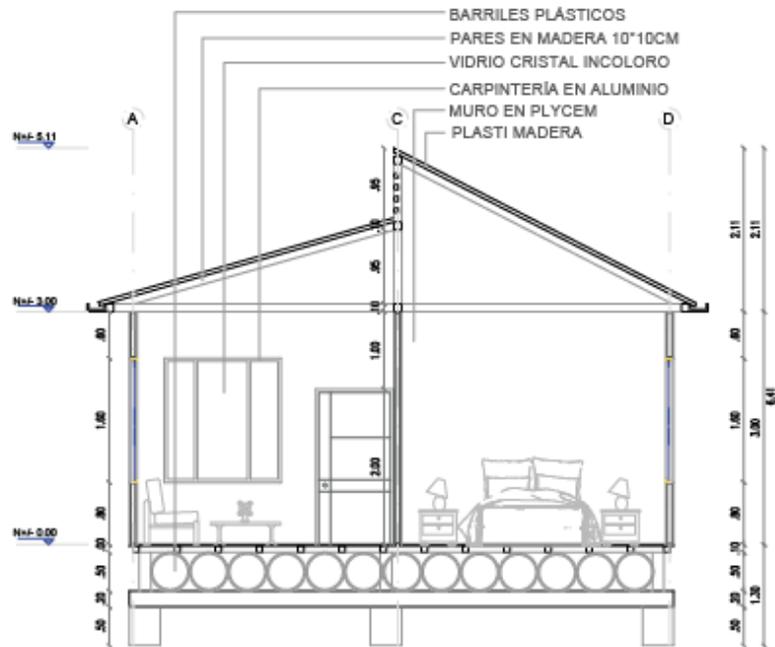


FACHADA LATERAL IZQUIERDA



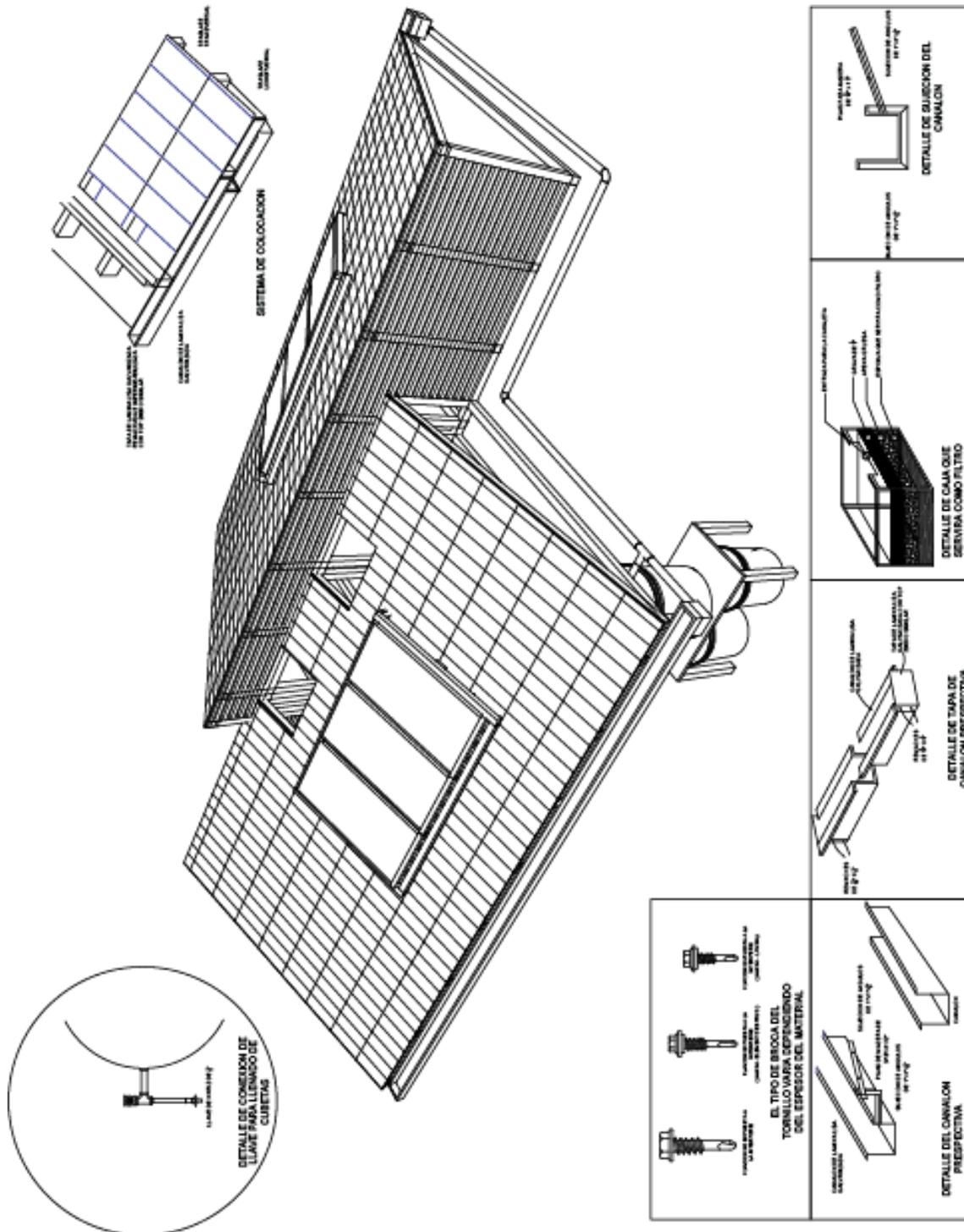
FACHADA LATERAL DERECHA

Plano 5 Fachadas

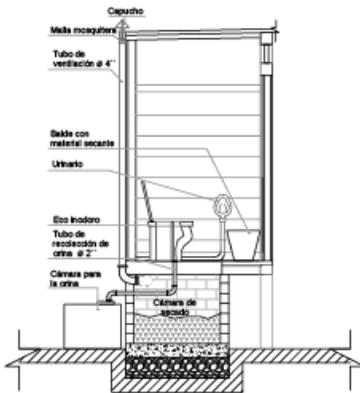


CORTE LONGITUDINAL B-B'

