



**Recuperación de la Selva tropical calurosa a partir de un plan integral y prototipos de vivienda en Leticia amazonas, Colombia**

Luisa Fernanda Betancourt Cartagena

María Paula Correa Ríos

Universidad Católica de Pereira

Nota del autor

Luisa Fernanda Betancourt y María Paula Correa Ríos, Arquitectura, Universidad Católica de Pereira. Este trabajo corresponde a la cátedra de optativa I del programa de Arquitectura. La correspondencia en relación con este artículo debe dirigirse a facultad de arquitectura, Universidad católica de Pereira, Av. Las Américas. Dirección electrónica: paula.correa@ucp.edu.co, luisa.betancourt@ucp.edu.co

## TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN .....	9
<b>2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>15</b>
<b>2.1. PROBLEMATIZACIÓN: ORIGEN Y DESCRIPCIÓN .....</b>	<b>15</b>
<b>2.2. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA .....</b>	<b>22</b>
<b>2.3. Formulación del problema.....</b>	<b>23</b>
<b>3. JUSTIFICACIÓN .....</b>	<b>24</b>
<b>4. DETERMINACIÓN DEL TEMA.....</b>	<b>25</b>
<b>5. OBJETIVOS .....</b>	<b>25</b>
<b>5.1. Objetivo general .....</b>	<b>25</b>
<b>5.2. Objetivos específicos .....</b>	<b>25</b>
<b>6. PROCESO METODOLOGICO: .....</b>	<b>26</b>
<b>6.1 Marco Metodológico .....</b>	<b>27</b>
<b>7. Marco Referencial.....</b>	<b>28</b>
<b>7.2. ENERGÍA SOLAR .....</b>	<b>37</b>
<b>8. CERTIFICACIÓN CASA COLOMBIA.....</b>	<b>41</b>
<b>9. Análisis de contexto .....</b>	<b>46</b>
<b>10. Análisis del área de intervención .....</b>	<b>54</b>
<b>11. Propuesta arquitectónica.....</b>	<b>60</b>
<b>12. CONCLUSIONES.....</b>	<b>78</b>
<b>13. BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>79</b>

Figura 1 Estrategias en la construcción sostenible - Consejo colombiano de construcción sostenible .....	10
Figura 2 Árbol de objetivos de estructuras palafíticas - Departamento nacional de planeación	12
Figura 3 Referentes arquitectura vernácula - Fuente Pinterest .....	14
Figura 4 Escalas de localización - Recuperación y revitalización de la imagen urbana del borde fluvial de Leticia - Elaborado por Julieth Ariza.....	15
Figura 5 Escalas de localización - Se evidencia las principales determinantes del casco urbano- Elaborado por Julieth Ariza .....	16
Figura 6 Ubicación Leticia - Google earth .....	17
Figura 7. Hidrografía de Leticia - Recuperación y revitalización de la imagen urbana del borde fluvial de Leticia - Elaborado por Julieth Ariza.....	18
Figura 8 Normativa para intervencion de la ciudad - Posada 2018.....	19
Figura 9 Proceso metodológico – Elaboración propia .....	27
Figura 10 Marco metodológico – Elaboración propia .....	27
Figura 11 Niveles de certificación - CCCS.....	34
Figura 12 Energía fotovoltaica - Energanova .....	39
Figura 13 Esquema de funcionamiento de un panel solar- Energanova .....	40
Figura 14 Tabla de niveles – CCCS.,2016 .....	41
Figura 15 Proceso integrativo de diseño– CCCS.,2016 .....	43
Figura 16 Localización a nivel de continente y a nivel nacional -Google.....	46
Figura 17 . Localización a nivel departamental y sus corregimientos - Corpoamazonias.....	46
Figura 18 Localización bota amazónica , nivel ciudad y nivel de área de intervención – Sigac- Mapas google - Corpoamazonias.....	47
figura 19 Población - Corpoamazonias .....	47
Figura 20 Estado actual de las viviendas - Corpoamazonias .....	48
Figura 21 Cronología de crecimiento - Camila Murillo 2014 .....	49
Figura 22 Sistema urbano – Alcaldía de Leticia .....	50
Figura 23 Análisis de suelo- Alcaldía de Leticia.....	50
Figura 24 Estructura Ambiental- Alcaldía de Leticia .....	51
Figura 25 Tejido urbano - Alcaldía de Leticia .....	51
Figura 26 Tejido Urbano - Alcaldía de Leticia .....	52
Figura 27 Tipología de Vivienda – Andrés Cardona 2003 .....	53
Figura 28 Ubicación barrio la unión – Erick Vergel Tovar .....	54
Figura 29 Ciudades gemelas en fronteras amazonas – Erick Vergel Tovar .....	55
Figura 30 Tipología de vivienda 1 - Vergel Tovar 2007 .....	58
figura 31 Tipología de vivienda 2 - Vergel Tovar 2007.....	59
Figura 32 Tipología de vivienda 3 - Vergel Tovar 2007 .....	59
Figura 33 lugar de trabajo - elaboración propia .....	60
Figura 34 Problematicas- elaboracion propia.....	60
figura 35 hipótesis - elaboración propia .....	61

Figura 36 conceptos urbanos - elaboración propia .....	61
Figura 37 solucion integral - elaboración propia .....	62
Figura 38 sistema proyectual - Elaboración propia. ....	62
Figura 39 Condiciones ambientales - Elaboración propia. ....	63
Figura 40 Plan parcial - Elaboración propia .....	63
Figura 41 Estrategias urbanas - Elaboración propia. ....	64
Figura 42 Diseño urbano - Elaboración propia. ....	65
Figura 43 Estrcutura formal - Elaboración propia.....	65
Figura 44 Escenarios de apropiación - Elaboración propia.....	65
Figura 45 Plantas arquitectónicas - Elaboración propia. ....	66
Figura 46 Zonificacion - Elaboracion propia. ....	66
Figura 47 Fachadas - elaboracion propia .....	67
Figura 48 Corte transversal - Elaboración propia .....	68

Tabla 1 Información general de Leticia – Fuente: <a href="https://terridata.dnp.gov.co/#/perfiles">https://terridata.dnp.gov.co/#/perfiles</a> .....	17
Tabla 2 Clasificación de la población de Leticia - Fuente <a href="https://terridata.dnp.gov.co/#/perfiles">https://terridata.dnp.gov.co/#/perfiles</a> .....	20
Tabla 3 Porcentaje del valor agregado municipal por ramas de actividad económica - Fuente <a href="https://terridata.dnp.gov.co/#/perfiles">https://terridata.dnp.gov.co/#/perfiles</a> .....	20
Tabla 4 Porcentaje actividad económica Leticia - Fuente <a href="https://terridata.dnp.gov.co/#/perfiles">https://terridata.dnp.gov.co/#/perfiles</a> .....	21
Tabla 5 Indicadores generales de Leticia- Fuente .....	22
Tabla 6 Tipología constructiva de las viviendas - Andrés Cardona .....	56
Tabla 7 dotación de servicios- Andrés Cardona.....	57
Tabla 8 Fuente de agua - Vergel Tovar 2007 .....	58

## GLOSARIO

- **ASENTAMIENTOS:** es el lugar donde se establece una persona o una comunidad. Pueden existir diversos tipos de asentamientos, de acuerdo a la ley se pueden dividir en asentamientos formales y asentamientos informales. Un establecimiento formal o asentamiento regular forma la parte de un esquema del planeamiento de ciudad. Un establecimiento informal está fuera del esquema de planificación urbana.
- **BORDE:** es el espacio físico identificable en los territorios urbanos; representados por elementos lineales que el observador no usa o no considera sendas. Son los límites entre dos fases o rupturas lineales de la continuidad playas, cruces de ferrocarril, bordes de desarrollo, muros.
- **EQUIPAMIENTO:** conjunto de edificaciones y espacios, predominantemente de uso público, en los que se realizan actividades complementarias a las de habitación y trabajo, o bien, en las que se proporcionan a la población servicios de bienestar social y de apoyo a las actividades económicas. En función a las actividades o servicios específicos a que corresponden se clasifican en: equipamiento para la salud; educación; comercialización y abasto; cultura, recreación y deporte; administración, seguridad y servicios públicos.
- **GEOGRAFÍA URBANA:** esta disciplina se define como la rama de la geografía humana que tiene como propósito la comprensión de los espacios y sistemas que conforman una ciudad. Busca explicar las relaciones internas y las que suceden con otros núcleos urbanos.
- **MICROCLIMAS:** es un clima local de características distintas a las de la zona en que

se encuentra. El microclima es un conjunto de afecciones atmosféricas que caracterizan un entorno o ámbito reducido.

- **PAISAJÍSTICO:** es la actividad destinada a modificar las características visibles, físicas y anímicas de un espacio, tanto rural como urbano, entre las que se incluyen: los elementos vivos, tales como flora y fauna; los elementos naturales como las formas del terreno, las elevaciones o los cauces de agua; los elementos humanos, como estructuras, edificios u otros objetos materiales creados por el hombre; los elementos abstractos, como las condiciones climáticas y luminosas; y los elementos culturales.
- **VIVIENDA:** es una edificación cuya principal función es ofrecer refugio y habitación a las personas, protegiéndolas de las inclemencias climáticas y de otras amenazas.
- **VIVIENDA VERNÁCULA:** se refiere a aquel tipo de arquitectura que ha sido proyectada por los habitantes de una región o periodo histórico determinado mediante el conocimiento empírico, la experiencia de generaciones anteriores y la experimentación. Usualmente, este tipo de construcciones es edificada con materiales disponibles en el entorno inmediato.

## INTRODUCCIÓN

El presente documento se elabora con el fin de mejorar las condiciones habitacionales del barrio la unión, en la ciudad de Leticia Amazonas, donde se analizan las principales problemáticas como lo son; la degradación ambiental que ha alcanzado altos niveles de contaminación por la falta de alcantarillado, *“las aguas negras son un problema. Lo han sido siempre. Pero cada año, el problema se agudiza. El alcantarillado solo cubre la mitad de la ciudad, y las aguas están rebosando las calles; cuando no desembocan directamente en el río Amazonas”* (Ortiz, 2020, pág. 9) Además, la falta de energía, el déficit habitacional y las inundaciones por la creciente del Río Amazonas, generan condiciones de riesgos para la población.

Entendiendo las temáticas predominantes de la zona de estudio, se plantea un plan integral y un prototipo de vivienda sustentable que pueda ser aplicada en la zona con el fin de ayudar y aprovechar los recursos locales existentes, desde la arquitectura e implementando medidas respetuosas con el medio ambiente, reduciendo el deterioro ambiental, conectando la avenida internacional con el sector y contribuyendo a mejorar la calidad de vida, desde el entendimiento de las carencias de la ciudad.

### **1.2. Construcción sostenible:**

El concepto de sostenibilidad nace durante la Cumbre Mundial Ambiental de Río de Janeiro en 1992. Los objetivos fundamentales de la Cumbre fueron lograr un equilibrio justo entre las necesidades económicas, sociales y ambientales de las generaciones presentes y futuras, y sentar las bases para una asociación mundial entre los países desarrollados y los países en desarrollo, así como entre los gobiernos y los sectores de la sociedad civil, sobre la base de la comprensión de las necesidades y los intereses comunes (Unidas, 1997) Se define la sostenibilidad entonces como el conjunto de medidas pasivas y activas, en diseño y construcción de edificaciones, que permiten alcanzar los porcentajes mínimos de ahorro de agua y energía

señalados en la resolución 0549 de 2015 (Construcción sostenible Colombia), encaminadas al mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes y al ejercicio de actuaciones con responsabilidad ambiental y social.”

Se puede afirmar que una construcción sostenible es aquella que logra una sinergia con el contexto haciendo que converjan energía, agua y materiales para generar eficiencia, garantizando confort y sobre todo salud para el usuario final. Este propósito es totalmente viable gracias a la incorporación de dos variables dadas por la georreferenciación de la edificación: la primera tiene que ver con el diseño generado a partir de un aspecto tan importante como el clima y, en segundo lugar, la ecología del entorno en donde se va a construir, con ambas variables se estructura de manera básica un contexto bioclimático para evaluar el desarrollo del proyecto



Figura 1 Estrategias en la construcción sostenible - Consejo colombiano de construcción sostenible

### **1.3. Estructuras palafíticas:**

En el marco de la historia de la vida material de las sociedades humanas, la vivienda ocupa un lugar muy importante. Su existencia presupone un habitar, dar sentido y humanizar los lugares y transformar paisajes naturales en territorios dotados de significación, de formas de uso, de sentimientos. (Gómez, 2014, p.19).

La vivienda define el lugar habitado por las comunidades, estructura el espacio doméstico y la vida privada de las familias. Cada unidad de habitación refleja las formas y el carácter de sus habitantes, su distribución interna, las relaciones que allí ocurren, el manejo del espacio, las reglas de privacidad y otros elementos asociados; se constituye en expresión de sus valores y formas de articulación con la sociedad de la cual hacen parte. Cada vivienda dice algo de su dueño y de la cultura a la que pertenece. (Gómez, 2014, p.19).

El diseño palafítico de las viviendas tradicionales de las comunidades negras en el Pacífico colombiano no es exclusivo de esta zona del país. En Colombia, muchas viviendas de este tipo se encuentran situadas principalmente en los litorales del Pacífico, como los del departamento del Chocó, pero también en el norte, como en la Ciénaga Grande de Santa Marta, o en ambientes insulares, como los de San Andrés. También los hay en el sur del país, en la frontera colombo-peruana, en las regiones selváticas del Amazonas y los territorios cercanos al río Putumayo (Gómez, 2014, p.19).