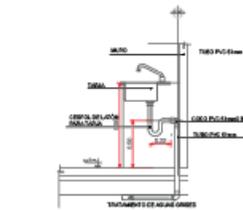
Plano 6 Cortes



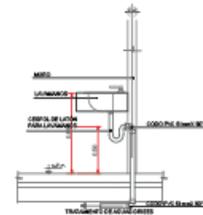
Plano 7 Detalle Cubierta



DETALLE SECCIÓN DE BAÑO SECO

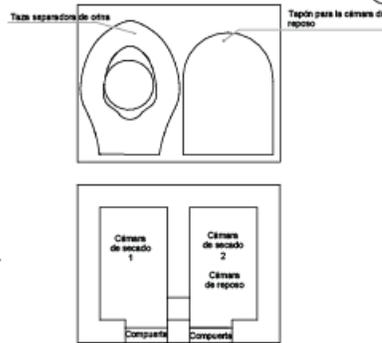


INSTALACIÓN SANITARIA PARA TARIJA



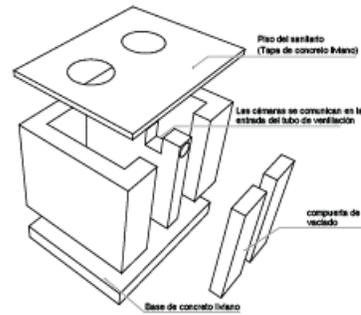
INSTALACIÓN SANITARIA PARA LAVAMANOS

DETALLE DE INSTALACIONES SANITARIAS

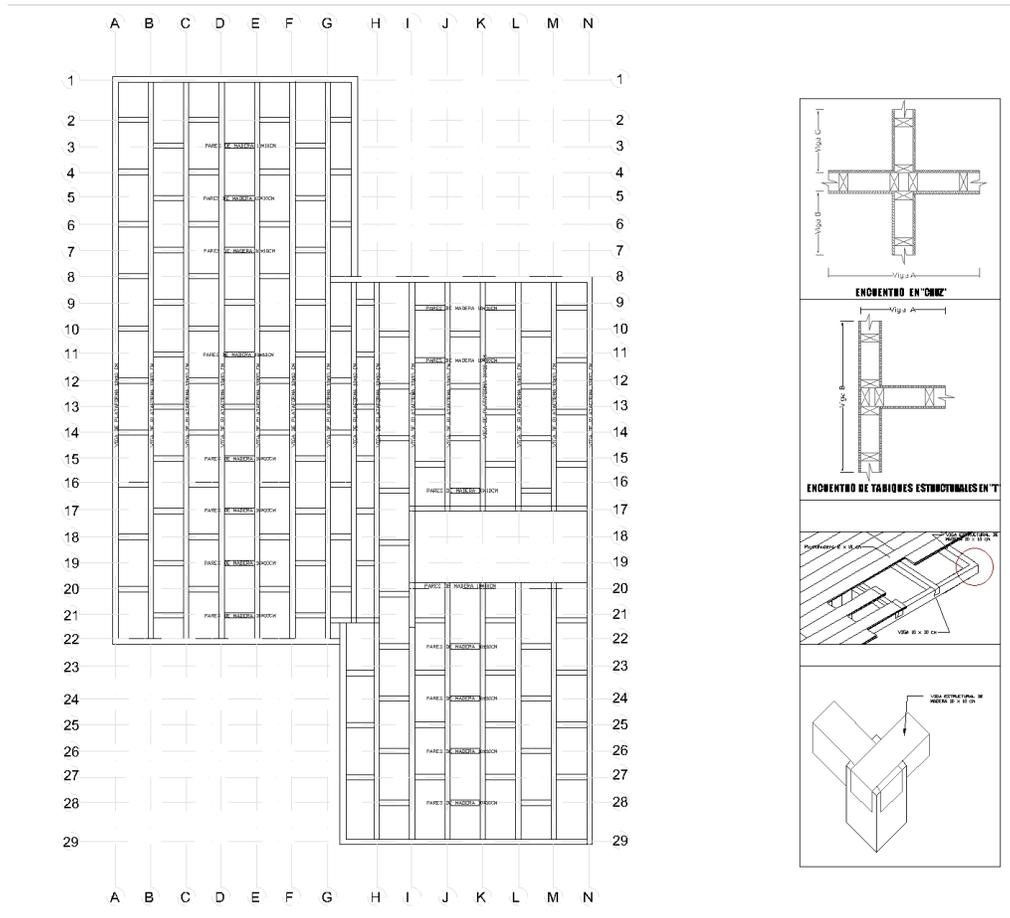


NOTAS

- 1- El water o eco-inodoro, muy parecido a los tazas que conocemos, con la diferencia que tiene un separador para las heces y un separador para la orina.
- 2- Las cámaras de secado donde se depositan las heces hasta transformarse en abono natural, libre de microorganismos.
- 3- La mezcla secante o agregado. Es la combinación de tierra y cenizas que usamos para cubrir las heces cada vez que usamos el sanitario.
- 4- El tubo de ventilación. Es un tubo de 4 pulgadas, que lo colocamos dentro o fuera del baño, y lo conectamos con la cámara compuesta para evitar los malos olores.
- 5- El utríveto. Para mayor comodidad de los vecinos de la familia, y evitar que ingresen líquidos a la cámara compuesta cuando se usa el eco-inodoro.
- 6- El recolector de orina: un bidón u otro recipiente cerrado, que nos permite almacenar la orina para poder usarla como fertilizante natural.



Plano 8 Detalle baño seco



Plano 9 Estructura de plataforma