Este tema se relaciona con la investigación en curso, ya que propone implementar este tipo de estructura para el desarrollo de proyecto, teniendo en cuenta los valores de un contexto habitado y sostenible, preservando las características urbanísticas, tipológicas y técnicas de los asentamientos humanos de amazonas, “ donde se establece como objetivo central la generación de viviendas de calidad a partir de dos medios fundamentales, a saber: (1) el cumplimiento de los estándares de construcción mediante el mejoramiento del conocimiento técnico, el acceso materiales de calidad y el aumento de los recursos económicos dichos anteriormente; y (2) la provisión de servicios

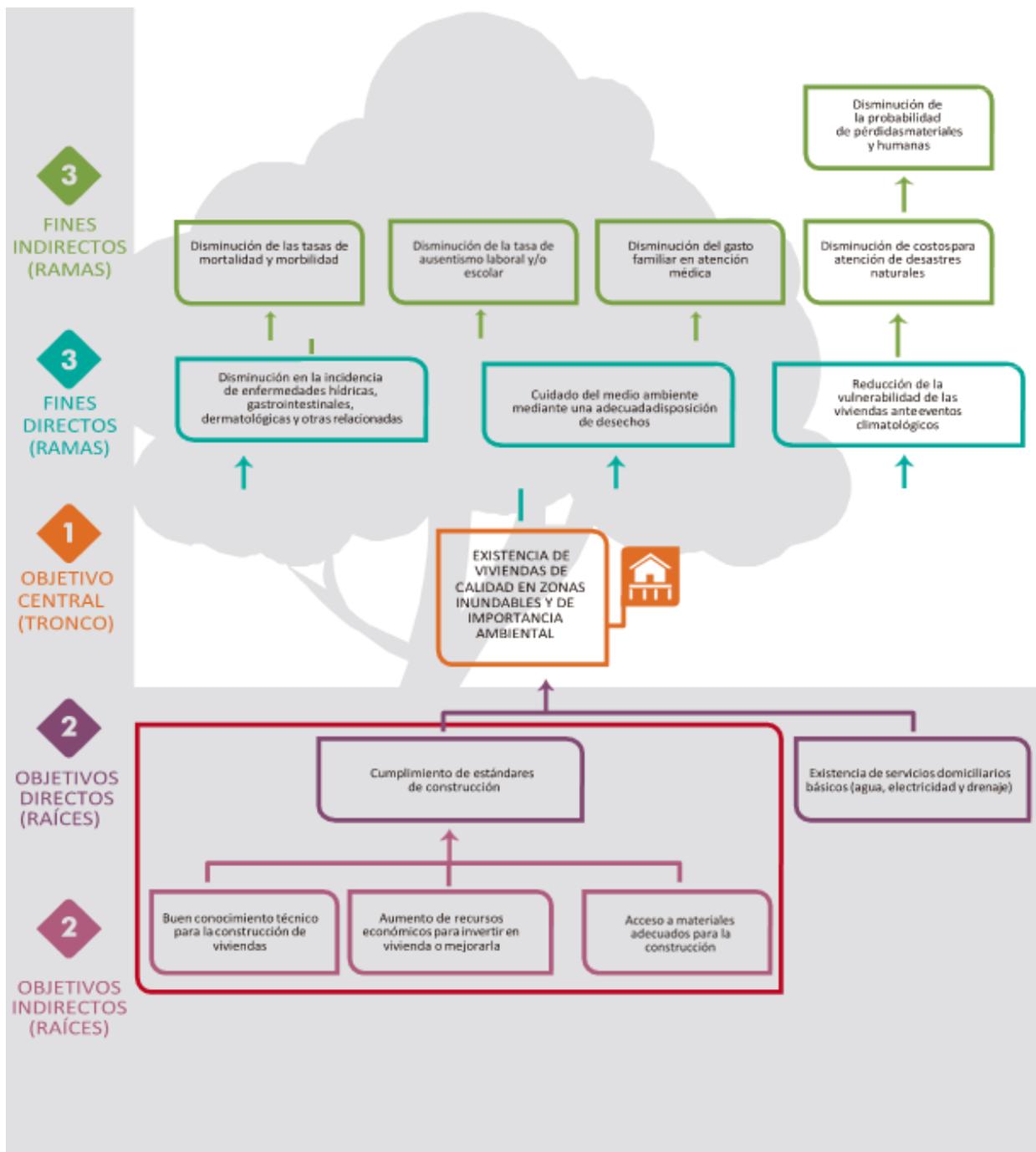


Figura 2 Árbol de objetivos de estructuras palafíticas - Departamento nacional de planeación

#### 1.4. **Arquitectura vernácula:**

La arquitectura vernácula es el tipo de arquitectura que es netamente propia de una unidad territorial determinada, donde no necesariamente se rige por los modelos principales de diseño arquitectónico. Este tipo de arquitectura se puede apreciar principalmente en las viviendas.

La maloca es una edificación vernácula que aún se ve en algunos grupos étnicos amazónicos. Es una expresión de la arquitectura vernácula, manifestación cultural de la Amazonía, construidas con productos naturales de la misma selva. Es una construcción ecológica. Las malocas son una respuesta y adaptación al clima y territorio. Los pobladores autoconstruyen sus viviendas sin la asesoría profesional de los arquitectos e ingenieros respondiendo a las necesidades básicas con técnicas ancestrales. (Miranda, 2015)

Esta edificación juega un rol importante como medio de adaptación al clima y como protección y desarrollo de las actividades familiares. Son expresiones simultáneas de una necesidad de sobrevivencia al fuerte calor y las lluvias.

Son sustentables, pues representan un ejemplo de buen aprovechamiento de los recursos naturales y del reciclaje que provienen de la tierra. Ofrecen confort térmico al usuario, es funcional y eco eficiente. (Miranda, 2015)

Las malocas son iconos del paisaje amazónico, de impresionante racionalidad en un medio físico y climático, de condiciones de lluvias y sol radiante para un grupo étnico de escasos recursos, limitados económicamente y que da soluciones viables y sustentables. (Miranda, 2015)

Por lo tanto, se pretende desarrollar un proyecto que incluya las tradiciones constructivas de la zona que generen identidad, como respuesta particular a su entorno inmediato y a su cotidianidad como sociedad.



**ARQUITECTURA VERACULA + SOSTENIBILIDAD**

*Figura 3 Referentes arquitectura vernácula - Fuente Pinterest*

Un presupuesto es aquel que por medio de mediciones y valoraciones nos permite obtener un costo aproximado de la obra a construir.

La estimación de costos y la elaboración de presupuestos, representa uno de los pasos más importantes en la planeación de una obra. en cada etapa el presupuesto representa la base para la toma de decisiones. (Serna, 2014)

# CAPITULO 1

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 2.1. PROBLEMATIZACIÓN: ORIGEN Y DESCRIPCIÓN

Leticia es un municipio colombiano, ubicado en la frontera sur, del Departamento colombiano del Amazonas, ubicado precisamente como su nombre lo indica se encuentra ubicado en el corazón de la selva del Amazonas. La ciudad se encuentra geográficamente localizada en el extremo del país, desconectada naturalmente por una vasta selva que la separa del centro del país, dificultando su acceso por medio de vías terrestres y fluviales, por lo que su medio de acceso se da por medio de avión. Actualmente presenta problemas de zonas de crecimiento y de expansión representado en falta de tierras a disposición para cubrir el déficit existente de la pobreza y calidad de vida para sus habitantes. (POSADA, 2018)



Figura 4 Escalas de localización - Recuperación y revitalización de la imagen urbana del borde fluvial de Leticia - Elaborado por Julieth Ariza

### Historia

Leticia fue fundada el 25 de abril de 1867 bajo la característica de puerto fluvial, en un principio su nombre fue el de San Antonio como designio del capitán peruano Benigno Bustamante, gobernador de Loreto (Perú). Constitucionalmente el departamento del Amazonas hasta 1991 era llamado "territorio nacional" una característica de entidad, pero sin características especiales donde se ha conservado gran parte de los pueblos amerindios de la familia lingüística Arawak.

Francisco de Orellana fue la primera persona en nombrar la selva dentro del marco de la colonización española que estaría bajo el dominio de la Provincia de Popayán, pero la independencia de las colonias establecería ese proceso de expansión que formaría repúblicas hermanas con Perú, Brasil y Colombia.

Hacia 1822 el Amazonas hacía parte del departamento de Azuay, que para esa época comprendía el territorio actual que sería desde el departamento de Boyacá hasta lo que hoy se conoce como Perú. Hacia 1858 ya era territorio soberano del Caquetá, en 1920 y 1930 Colombia y Perú, legitiman su frontera por medio del tratado Salomón – Lozano, en el cual ambas repúblicas se repartían los territorios.

Con el siglo XX Leticia crece paulatinamente como centro de comercio fluvial, en 1900 se crea el puesto aduanero, paralelo al puerto de Tabatinga en Brasil. (POSADA, 2018)



Figura 5 Escalas de localización - Se evidencia las principales determinantes del casco urbano- Elaborado por Julieth Ariza

## Fisiografía

Leticia cuenta con una extensión de 5.980 Km<sup>2</sup>, que equivale al 5,44% del Departamento del Amazonas 109.665 kilómetros cuadrados. Es la capital del departamento del Amazonas.

(Amazonas, 2018)



Figura 6 Ubicación Leticia - Google earth

<b>Municipio:</b>	Leticia
<b>Código DANE:</b>	91001
<b>Región:</b>	Centro Sur
<b>Subregión (sgp):</b>	Amazonas
<b>Entorno desarrollo:</b>	Intermedio
<b>Categoría ley 617 de 2000:</b>	6
<b>Superficie:</b>	5.829 Km <sup>2</sup> (582.900 Hab.)
<b>Población:</b>	42.280 Habitantes)
<b>Densidad poblacional:</b>	7,25 Hab. / Km <sup>2</sup>

Tabla 1 Información general de Leticia – Fuente: <https://terridata.dnp.gov.co/#/perfiles>

## Clima

El clima del Amazonas es cálido y templado, la temperatura media anual se encuentra con una temperatura media de los 24°. (POSADA, 2018)

## Hidrografía

Se encuentra el Rio Amazonas que atraviesa América del sur, desde su nacimiento en Perú, su paso por Colombia y su desembocadura en Brasil. Establecido como el río más largo y caudaloso del mundo, Posee la cuenca más grande del mundo que son alrededor de 7.05 millones km<sup>2</sup>, que representa aproximadamente la quinta parte del caudal fluvial del planeta. Se encuentran a su vez el río Caquetá, Putumayo y Apaporis. (POSADA, 2018)



*Figura 7. Hidrografía de Leticia - Recuperación y revitalización de la imagen urbana del borde fluvial de Leticia - Elaborado por Julieth Ariza*

## Normativa

Leticia se rige por el Plan Básico de Ordenamiento Territorial, que se define como proceso tecnológico de carácter social, cultural, económico, político e histórico donde se organiza el territorio de manera controlada, dentro de la gráfica presentada a continuación se evidencia los

usos del suelo dentro del casco urbano, el índice de alturas, y los sectores de tratamiento urbano que van a ser expuestos posteriormente en la elección del polígono de intervención. (POSADA, 2018)

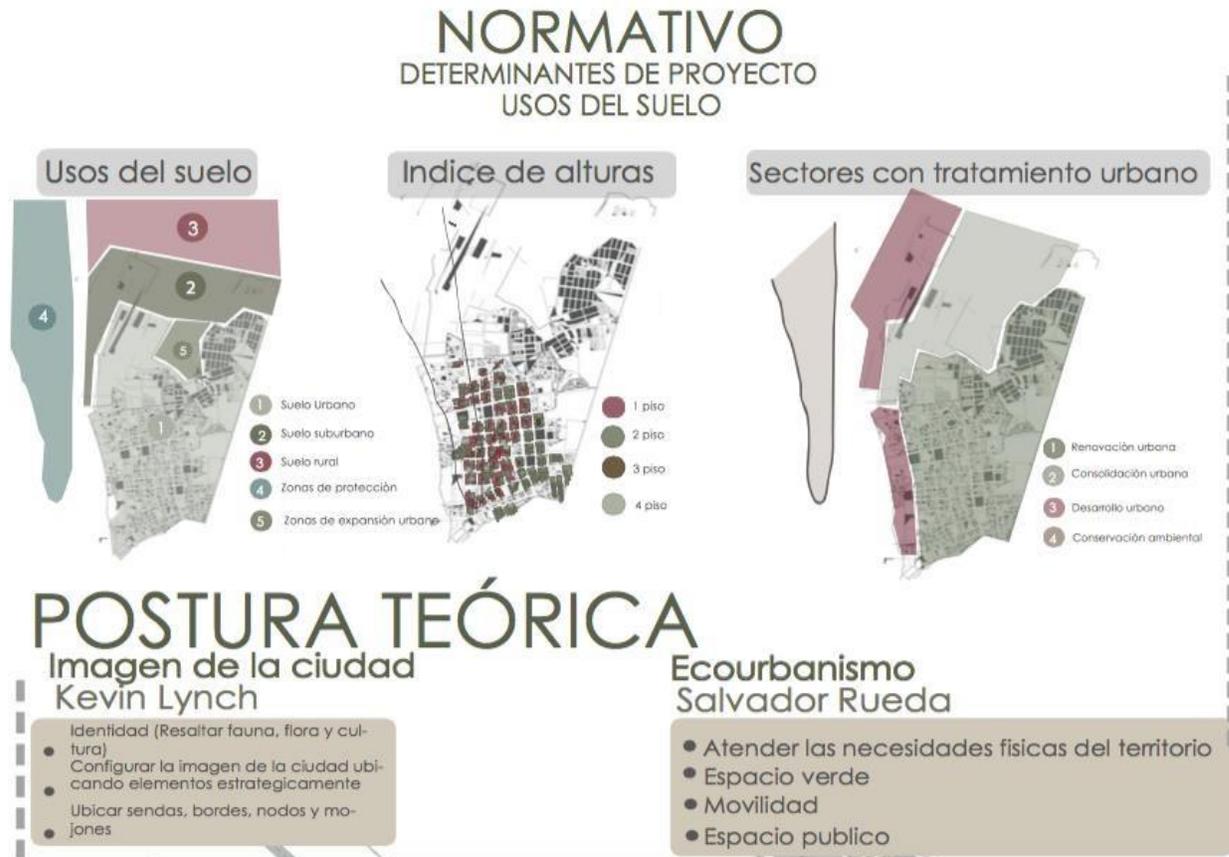


Figura 8 Normativa para intervención de la ciudad - Posada 2018

## Población

Gran parte de la población habitante es indígena, por lo que se encuentra una diversidad cultural, dentro de las principales comunidades que se encuentran, se destacan: Huitotos, Yaguas, Tucanos, Ticunas, Camsas, Ingas entre otros. De acuerdo al último censo poblacional realizado por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE, el municipio de Leticia cuenta con 42.280 habitantes, de los cuales el 49,6% son hombres y el 50.4% son mujeres tabla 2; adicionalmente como se muestra en la tabla 3, los habitantes del municipio de Leticia están desagregados en población rural con el 36. 7% y población urbana con el 63.3%.

(Amazonas, 2018)

<b>CLASIFICACION DE LA POBLACION MUNICIPIO DE LETICIA POR GENERO</b>	
<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>
20.978	21.302
(49,6%)	(50,4%)

Tabla 2 Clasificación de la población de Leticia - Fuente  
<https://terridata.dnp.gov.co/#/perfiles>

## **Economía**

La base económica del municipio de Leticia es la agricultura, la explotación forestal de la madera, el turismo ecológico, la pesca y el comercio fronterizo, Las estadísticas del mercado laboral para Leticia presentadas en el Informe de Coyuntura Económica Regional para el Amazonas, se registró una población de 26 mil personas de las cuales, 20 mil se encontraban en edad de trabajar, de las cuales 13 mil eran económicamente activas. Las ramas de actividad económica que presentaron mayor demanda fueron las de comercio, hoteles y restaurantes en casi un 34.8% y servicios comunales, sociales y personales en un 32,5 y el de la construcción en un 7.1%. El 5.9% de los establecimientos se dedican a la industria, el 53,3% a comercio, el 40,3% a servicios y el 0,5% a otra actividad. Según cifras del DANE el 50% de la población son hombres y el 50% de mujeres, el 25,8% de la población residente en Leticia se auto reconoce como Indígena. (DANE 2015)

<b>RAMA DE ACTIVIDAD ECONOMICA</b>	<b>%</b>
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	7,67
Explotación de minas y canteras	0
Industria manufacturera	1,82
Suministro de electricidad, gas y agua	0,79
Construcción	0,00
Comercio, reparación, restaurantes y hoteles	28,17
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	9,39
Establecimientos financieros, seguros y otros servicios	9,95
Actividades de servicios sociales y personales	42,21

Tabla 3 Porcentaje del valor agregado municipal por ramas de actividad económica - Fuente  
<https://terridata.dnp.gov.co/#/perfiles>

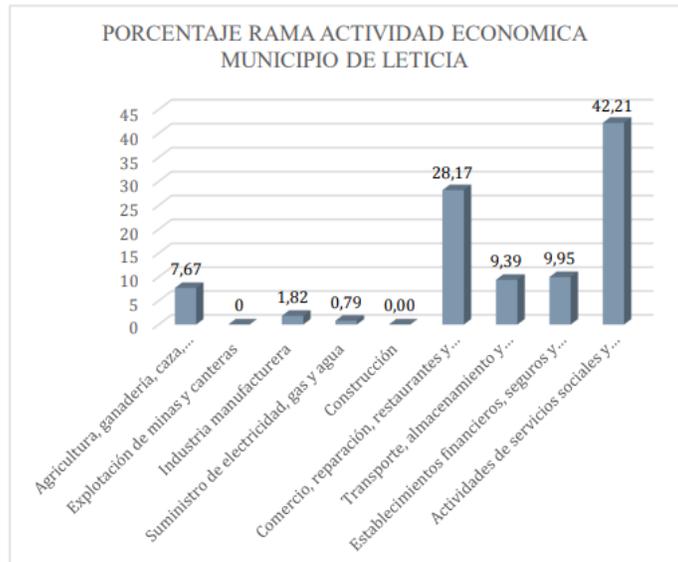


Tabla 4 Porcentaje actividad económica Leticia - Fuente <https://terridata.dnp.gov.co/#/perfiles>

### **Déficit habitacional**

En la zona rural se distingue las viviendas de colonos e indígenas. Las primeras son generalmente de tipo lacustre (palafítica) construidas sobre pilares de madera que sirven de soporte al piso, plataformas hechas con troncos o tablas alineadas paralelamente y paredes y techos elaborados en palma tejida. Generalmente tienen un único espacio que sirve de escenario para el desarrollo de todas las actividades familiares incluyendo la manipulación y preparación de alimentos en precarias condiciones de higiene. Estas viviendas se abastecen de agua en pozos o quebradas cercanas a las mismas y no disponen de letrinas ni de energía eléctrica.

Lo anterior permite confirmar que las deficiencias en la calidad de la vivienda para la zona urbana se refieren específicamente a la baja cobertura o carencia de servicios públicos, de agua potable y disposición de excretas, además de los problemas que genera la falta de un adecuado servicio de recolección y disposición de basuras. En la zona rural a las precarias condiciones de los materiales de construcción de las habitaciones se le suman los problemas por carencia.

El trabajo investigativo evidencia que en la ciudad de Leticia se presenta un 86,2% de déficit habitacional, en el cual se debe llegar a cabo estudios para comprender las dinámicas que tiene el lugar, específicamente aquellas que se presentan un bajo índice de calidad en la zona de trabajo, dado que los asentamientos están conformados por grupos de bajos ingresos de la ciudad y que la formación de este tipo de sectores se debe precisamente al creciente del déficit habitacional sumado a la baja oferta de suelo y vivienda en esta conurbación, es importante destacar que las tipologías de vivienda brindan insumos claves para la reactivación de la zona.

(OAS, 2007)

Indicador	UNIDAD DE SERVICIOS PÚBLICOS <sup>3</sup> (Visita mayo -2017)
Cobertura acueducto	48%
Cobertura Alcantarillado	41%
Cobertura Aseo	100%
Continuidad	24 horas/día
Micromedición	18%
Pérdidas de agua (IANC)	50%
Calidad de agua (IRCA)	Riesgo Medio (febrero- marzo 2017)
Frecuencia Barrido	2 -3 veces a la semana
Frecuencia de recolección	3 veces a la semana
Disposición final	Relleno sanitario operado por la alcaldía

Tabla 5 Indicadores generales de Leticia- Fuente

## 2.2. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

### Espacio

En Colombia, en la Región Amazónica en la selva tropical calurosa, departamento de amazonas, en la ciudad de Leticia.

### Tiempo

La información bibliográfica e icnográfica que vamos a obtener en nuestra investigación se

basara en los últimos 5 años, con el fin de presentar una monografía que contenga todas las especificaciones requeridas para el año 2021.

### **Universo**

Nuestro tema está orientado a los habitantes de la ciudad de Leticia, Amazonas principalmente en la comunidad del barrio la Unión.

### **Alcance**

Desarrollar un plan integral donde se articule un prototipo de vivienda sustentable y un espacio público, con un diseño flexible y modular que se adapte a las necesidades de sus habitantes.

### **2.3. Formulación del problema**

¿Cuáles son las posibles soluciones que se pueden implementar en los asentamientos precarios de la ciudad de Leticia ubicados en zonas inundables del barrio la Unión teniendo en cuenta los dimensiones sociales y ambientales?

### 3. JUSTIFICACIÓN

La ciudad de Leticia, Amazonas ha ido cambiando notablemente de la mano con la expansión urbana, esto se evidencia con el déficit habitacional, que ha generado fragmentaciones sociales y ambientales.

Esta investigación es útil para crear estrategias que contribuyan en el proceso de mejoras del ámbito habitacional a través de un proyecto de vivienda, tomando aspectos importantes como la identidad de las amazonas

Es de resaltar que esto se puede lograr creando espacios en relación con la arquitectura vernácula y materiales adecuados, concientizando a los ciudadanos, entidades públicas y privadas para preservar el medio ambiente y ahorrar los recursos naturales no renovables y aportar a la conservación de las áreas naturales y ecosistemas a partir de estrategias asertivas.

El proyecto busca generar un plan integral donde se evidencie un cambio que incentive al desarrollo local, pero que no agote los recursos con los que cuenta el territorio, sino que, por el contrario, renueve estos recursos. Por ende, se plantea la ubicación del proyecto en un espacio habitacional dentro del barrio la Unión en la ciudad de Leticia, Amazonas. Donde se busca promover un prototipo de vivienda sustentable que cuente con materiales propios del lugar y un diseño flexible que se adapte a las condiciones físicas y climáticas del lugar y de sus habitantes.

#### **4. DETERMINACIÓN DEL TEMA**

La presente investigación se basa en el estudio de un Prototipo de Vivienda sustentable para el barrio La Unión, donde se enmarca en los criterios de la arquitectura vernácula y bioclimática.

Se propone un plan integral que desarrolle una propuesta alternativa para el frente fluvial y habitacional del barrio, reconectando RIO - PROYECTO – CIUDAD. generando una transición, revitalización e integración de la imagen del sector. Analizando los problemas, oportunidades, y necesidades locales. Con el fin de recuperar y potenciar la imagen urbana del borde fluvial del barrio la unión, que actualmente se encuentra en deterioro y abandono en temas de imagen, espacio público, arborización y asentamientos precarios en zonas inundables, presentando un alto déficit habitacional.

#### **5. OBJETIVOS**

##### **5.1. Objetivo general**

Elaborar un proyecto específico de vivienda sostenible que genere identidad a Leticia aportando en el proceso de mejoras del ámbito habitacional.

##### **5.2. Objetivos específicos**

- Analizar a partir del entendimiento del crecimiento histórico de la ciudad que se puede llegar a evidenciar los motivos y las posibles soluciones del déficit habitacional presentado en la ciudad.
- Implementar tecnologías para mitigar el consumo de recursos naturales no renovables.
- Insertar nuevas dinámicas que reconozcan los códigos naturales (arquitectura vernácula) y respondan a los requerimientos del cambio climático y la historia del lugar.

Desarrollar un diseño arquitectónico, un pre dimensionamiento estructural y un

presupuesto detallado del modelo de vivienda donde se apliquen criterios de sostenibilidad.

## **6. PROCESO METODOLOGICO:**

Se iniciará haciendo un estudio del lugar de forma cronológica, con el propósito de entender cómo se configura el territorio, la investigación se desarrollará en dos etapas. Primero se realizó una investigación de contextualización de la zona, donde se estudió su ubicación, historia, geografía, sistema vial, economía, población, déficit habitacional etc., con el fin de entender la situación actual de la ciudad de Leticia, entendiendo la percepción de las dinámicas del territorio, de cómo se articula y se relaciona con las actividades diarias que allí se desarrollan.

Adicionalmente se genera una investigación cualitativa y cuantitativa de información secundaria del lugar a partir de una recopilación de Fotografías, planos, croquis, y bosquejos Análisis de casos análogos y premisas de diseño Investigación de gabinete (biblioteca, internet, entre otros.) Datos proporcionados por la municipalidad, Medios electrónicos y digitales para levantado de texto, realización de planos y presentación del proyecto, toda esta documentación se plasma en un análisis y un diagnóstico territorial que dan como resultado las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas que presenta el territorio visitado.

El paso a seguir es generar un plan integral que articule el componente ambiental, vial y social, relacionando el prototipo de vivienda sustentable teniendo en cuenta las premisas de diseño y antecedentes con características similares que proyectan una idea del correcto funcionamiento de un entorno con dinámicas similares a las de la ciudad, posteriormente se genera una propuesta flexible o apta para los pobladores del barrio la unión que estén de la mano con estrategias físicas como lo son la vivienda bioclimática, la producción local, los materiales renovables, manejo de residuos, energía eficiente y acceso al agua. Teniendo como ejemplo

referente físicos evidenciados en otras ciudades que logren integrar sus ríos a ellas

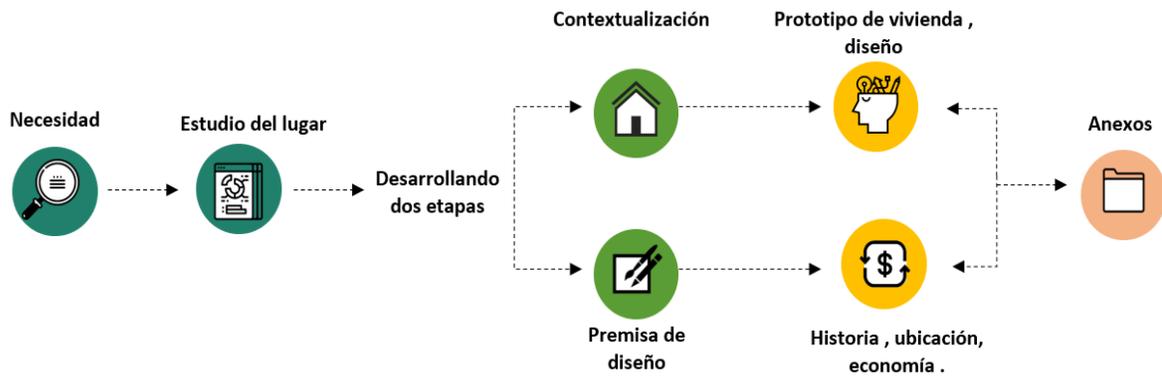


Figura 9 Proceso metodológico – Elaboración propia

## 6.1 Marco Metodológico

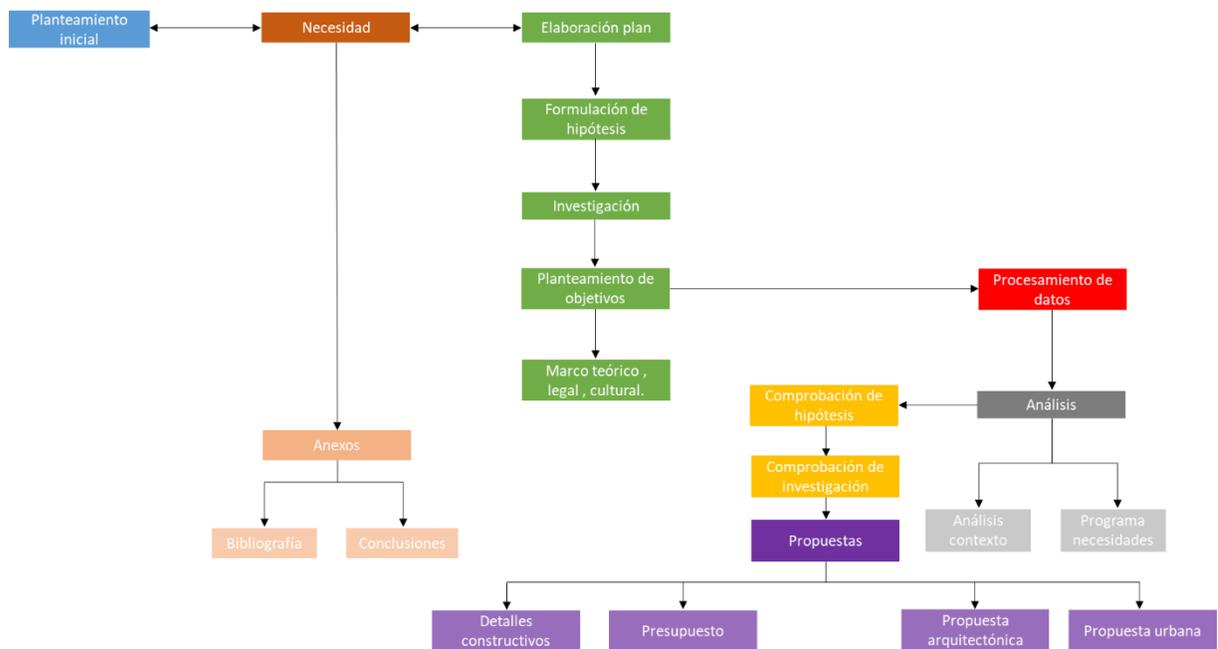


Figura 10 Marco metodológico – Elaboración propia

## **CAPITULO 2**

### **7. Marco Referencial (SOSTENIBILIDAD Y HABITABILIDAD)**

#### **7.1 Marco conceptual**

A continuación, se amplían algunos los conceptos básicos a tener en cuenta para una mejor comprensión de este documento. se toma como referente el artículo “CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE, UNA ALTERNATIVA PARA LA EDIFICACIÓN DE VIVIENDAS DE INTERES SOCIAL Y PRIORITARIO” (SUSUNAGA MONROY, 2014)

#### **7.2 Construcción sostenible**

La construcción sostenible (Consejo Colombiano de Construcción Sostenible, 2012) se refiere a mejorar las prácticas que se utilicen durante todo el ciclo de vida de las edificaciones (diseño, construcción y operación), las cuales aportan de forma efectiva a minimizar el impacto del sector de la construcción en el cambio climático por sus emisiones de gases de efecto invernadero, el consumo de recursos y la pérdida de biodiversidad. (SUSUNAGA MONROY, 2014)

La construcción sostenible también se entiende como el conjunto de medidas pasivas y activas, en diseño y construcción de edificaciones, que permiten alcanzar los porcentajes mínimos de ahorro de agua y energía señalados en la resolución 0549 de 2015, encaminadas al mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes y al ejercicio de actuaciones con responsabilidad ambiental y social. (SUSUNAGA MONROY, 2014)

Los proyectos sostenibles tienen como objetivo común la reducción de su impacto en el ambiente y un mayor bienestar de sus ocupantes. A continuación, algunos elementos clave para lograr edificaciones sostenibles:

- Gestión del ciclo de vida, tanto de las edificaciones como de los materiales y componentes utilizados.
- Mayor calidad de la relación de la edificación con el entorno y el desarrollo urbano.
- Uso eficiente y racional de la energía.
- Conservación, ahorro y reutilización del agua.
- Utilización de recursos reciclables y renovables en la construcción y en la operación, y prevención de residuos y emisiones.
- Selección de insumos y materiales derivados de procesos de extracción y producción limpia.
- Mayor eficiencia en las técnicas de construcción.
- Creación de un ambiente saludable y no tóxico en los edificios.

### **7.3 Ventajas de la Construcción sostenible:**

Las implementaciones de sistemas para la construcción de edificaciones sostenibles generan un aporte importante al medio ambiente y a la calidad de vida de las personas que habitan estas construcciones. El reto como sector y país es que no sean solo los edificios, sino también las grandes obras de infraestructura, la construcción civil y los proyectos de VIS, los que incorporen, en sus diseños, construcción y operación, conceptos ambientales y sociales. (SUSUNAGA MONROY, 2014) Algunas ventajas son:

- **Análisis de ciclos de vida:** Cuidar el medio ambiente implica reducir el uso de recursos naturales, para esto es necesario analizar los ciclos de vida de los recursos y materiales para que en vez de que sean una cadena con principio y fin, la cual nos obliga a la utilización de nuevos recursos, se promueva el reúso y reciclaje de recursos y materiales, incrementando así su vida útil.

- **Reducción del uso de energía:** La reducción del uso de energía no consiste en disminuir las comodidades, en cambio, se logra mediante prácticas como el modelado energético, diseño de las instalaciones eléctricas, correcta elección de luminaria, cristales y equipo mecánico, iluminación natural y el empleo de energías renovables.
- **Ahorro del agua:** Existen diversas maneras para reducir el consumo de agua de un edificio, con la finalidad de reducir costos e incrementar su calidad con una consciencia ambiental. La elección de accesorios de plomería eficientes, el reúso del agua, y recolección de agua pluvial son algunas prácticas que pueden ser empleadas para lograr este fin.
- **Materiales ambientalmente preferibles:** La elección de los materiales de construcción tiene un gran impacto en el medio ambiente, además, de saber elegirlos, pueden contribuir a la reducción de costos e incremento del bienestar de los ocupantes. Se procura el uso de materiales regionales, con contenido reciclado, rápidamente renovables, entre otras características.
- **Reducción de los residuos:** Tanto en la etapa de construcción, como en la vida útil del edificio, se cuida el impacto que este tiene al medio ambiente. Se disminuyen los volúmenes de material desechado, enviándolo a lugares donde será reciclado o reutilizado. (SUSUNAGA MONROY, 2014)

Diversos estudios evidencian que los costos adicionales iniciales que implican las construcciones “verdes” se ven más que compensados durante su operación: hay menores costos y un mayor valor del edificio, así como una mayor tasa de ocupación, que redundan en un mayor retorno de la inversión (En Obra). por ende, se debe tener en cuenta las practicas más recurrente en cada etapa de una edificación sostenible.

#### **7.4 Principales sellos de certificación en el mundo**

Para garantizar que arquitectos y constructores realmente están ofreciendo a sus clientes eco-edificios, hay organizaciones que establecen los estándares de calidad ambiental. Actualmente, existen múltiples herramientas para la evaluación y certificación ambiental de proyectos de construcción, las cuales proporcionan un marco para evaluar el nivel de eficiencia de las edificaciones con base en parámetros de emplazamiento sostenible, eficiencia en el uso de agua y energético, materiales y recursos, calidad ambiental, innovación y diseño, tanto en la fase de diseño como en la fase de construcción, puesta en marcha y utilización de la edificación. (SUSUNAGA MONROY, 2014)

#### **7.5 BREEAM:**

Creado en 1990 por el Building Research establishment (BREE) del Reino Unido, fue el primer sello de certificación desarrollado después del protocolo de Kyoto. Este sello es una herramienta que mide la sostenibilidad de distintos tipos de edificaciones, nuevas y existentes y se enfoca en los impactos de las edificaciones en su entorno. Igualmente, tiene una versión para desarrollos urbanos, denominada "BREEAM Communities". Tiene versiones específicas para el Reino Unido, algunos países de Europa y del Golfo Pérsico. (SUSUNAGA MONROY, 2014)

#### **7.6 LEED:**

La certificación Liderazgo en Energía y Diseño Medio Ambiental, (LEED por sus siglas en inglés) es el sello desarrollado originalmente en 1993 por el Concejo Estadounidense de Construcción Sostenible (United States Green Building Council, USGBC). Se enfoca en el desempeño del edificio y tiene versiones para construcciones nuevas, edificios existentes, operación y mantenimiento, interiores comerciales y envolvente y núcleo. También tiene una versión para desarrollos de mayor escala denominada "Neighborhood Development". Hoy esta

certificación constituye una de las principales garantías ambientales que existen en el mundo.

(SUSUNAGA MONROY, 2014)

### **7.7 GREEN STAR:**

Creada en 2003 por el Consejo Australiano de Construcción Sostenible, está basado en LEED y en BREEAM. Evalúa el diseño ambiental, así como la construcción de los edificios y busca establecer un lenguaje común y una medida estándar. Está diseñado especialmente para las condiciones australianas y se han creado versiones para Nueva Zelanda y Sudáfrica. CASBEE El Sistema de Evolución Comprensivo para la Eficiencia Ambiental de Edificaciones (CASBEE por sus siglas en inglés) fue desarrollado en 2002 por el consejo Japonés de Construcción Sostenible junto con varias agencias gubernamentales de ese país. Tiene versiones para edificaciones nuevas, renovación, vivienda (unifamiliar), áreas urbanas y edificios, desarrollo urbano y avalúos inmobiliarios. (SUSUNAGA MONROY, 2014)

### **7.8 Funcionamiento de LEED**

es un sistema de puntos en el cual los proyectos de construcción obtienen puntos LEED por satisfacer criterios específicos de construcción sustentable. En cada una de las siete categorías de créditos LEED, los proyectos deben satisfacer determinados pre-requisitos y ganar puntos. Las cinco categorías incluyen Sitios Sustentables (SS), Ahorro de agua (WE), Energía y Atmosfera (EA), Materiales y Recursos (MR) y Calidad Ambiental de los Interiores (IEQ). Una categoría adicional, Innovación en el Diseño (ID), atiende la pericia de la construcción sustentable, así como las medidas de diseño que no están cubiertas dentro de las cinco categorías ambientales anteriores. El número de puntos obtenidos por el proyecto determina el nivel de certificación LEED que el proyecto recibirá. La Certificación LEED está disponible en cuatro niveles progresivos de acuerdo con la siguiente escala: Existe una base de 100 puntos; además de 6 posibles puntos en Innovación en el Diseño y 4 puntos en Prioridad Regional. (SUSUNAGA MONROY, 2014)

## 7.9 Créditos Regionales LEED

Los créditos regionales son otra de las características de LEED a través del cual se reconoce la importancia de las condiciones locales en la determinación de las mejores prácticas de construcción y diseño ambientales. Los proyectos LEED podrán obtener “puntos de bonificación” por la implementación de estrategias de construcción sustentable que aborden problemas ambientales importantes que se enfrenten a una región específica. A un proyecto se le pueden otorgar hasta cuatro puntos adicionales, cada uno de los cuales será otorgado por lograr hasta cuatro de los seis créditos de prioridad. (SUSUNAGA MONROY, 2014)

- **Sitios Sustentables** (24 puntos): Definir correctos criterios de emplazamiento de los proyectos, por la Revitalización de terrenos subutilizados o abandonados, la conectividad o cercanía al transporte público, la protección o restauración del hábitat y el adecuado manejo y control de aguas lluvias en el terreno seleccionado.
- **Eficiencia en el Uso del Agua** (11 puntos): Incentiva a utilizar el recurso agua de la manera más eficiente, a través de la disminución 0 del agua de riego, con la adecuada selección de especies y la utilización de artefactos sanitarios de bajo consumo, por ejemplo.
- **Energía y Atmosfera** (33 puntos): Debe cumplir con los requerimientos mínimos del Standard ASHRAE 90.1-2007 para un uso eficiente de la energía. Que utilizamos en nuestros proyectos, para esto se debe demostrar un porcentaje de ahorro energético (que va desde el 12% al 48% o más) en Comparación a un caso base que cumple con el estándar. Además, se debe asegurar en esta categoría un adecuado comportamiento de los sistemas del edificio a largo plazo.
- **Materiales y Recursos** (13 puntos): Describe los parámetros que un edificio sustentable debe considerar en torno a la selección de sus materiales. Se premia en esta categoría que los materiales utilizados sean regionales, reciclados, rápidamente renovables y/o

certificados con algún sello verde, entre otros requisitos.

- **Calidad del Ambiente Interior** (19 puntos): Describe los parámetros necesarios para proporcionar un adecuado ambiente interior en los edificios, una adecuada ventilación, confort térmico y acústico, el control de contaminantes al ambiente y correctos niveles de iluminación para los usuarios.
- **Innovación en el Diseño** (6 puntos): Los créditos frente a la experiencia de construcción sostenible, así como medidas de diseño que no están cubiertos bajo las cinco categorías de crédito LEED. (SUSUNAGA MONROY, 2014)

La certificación que se puede obtener, de los seis créditos de prioridad de acuerdo al puntaje alcanzado es:

- 40 a 49 puntos – LEED® Certified (Certificado)
- 50 a 59 puntos – LEED® Silver (Plata)
- 60 a 79 puntos – LEED® Gold (Oro)
- 80 o más puntos – LEED® Platinum (Platino)



Figura 11 Niveles de certificación - CCCS

## 7.10 Tipos de Certificación LEED

Existen diversos tipos de certificación LEED dirigidos hacia el uso que puede tener un edificio verde. Dentro de la evaluación del proyecto, se define en primera instancia que sistema de certificación se adecúa a ese proyecto específico. Dentro de los sistemas más importantes encontramos: (SUSUNAGA MONROY, 2014)

- **LEED NC; LEED para Nuevas Construcciones:** Está diseñado principalmente para nuevas construcciones de oficinas comerciales, pero ha sido aplicado por los profesionales a otros tipos de edificios. Todos los edificios comerciales según la definición de estándar de construcción pueden optar a esta certificación. Encontramos; edificios de oficinas, rascacielos de edificios residenciales, edificios gubernamentales, edificios institucionales (museos, iglesias), instalaciones de esparcimiento, plantas de fabricación y laboratorios, entre otros.
- **LEED EB; LEED para Edificios Existentes:** Este sistema tiene por objetivo maximizar la eficiencia operativa y reducir al mínimo los impactos ambientales de un edificio. LEED para edificios existentes se ocupa de todo el edificio en términos de limpieza y mantenimiento, los programas de reciclaje, programas de mantenimiento exterior, sistemas y actualizaciones. Se puede aplicar tanto a los edificios existentes que buscan la certificación LEED por primera vez y a proyectos previamente certificados bajo LEED para nueva construcción.
- **LEED for Homes; LEED para Viviendas:** Este sistema promueve el diseño y construcción de alto rendimiento verde para viviendas. Una casa verde usa menos energía, agua y recursos naturales, genera menos residuos, y es más saludable y confortable para los ocupantes. Los beneficios de una casa certificada LEED incluyen una reducción de las emisiones de gases de invernadero y una menor exposición a los hongos, moho y otras toxinas en el interior.

- **LEED ND; LEED para Desarrollo de Barrios:** Integra los principios de crecimiento inteligente, el urbanismo y el edificio verde en el primer sistema nacional de diseño del vecindario, que debe cumplir con los más altos estándares de respeto por el medio ambiente.
- **LEED SC; LEED para Colegios:** Integra los principios de diseño inteligente que debiera tener una institución educacional. (SUSUNAGA MONROY, 2014)

### 7.11 Beneficios de la Certificación LEED

La certificación LEED es la validación por parte de terceros del rendimiento de una construcción. Los proyectos certificados LEED combinan el rendimiento ambiental, económico y el rendimiento orientado a los ocupantes. Estas construcciones son menos costosas de operar y mantener, ahorran agua y energía. Además, tienen tasas más altas de arrendamiento que los edificios convencionales en sus mercados, son más saludables y seguras para los ocupantes y son una representación física de los valores de las organizaciones que las poseen y las ocupan.

Aunque poco se conoce sobre la Certificación LEED en Latinoamérica, poco a poco los beneficios de esta calificación se van expandiendo por la región. ¿Y qué es lo que garantiza LEED en una construcción certificada? Cada edificio con este sello debe aprobar una serie de requerimientos en cinco áreas: (SUSUNAGA MONROY, 2014)

1. La zona de obras (su elección acertada para que no atente contra el medio ambiente)
2. El manejo de las aguas
3. El ahorro de energía
4. El uso de materiales
5. La calidad del ambiente interior

Por consiguiente, se debe tener en cuenta que los programas de certificación de edificaciones sostenibles como LEED, tiene consigo beneficios en términos de sostenibilidad a causa de grandes ahorros en los consumos de agua y energía eléctrica, además buscan disminuir de forma significativa los costos de operación durante el ciclo de vida de la edificación.

“Actualmente en Colombia, LEED ha cubierto muy exitosamente la demanda de proyectos de construcción que fomentan la sostenibilidad. A junio de 2017 hay 102 certificados y 235 en proceso, Entre ellas la nueva sede principal del CCCS.” (Estrutechos, 2019)

Por tanto, se puede afirmar que al completar las estrategias requeridas para el cumplimiento del manual LEED durante la etapa de diseño del edificio, se puede disminuir relativamente las implicaciones importantes en el incremento económico, y por el contrario pueden representar reducciones de consumos en la etapa de operación del edificio.

## **7.2. ENERGÍA SOLAR**

El sol representa la mayor fuente de energía existente en nuestro planeta. La cantidad de energía emitida y que llega a la tierra en forma de radiación, equivale a aproximadamente 35 millones 24 de veces la energía producida por todas las centrales de generación eléctrica de Colombia.

La energía es transmitida por medio de ondas electromagnéticas presentes en los rayos solares, las cuales son generadas en forma continua y emitida permanentemente al espacio, esta energía la podemos percibir en forma de luz y calor. Cerca del 70% de la energía solar recibida por la tierra es absorbida por la atmósfera, la tierra y por los océanos, mientras que el 30% restante es reflejado por la atmósfera de regreso al espacio.

La energía absorbida por la atmósfera, la tierra y los océanos permite una serie de procesos naturales, como por ejemplo mantener una temperatura promedio, la evaporación, que

permite la generación de precipitaciones, movimiento de masas de aire, fotosíntesis, generación de biomasa, etc. Por otro lado, la energía solar es una fuente de energía renovable, inagotable, limpia y sustentable en el tiempo.

La sobreexplotación de recursos no renovables y los efectos generados por su consumo, se puede percibir una creciente conciencia social y de los gobiernos, de sacar provecho de este tipo de energías. Ahora bien, la potencia de la radiación depende del momento del día, las condiciones atmosféricas y la ubicación. Bajo condiciones óptimas se puede asumir un valor aproximado de irradiancia de  $1000 \text{ W/m}^2$  en la superficie terrestre. Esta radiación puede llegar a la tierra en forma directa o difusa. (GARRIDO, 2009)

#### **7.2.1. Radiación Directa:**

es aquella que llega directamente del Sol hasta algún objeto o superficie terrestre, sin reflexiones o refracciones en su recorrido. Este tipo de radiación puede reflejarse y concentrarse para su utilización. Además, se caracteriza por producir sombras bien definidas de los objetos que se interponen en su trayecto. (GARRIDO, 2009)

#### **7.2.2. Radiación Difusa:**

Corresponde a la radiación emitida por el sol y que sufre alteraciones en su recorrido desde que ingresa a la atmosfera, siendo reflejada por partículas de polvo atmosférico, montañas, árboles, edificios, etc., o absorbida por las nubes. Producto de las constantes reflexiones va perdiendo energía. No proyecta sombra de los objetos que se interponen en su recorrido.

Las superficies horizontales son las que más radiación difusa reciben, ya que ven pueden ver el cielo en todas las direcciones, mientras que las verticales reciben menos porque sólo ven la mitad. La radiación es aprovechable en sus componentes directa y difusa, o en la suma de ambas. En un día despejado, la radiación directa es mucho mayor que la radiación difusa. Por el contrario, en un día nublado no existe radiación directa y la totalidad de la radiación incidente corresponde a radiación difusa.

La irradiación directa normal fuera de la atmósfera, recibe el nombre de constante solar y tiene un valor promedio de  $1354 \text{ W/m}^2$ , el valor máximo se encuentra en el perihelio (lugar donde un planeta se encuentra más cercano al sol) y corresponde a  $1395 \text{ W/m}^2$ , mientras que el valor mínimo se encuentra en el afelio (lugar donde un planeta se encuentra más lejano al sol) y es de  $1308 \text{ W/m}^2$ . Existen distintos tipos de tecnologías que permiten utilizar la energía proveniente del sol, los cuales se nombran a continuación: (GARRIDO, 2009)

### 7.2.3. Energía solar pasiva

Aprovecha el calor del sol sin necesidad de mecanismos o sistemas mecánicos. (GARRIDO, 2009)

### 7.2.4. Energía solar térmica

Aprovecha la energía calórica del sol para calentar algún tipo de fluido a baja temperatura, normalmente agua, para uso sanitario y calefacción, los sistemas utilizados para esto se denominan colectores solares. (GARRIDO, 2009)

### 7.2.5. Energía solar fotovoltaica:

Aprovecha la energía lumínica del sol para producir electricidad mediante placas de semiconductores que se alteran con la radiación solar, estos sistemas se llaman Paneles Solares Fotovoltaicos (PFV). (GARRIDO, 2009)

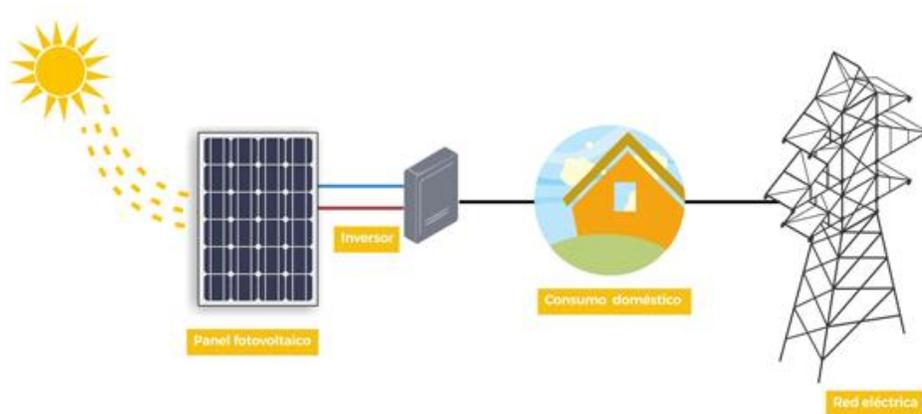


Figura 12 Energía fotovoltaica - Energanova

### 7.2.6. Celda fotovoltaica:

Una celda fotovoltaica, es un dispositivo electrónico que permite transformar la energía luminosa (fotones) en energía eléctrica (electrones) mediante el efecto fotoeléctrico. A su vez el efecto fotoeléctrico consiste en la emisión de electrones por un material cuando se le ilumina con radiación electromagnética, estos electrones libres, al ser capturados generan una corriente eléctrica muestra una celda fotovoltaica poli cristalina. La unión de celdas fotovoltaicas da origen a un panel fotovoltaico, el que consiste en una red de celdas solares conectadas en serie para aumentar la tensión de salida continua hasta el valor deseado. También se conectan en paralelo con el propósito de aumentar la corriente de salida del sistema. (GARRIDO, 2009)

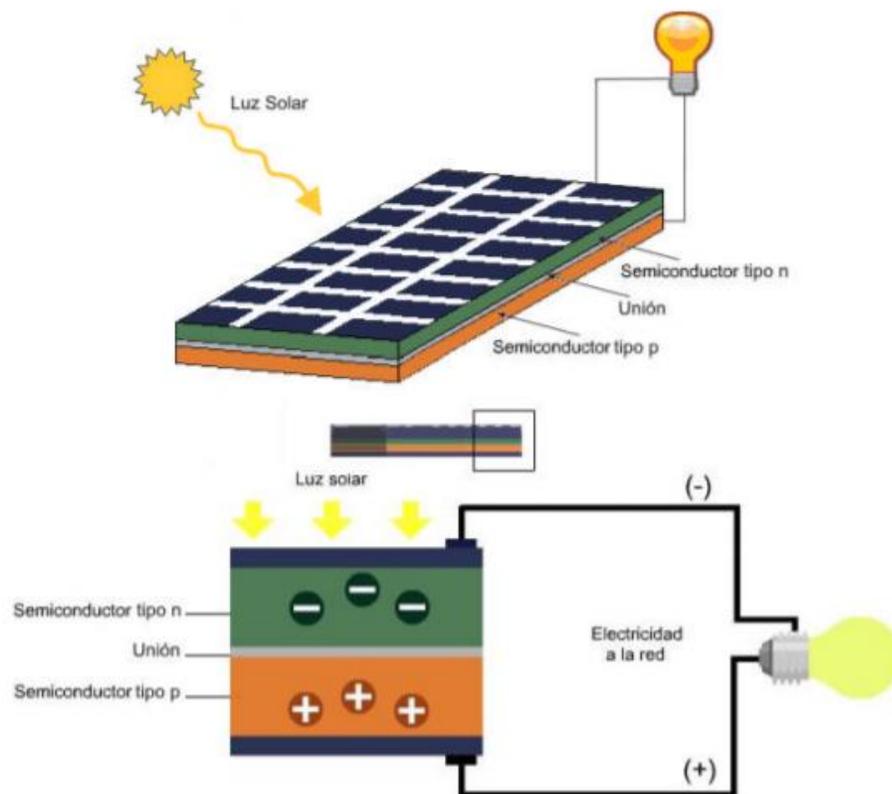


Figura 13 Esquema de funcionamiento de un panel solar- Energanova

Por lo tanto, el uso de fuentes de energías alternativas, permiten aliviar el uso de las energías convencionales, logrando disminuir los niveles de contaminación al dejar de utilizar en parte

combustibles fósiles, disminuyendo también la necesidad de construir centrales hidroeléctricas para satisfacer la demanda energética.

## 8. CERTIFICACIÓN CASA COLOMBIA

Es el sistema de certificación en construcción sostenible para la vivienda adaptado al contexto colombiano, que se enfoca en las personas y su calidad de vida, generando entornos prósperos y saludables que respetan el medio ambiente, la Certificación CASA Colombia fue creada por el Consejo Colombiano de Construcción Sostenible con el fin de aplicar principio de sostenibilidad y calidad en proyectos de vivienda. generando entornos que respetan el medio ambiente. ((CCCS)., 2016)

### Objetivos

Facilitar la estructuración costo eficiente de nuevos proyectos de vivienda, PROMOVER el concepto de sostenibilidad integral, el cual incluye eficiencia en el uso de los recursos, responsabilidad social y la salud y el bienestar de los usuarios, y APORTAR soluciones al mercado para el cumplimiento de la nueva normatividad asociada con la construcción sostenible. ((CCCS)., 2016)



Figura 14 Tabla de niveles – CCCS.,2016

## **Niveles**

El nivel de sostenibilidad de los proyectos CASA se representa en estrellas, indicando el desempeño en las categorías de evaluación. Hay un puntaje asociado a las estrategias implementadas. ((CCCS)., 2016)

### **8.3.1. PROCESO DE CERTIFICACIÓN**

El proceso de certificación se lleva a cabo en el marco de una metodología rigurosa que invita a la adopción de mejores prácticas y al constante desafío de las suposiciones típicas de los desarrollos de vivienda. ((CCCS)., 2016)

- PASO 1 Registro del proyecto
- PASO 2 - Pre certificación
- PASO 3 - Revisión de diseño
- PASO 4 - Capacitación al equipo comercial del proyecto
- PASO 5 - Revisión de construcción
- PASO 6 – Auditoría
- PASO 7 – Certificación

### **8.1 PROCESO INTEGRATIVO DE DISEÑO**

CASA valora el Proceso integrativo de Diseño como una metodología que permite la planeación efectiva de estrategias de sostenibilidad desde las etapas tempranas del proyecto, la definición de metas claras de desempeño y el cumplimiento de las expectativas sociales, ambientales y económicas de las partes involucradas. El logro de la sostenibilidad integral exige indagar por los requerimientos del cliente, la definición de indicadores y la participación de todos los actores del proyecto



Figura 15 Proceso integrativo de diseño– CCCS.,2016

Se puede observar, que los estudios realizados permitirán desarrollar lineamientos alcanzables para cualquier tipo de proyecto de vivienda, incluyendo aquellos que tienen limitaciones presupuestales como aquellos de Vivienda de Interés Social (VIS) o de Vivienda de Interés Prioritario (VIP). Ofreciendo posibles oportunidades de beneficio ambientales a un bajo costo de implementación. “Todo esto con el valor agregado de una certificación reconocida por la política nacional de edificaciones sostenibles (CONPES 3919) y que trae beneficios adicionales como reducción en tasas de interés para el constructor y usuario final.” ((CCCS), 2016)

## 8.2 ZONAS INUNDABLES

Las áreas urbanas, que crecen debido a su localización cercana a cuerpos de agua, presentan generalmente, como parte de su espacio urbano, una ocupación a lo largo de los

frentes de agua, en algunos casos por pequeñas comunidades. En este sentido, algunas de estas comunidades son el resultado del patrón urbanístico seguido por los grupos de bajos ingresos para tener acceso a la ciudad. Como Navarro (1994) lo plantea, los cuerpos de agua en ciudades localizadas en costas o largos ríos, facilitan el comercio y son extremadamente importantes en el movimiento de habitantes, bienes y servicios. Además, Navarro (1994) concluye que las tierras bajas y/o zonas inundables son una alternativa económica para generar asentamientos. Parte de las razones para el asentamiento de la población son: una localización estratégica dentro de la ciudad, razones culturales y garantizar el sustento de los hogares allí asentados. (Vergel-Tovar, 2007)

Por ejemplo, los asentamientos humanos localizados a lo largo de la Cuenca del Amazonas se han establecido de dos maneras: en tierras altas y en tierras bajas. En concordancia con los antiguos asentamientos localizados en suelos estables –tierras altas– su patrón característico es una organización circular, o alrededor de lugares centrales, aunque hoy en día están localizados a lo largo de caños. Por otra parte, el patrón característico de los asentamientos humanos localizados en tierras bajas, zonas inundables o várzeas, es una distribución lineal debido a la explotación que hacen sus habitantes (Meggers, 1981, Riaño, 2003).

Como lo plantea Becker (1995), incluso antiguas ciudades de la Amazonía fueron desarrolladas a lo largo de bancos en los mayores ríos con tendencia a las inundaciones. Esto se debe especialmente a la necesidad de tener acceso al río como principal recurso para el transporte y la movilidad en la zona. A su vez, la densa y desorganizada ocupación favoreció la erosión y la intensificación, con un gran impacto sobre la población asentada en las zonas inundables, quienes recientemente han sido considerados como la población pobre asentada en la ciudad, y el frente de agua, como la “periferia” tomada por ellos.

En contraste, otros estudios de investigación establecen que las comunidades

asentadas en los frentes de agua no deberían ser consideradas como población pobre al interior de las ciudades. Incluso, ellos son el resultado de una larga tradición de ocupación de la várzea para tener acceso al río, pescar y utilizar el suelo para agricultura luego de los períodos de inundación (Hurtado, 2005). Sin embargo, dichas comunidades han tenido que enfrentar problemas como la falta de infraestructura para el suministro de agua potable y saneamiento básico; falta de instrumentos para el buen manejo del agua, en cuanto a la prevención de erosión y durante los períodos de inundación, los cuales han generado problemas de salud pública en sus habitantes. Igualmente, la inseguridad en la tenencia y las condiciones de hacinamiento en dichas zonas han generado un gran impacto en el crecimiento de las ciudades amazónicas. Lugares donde los gobiernos locales, con base en el marco legal actual, han determinado clasificar los barrios localizados en várzeas como asentamientos precarios o informales en zonas de riesgo, por ejemplo: PBOT de Leticia. (Vergel-Tovar, 2007)

No obstante, algunos estudios sobre asentamientos humanos localizados a lo largo de la ribera del Amazonas colombiano demuestran que sus habitantes han manejado los períodos de inundación para pescar y los de no inundación, para sembrar (Riaño, 2004).

Como se ha visto, Los problemas de suministro de agua potable y servicios de saneamiento básico han sido un problema común en diferentes casos, así como las altas densidades de ocupación. Igualmente, la adaptación a estas zonas mediante asentamientos humanos, genera riesgo para la población y es uno de los aspectos adicionales que los gobiernos locales necesitan tener en cuenta en estudios, censos y planes para mejorar la planificación y la gestión urbana. (Vergel-Tovar, 2007)

## 9. Análisis de contexto

### Ámbito territorial

En este capítulo se presenta el análisis de la zona de estudio, iniciando a nivel nacional, regional y local para generar una comprensión del territorio.

### Contexto

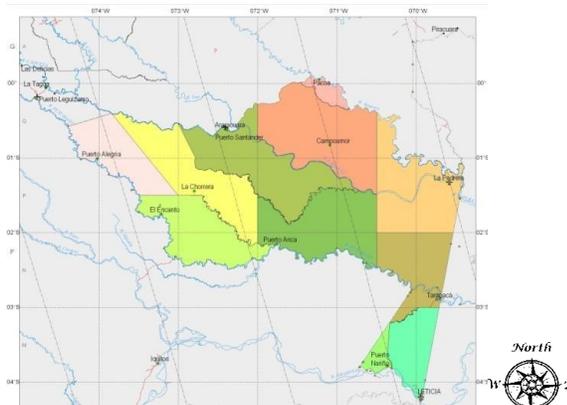
El prototipo de vivienda económica sustentable, se realizará en Colombia, en el departamento de Amazonas, en la ciudad de Leticia específicamente en el barrio La Unión

**Ilustración 1:** Localización a nivel de continente y a nivel nacional



*Figura 16 Localización a nivel de continente y a nivel nacional -Google*

**Ilustración 2:** Localización a nivel departamental y corregimientos



*Figura 17 . Localización a nivel departamental y sus corregimientos - Coorpoamazonias*

**Ilustración 3:** Localización a nivel bota amazónica, nivel ciudad y nivel de área de intervención

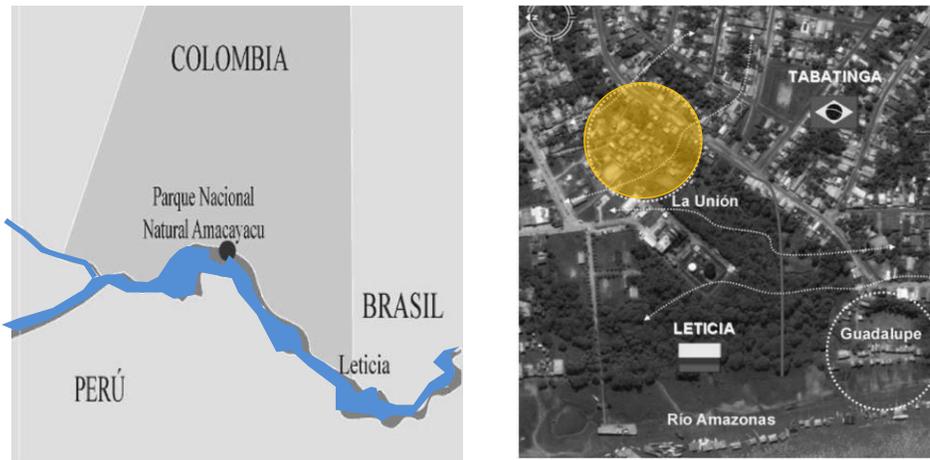


Figura 18 Localización bota amazónica , nivel ciudad y nivel de área de intervención – Sigac-Mapas google - Corpoamazonias

Leticia se caracteriza por la diversidad poblacional que la habita, en donde la zona urbana es ocupada por los colonos y los desplazados de las periferias de la amazonia (Colombia-Perú - Brasil); mientras que la zona rural se caracteriza por los diversos resguardos étnicos que por años han vivido allí los cuales se agrupan según su cultura y costumbres, pero hoy en día la falta de identidad se ha perdido por la globalización que se vive día tras día. (Camila Murillo, 2014 )



figura 19 Población - Corpoamazonias

es ocupada por los colonos y los desplazados de las periferias de la amazonia (Colombia-Perú - Brasil); mientras que la zona rural se caracteriza por los diversos resguardos étnicos que por años han vivido allí los cuales se agrupan según su cultura y costumbres, pero hoy en día la falta de identidad se ha perdido por la globalización que se vive día tras día. (Camila Murillo,

2014 )

Esta ciudad se caracteriza por la diversidad paisajística, flora y fauna, además posee una amplia riqueza cultural con respecto a las leyendas indígenas del lugar; y, sus aguas permiten el acceso fluvial a Brasil y Perú con los cuales mantiene un continuo comercio productivo de caucho y madera. En cuanto al área de estudio, sobre el borde del Río Amazonas, específicamente el barrio La unión, se denota que la ocupación del sector se caracteriza por viviendas de palafíticas de manera invasora y en condiciones precarias con una calidad de vida limitada, que constantemente se enfrenta a fenómenos naturales (inundaciones) e inclemencias climáticas propias de la zona, por motivo a que los habitantes (afectados y consolidados) de esta zona urbana se han ubicado de forma espontánea. (Camila Murillo, 2014 )

A esto se suma, que la falta de conciencia cultural frente a la conservación de un eje nacional - ambiental como lo es el Río Amazonas permite que haya proliferación de enfermedades y de que no exista una adecuada disposición de alcantarillado, ni de otros servicios públicos indispensables como agua, luz y electricidad. (Camila Murillo, 2014 )

#### **Ilustración 4:** Estado actual de las Viviendas.



*Figura 20 Estado actual de las viviendas - Corpoamazonias*

### 7.11.1 Cronología del crecimiento de la ciudad de Leticia

Leticia, capital del departamento de Amazonas, fue fundada el 25 de abril de 1867, con el nombre de San Antonio. En 1930 pasó a ser dominio de Colombia mediante el tratado Lozano- Salomón, pero al año siguiente el gobierno peruano negó el acuerdo y trató de apoderarse, por la fuerza del trapezoidal amazónico y de Leticia.

#### CRECIMIENTO URBANO - LETICIA.



Figura 21 Cronología de crecimiento - Camila Murillo 2014

### 7.1.1 Infraestructura

Se analizará el área de estudio a nivel regional de la ciudad de Leticia, desde el Sistema vial, caracterizando la jerarquía de vías, los usos del suelo identificando lo residencial, el comercio y los equipamientos a escalas zonales, barriales, locales y nacionales, la estructura ambienta.

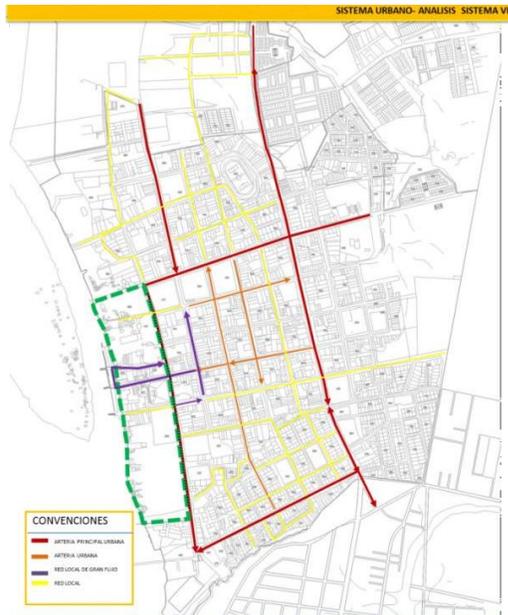


Figura 22 Sistema urbano – Alcaldía de Leticia

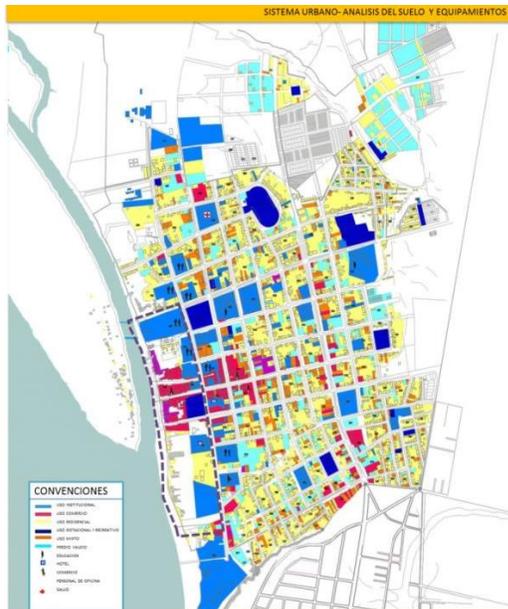


Figura 23 Análisis de suelo- Alcaldía de Leticia

El análisis del sistema vial permite determinar las categorías de las mismas, y estructura la interrelación de la ciudad con la zona intervenida, en donde se tuvieron en cuenta las tramas existentes y las tramas urbanas que en la historia han existido.

Con el estado actual de Leticia se observa una dinámica de actividad en los usos; la vivienda es la mayor área ocupada en la ciudad, acompañados con una red de equipamientos localizados dentro y alrededor de la zona de intervención. Dentro del área de intervención se localizan asentamientos de viviendas sobre la quebrada San Antonio

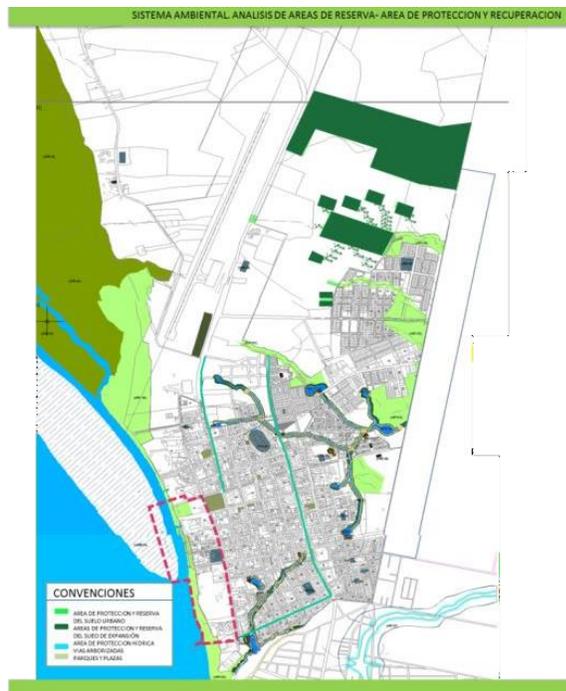


Figura 24 Estructura Ambiental- Alcaldía de Leticia

Actualmente Leticia cuenta con un plan de desarrollo para la protección y recuperación de ciertas zonas de la ciudad, La ciudad cuenta con varias quebradas en mal estado, olvidadas y contaminadas. Este plan de protección y recuperación las tiene en cuenta como áreas de protección hídrica para lograr un futuro de recuperación total.

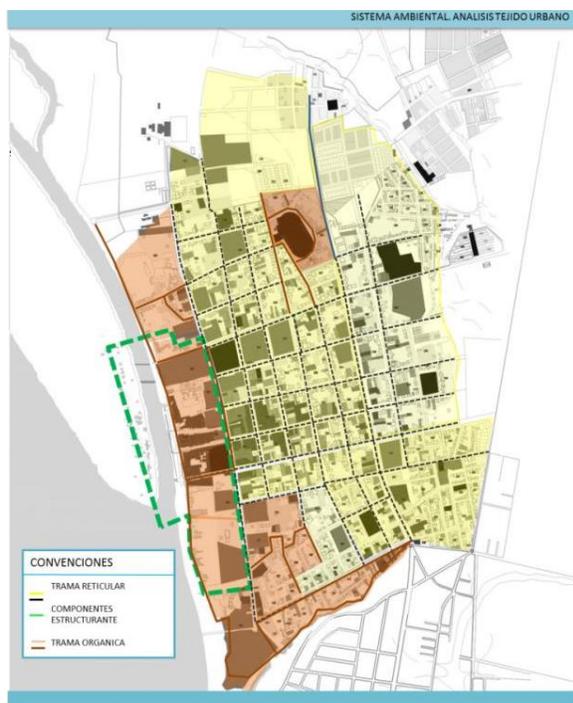


Figura 25 Tejido urbano - Alcaldía de Leticia

En su totalidad Leticia cuenta con una trama reticular, bastante organizada y diseñada por parcelas grandes. Sin embargo, hay áreas que no poseen un desarrollo urbano adecuado permitiendo así la invasión del espacio y convertirlo en asentamientos ilegales.

### 7.1.1 Forma urbana

Teniendo en cuenta cada sistema hablador anteriormente se puede decir que la morfología de la ciudad ha conservado cierta semejanza con su fundación. La retícula de damero consolidada en el centro de la ciudad es alterada al sur y al norte por los procesos nuevos de urbanización; acá se determinan tres tipologías de manzana. Las manzanas de los nuevos procesos de expansión generan problemas por su propia forma, densidad de ocupación, interacción con el medio ambiente y los ecosistemas, entre otros. En contraposición con las manzanas tradicionales de Leticia, aquellas están desconociendo completamente el entorno y el hábitat propio para la ciudad.

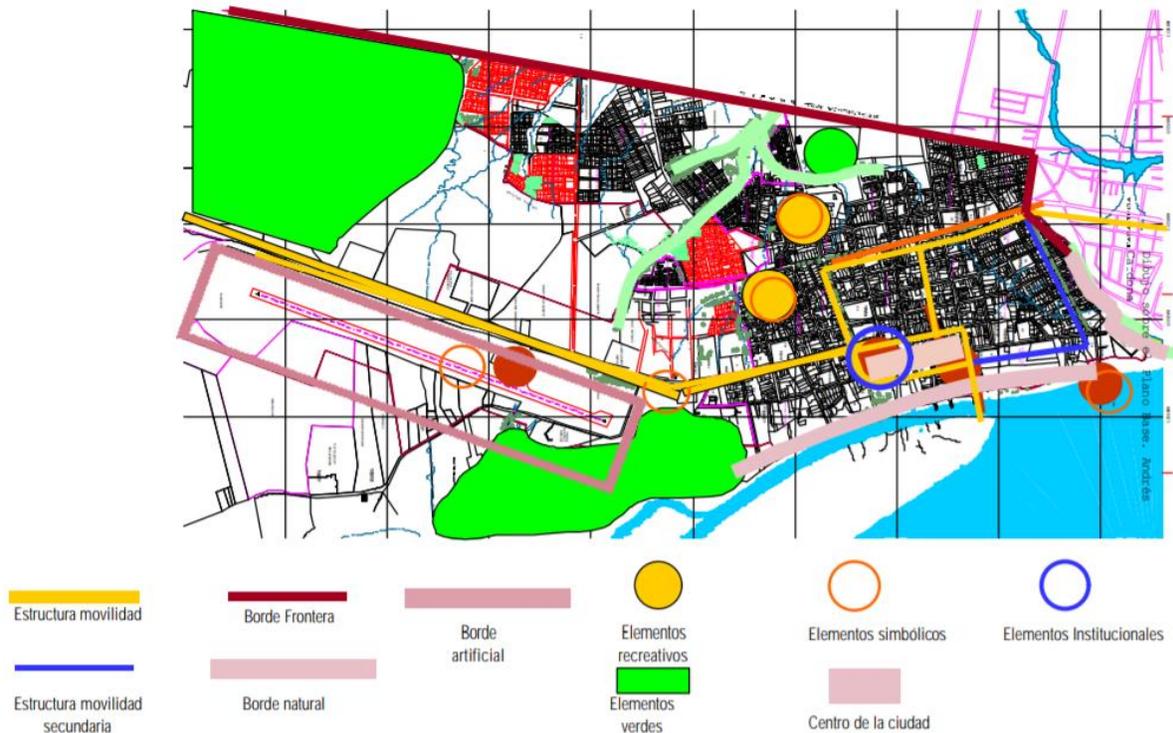


Figura 26 Tejido Urbano - Alcaldía de Leticia

### 7.1.1 Tipología de vivienda en Leticia

La ciudad de Leticia viene presentando un fenómeno de ocupación en la zona de manzanas tradicionales (damero). Debido a la gran problemática de la deficiencia de viviendas y de zonas para expansión, sumado a la falta de intereses políticos para cubrir y solucionar dicho problema, la ciudad, y en especial los predios, han crecido hacia el interior de sus manzanas generando nuevas estructuras destinadas al alquiler dando una imagen de inquilinatos. Esto ha generado una nueva visión de la manzana y altera la forma urbana. (Cardona, 2003)



Figura 27 Tipología de Vivienda – Andrés Cardona 2003

De lo anterior, se concluye que los temas más afectados son el déficit habitacional y crecimiento urbano de la ciudad de Leticia, donde se encuentra áreas que no poseen un desarrollo urbano adecuado generando la invasión del espacio y convirtiéndolo en asentamientos ilegales, también se encuentra una ausencia de identidad, la falta de identificación con la selva y con los factores ambientales.

## 10. Análisis del área de intervención Barrio la Unión.

### 7.12 Estudio de caso la Unión

Se pretende desarrollar un análisis local del asentamiento localizado en el área de intervención, que se encuentra ubicado sobre la franja de frontera de las ciudades de Leticia, Colombia y Tabatinga, Brasil.

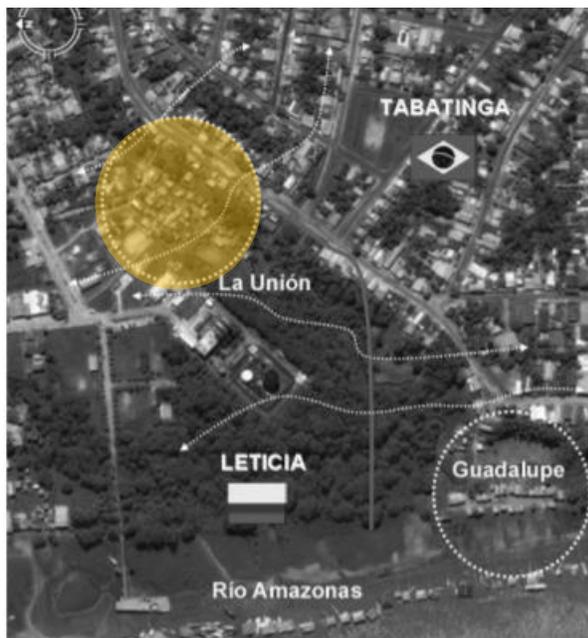


Figura 28 Ubicación barrio la unión – Erick Vergel Tovar

El barrio La Unión se encuentra ubicado entre las calles 10 y 11 y sobre la Quebrada San Antonio –frontera entre Colombia y Brasil– y se constituye en uno de los asentamientos precarios en zonas inundables de Leticia, con la diferencia de no estar ubicada frente al Río Amazonas. Este asentamiento presenta 101 unidades de vivienda asentadas en tres sectores, que se muestran en el mapa 7, en concordancia con el proceso de ocupación.

Primero, el grupo de viviendas frente al barrio El Castañal, las cuales comenzaron el proceso de urbanización hace 20 años. Segundo, el grupo de viviendas palafíticas localizadas más abajo sobre la Quebrada, las cuales se caracterizan por estar construidas sobre columnas con un promedio de 1,40 metros de altura como respuestas a los períodos de inundación. Adicionalmente, esta ocupación ha sido resultado de un asentamiento espontáneo con puentes de madera que conectan las diferentes viviendas. Tercero, la ocupación más reciente sobre el área más baja de la Quebrada, frente a la Planta de Generación Eléctrica de Leticia. Se

caracteriza por presentar algunas ocupaciones en territorio brasileño, como resultado del proceso de crecimiento de La Unión, donde la única manera de acceder es a través de puentes de madera sobre columnas con un promedio de 1.75 metros de altura, y las unidades de vivienda son las menos consolidadas de todo el asentamiento. (Vergel-Tovar, 2007)

Por lo tanto, se plantea el prototipo de vivienda económica sustentable para todo el sector del barrio la unión, ya que este presenta déficit habitacional y baja calidad de vida para sus habitantes, presentando condiciones deteriorables en el ambiental (inundaciones).

Gran parte de las viviendas se encuentran ubicadas al lado de la quebrada san Antonio, siendo esta quebrada “el sitio para la disposición final de las aguas servidas de un gran sector de la ciudad, las cuales se depositan allí, sin ningún tipo de tratamiento o control, convirtiéndola en una alcantarilla a campo abierto a lo que se añade el deterioro físico, ambiental y paisajístico de la microcuenca del barrio la unión”. ((Andrés Cardona ,2003))

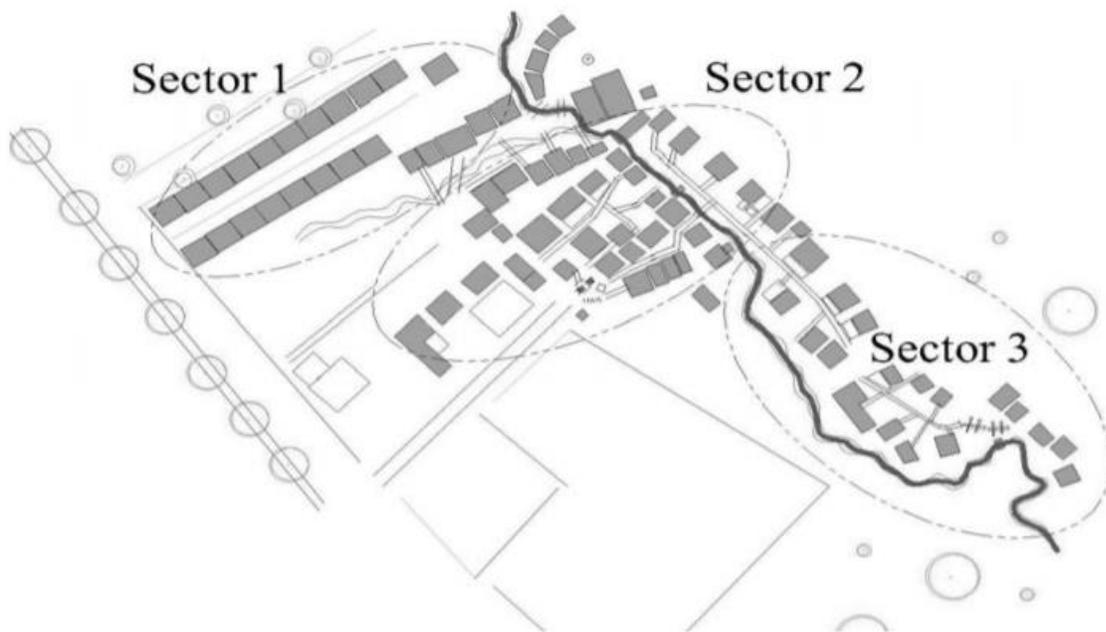


Figura 29 Ciudades gemelas en fronteras amazonas – Erick Vergel Tovar

## 10.2 Perfil socio- económico

De acuerdo con el Plan Básico de Ordenamiento Territorial, las zonas marginales del municipio de Leticia se consolidan a lo largo del río Amazonas y en la parte baja de la Quebrada San Antonio, donde el hacinamiento y la pobreza alcanzan los mayores niveles de toda la ciudad. los habitantes del barrio realizan actividades económicas informales para lograr la subsistencia de sus grupos familiares, algunos se desempeñan como ayudantes de construcción, cargadores y comercialización de verduras, frutas y pescado.

### PORCENTAJES SOCIOECONOMICOS

Demografía	
Población	415
Número de Viviendas	59
No. Habitantes por Vivienda	7,03

Estratificación Socio-Económica	
Nivel 1	86%
Nivel 2	8%
Nivel 3	4%
Nivel 4	0%
Nivel 5	2%
Nivel 6	0%

*Tabla 6 Tipología constructiva de las viviendas - Andrés Cardona*

## 10.2 Características de las viviendas

Con respecto a los materiales de las viviendas, se evidencia que en el sector la mayoría de las viviendas están construidas en estructuras de madera. Como se observa en la tabla 1. (Vergel-Tovar, 2007)

Sin embargo, La Unión presenta unidades de viviendas más consolidadas construidas en muros de ladrillos, pisos en cemento localizadas en la parte alta de la ocupación (sector 1). (Vergel-Tovar, 2007)

<b>Tenencia de la Vivienda</b>	
Propia	46%
Arrendada	17%
Otra forma	37%
<b>Tipología Constructiva de la Vivienda</b>	
Paredes y estructura en madera	94%
Pisos en madera	87%
Techos de zinc	90%
<b>Tipología Espacial de la Vivienda</b>	
Cuartos	39%
Casa o apartamento	61%
<b>Dotación de Servicios Públicos</b>	
Energía	92%
Suministro de agua:	
Acueducto	50%
Pozos	40%
Pila pública/otra fuente	11%
Disposición de excretas:	
Sin servicios	10%
Letrina	3%
Inodoro con disposición directa al cauce	60%
Inodoro conectado a alcantarillado	11%
Pozo séptico	6%

Tabla 7 dotación de servicios- Andrés Cardona

## 10.2 Acceso al agua

El acceso al agua –no potable– es un aspecto importante, ya que el barrio no cuenta con agua infraestructura adecuada para suplir a todos los habitantes, como se aprecia en la tabla 9. Es claro que el municipio ha instalado algún tipo de suministro en dichos asentamientos, sin adelantar otras acciones para lograr una intervención integral, específicamente sin conocer previamente una zonificación de amenazas y riesgos. Lo anterior, en el caso de Leticia es evidente, el suministro de agua a los asentamientos precarios ha sido una práctica común sin medir las consecuencias de acciones desarticuladas. (Vergel-Tovar, 2007)

La Unión (Colombia)		
Fuente de Agua		
Empresa/Leticia	80,46%	
Tanque público	2,30%	
Agua superficial	1,15%	
Agua lluvia	5,75%	
Plan Eléctrica	9,20%	
Fuentes de agua potable		
Empresa/Leticia		
Planta eléctrica		
Hogar con tanque de agua		
Tanque	Si	54,02%
	No	40,23%
0 pesos	8,05%	
US\$4,14-US\$8,28	24,14%	
US\$12,43-US\$24,87	21,84%	
No respondió	45,98%	

Tabla 8 Fuente de agua - Vergel Tovar 2007

## 10.2 Tipologías de vivienda

### Vivienda tipo 1:

La tipología de vivienda 1 es la más consolidada de todas. Se caracteriza por pisos en cemento, muros hechos en ladrillo y algunas viviendas con dos pisos construidos. Esta tipología es el resultado del crecimiento en varios períodos de tiempo dependiendo de los ingresos del hogar. Las viviendas localizadas en la parte más consolidada del barrio se desarrollaron en lotes de forma alargada, lo cual permitió un crecimiento progresivo hacia el fondo.

Plano 1.  
Tipología de vivienda 1. La Unión-Leticia.

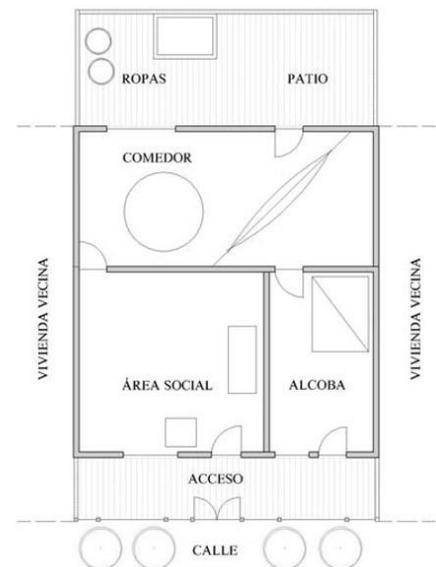


Figura 30 Tipología de vivienda 1 - Vergel Tovar 2007

### Vivienda tipo 2:

La tipología de vivienda 2 está localizada en el segundo sector del barrio. Está construida en madera sobre plataformas a 1.50 metros de altura del suelo, debido a los períodos de inundación. Esta tipología de vivienda fue construida como un solo espacio con subdivisiones posteriores en diferentes cuartos, los cuales presentan entre dos y tres actividades al mismo tiempo. Lo cual significa, que, en algunos casos, los hogares cocinan en uno de estos cuartos, y cuando el proceso de consolidación avanza, se construye en la parte posterior un área para cocina y lavado de ropas.

Plano 2.  
Tipología de vivienda 2. La Unión-Leticia.

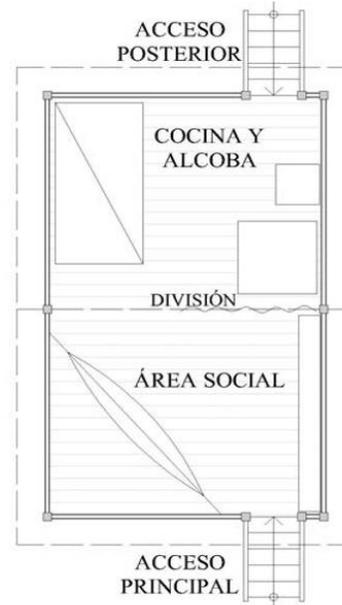


figura 31 Tipología de vivienda 2 - Vergel Tovar 2007

### Vivienda tipo 3 :

La tipología de vivienda 3 está localizada en la parte más baja del barrio en territorio brasileño y son las unidades más recientes. Por lo tanto, las unidades de vivienda son plataformas de madera con muros en el mismo material y algunas subdivisiones en plástico al interior. Esta tipología de vivienda no presenta conexiones con puentes en el acceso, pero se conectan con la red de puentes de madera del barrio a una altura promedio de 1.50 metros. En algunos casos, cuentan con un baño público para el uso de varios hogares, y son las viviendas con mayor precariedad en La Unión.

Plano 3.  
Tipología de vivienda 3. La Unión-Leticia

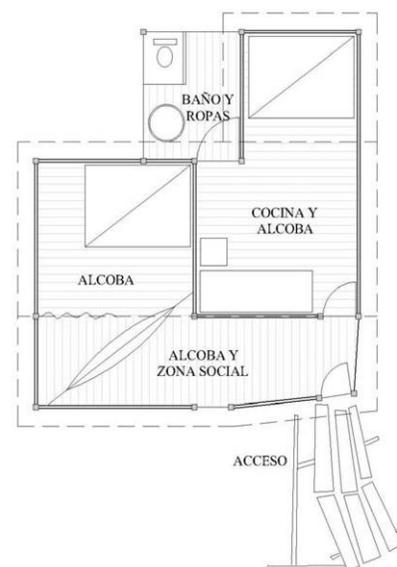


Figura 32 Tipología de vivienda 3 - Vergel Tovar 2007

## CAPITULO 3

### 11. Propuesta arquitectónica (CONTINUADA Y PAISAJE)

#### ARTICULADO HABITATS FRAGMENTADOS

Dentro del análisis del lugar, la propuesta pretende la restauración ambiental y urbana teniendo en cuenta el manejo del paisaje y propiciando la conectividad del ecosistema de la ciudad, identificando el vacío urbano como una pieza fundamental para el ordenamiento de territorial. A partir de esto se genera un plan integral donde se abarcan todas las dimensiones, con el fin de generar una articulación desde la avenida internacional hasta la termoeléctrica.



Figura 33 lugar de trabajo - elaboración propia

#### PROBLEMÁTICAS

El sector presenta un gran porcentaje de déficit habitacional y amenazas de desbordamiento de la quebrada san Antonio.

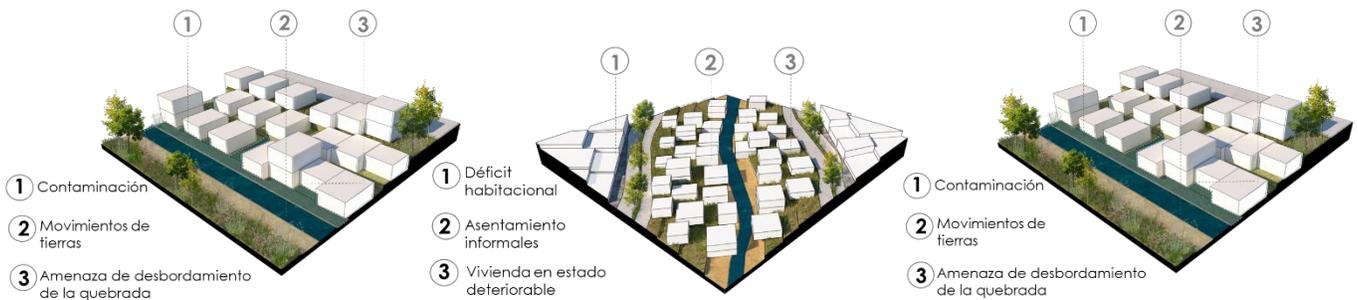


Figura 34 Problematicas- elaboración propia

## Hipótesis

Como integrar la ciudad con la quebrada San Antonio, buscando la articulación de la estructura ecológica principal y la planificación de los vacíos urbanos dentro del sector.

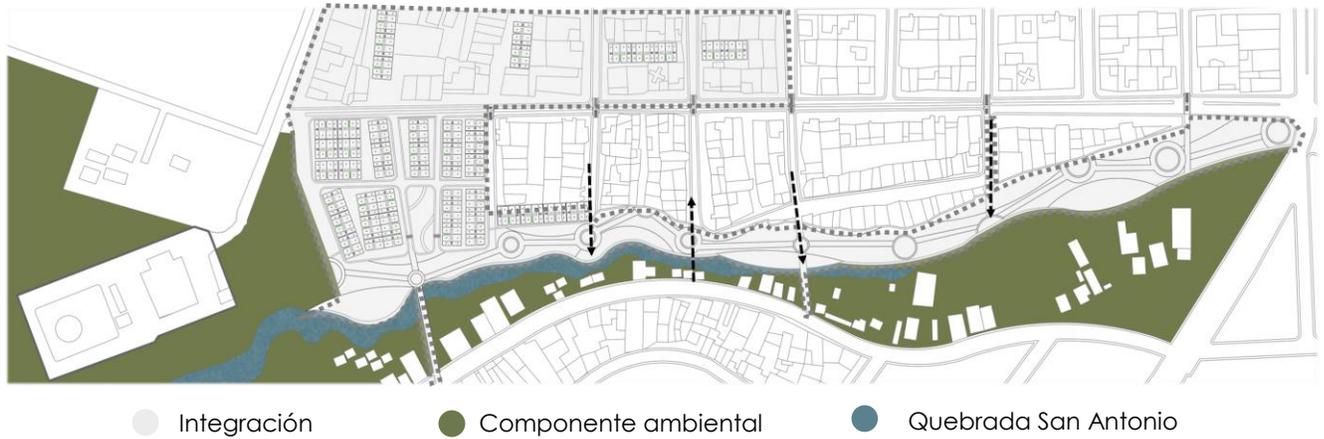


figura 35 hipótesis - elaboración propia

## Concepto

El plan integral se genera a partir de una recuperación de la quebrada San Antonio, potencializando y articulando transversalmente los tejidos urbanos que se interconectan desde la avenida internacional hasta la termoeléctrica.

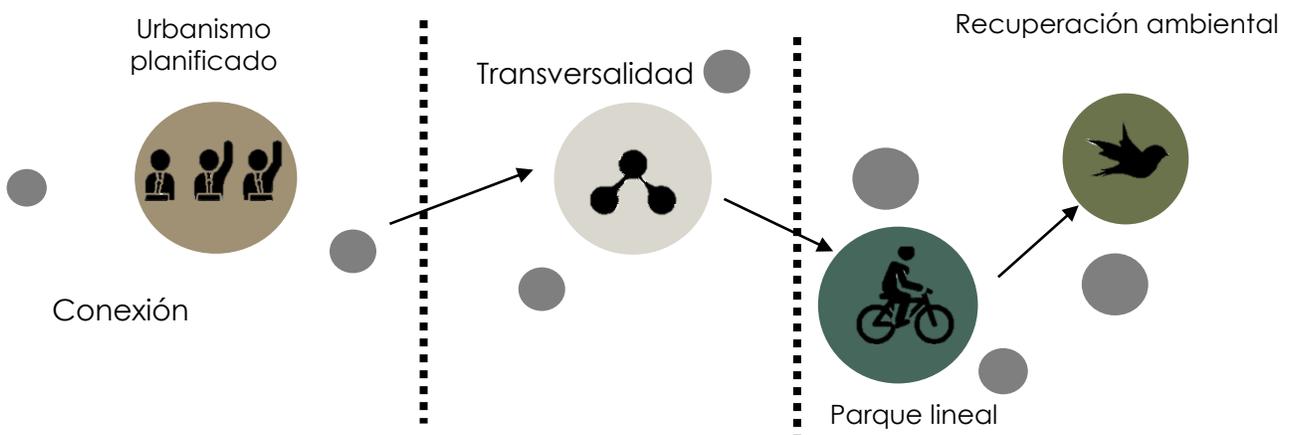


Figura 36 conceptos urbanos - elaboración propia

## Solución

Integrar el río como un potente espacio público efectivo que configura la ciudad generando una red ecológica activa que permite la planificación de la ciudad y el proyecto a través de la configuración y la transversalidad con el espacio público.

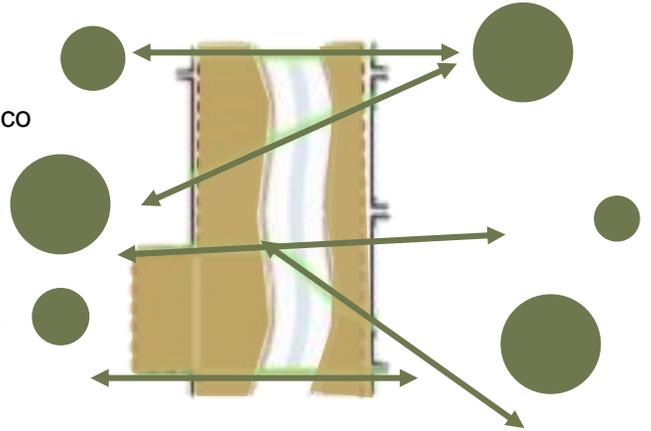


Figura 37 solución integral - elaboración propia

## Sistema proyectual

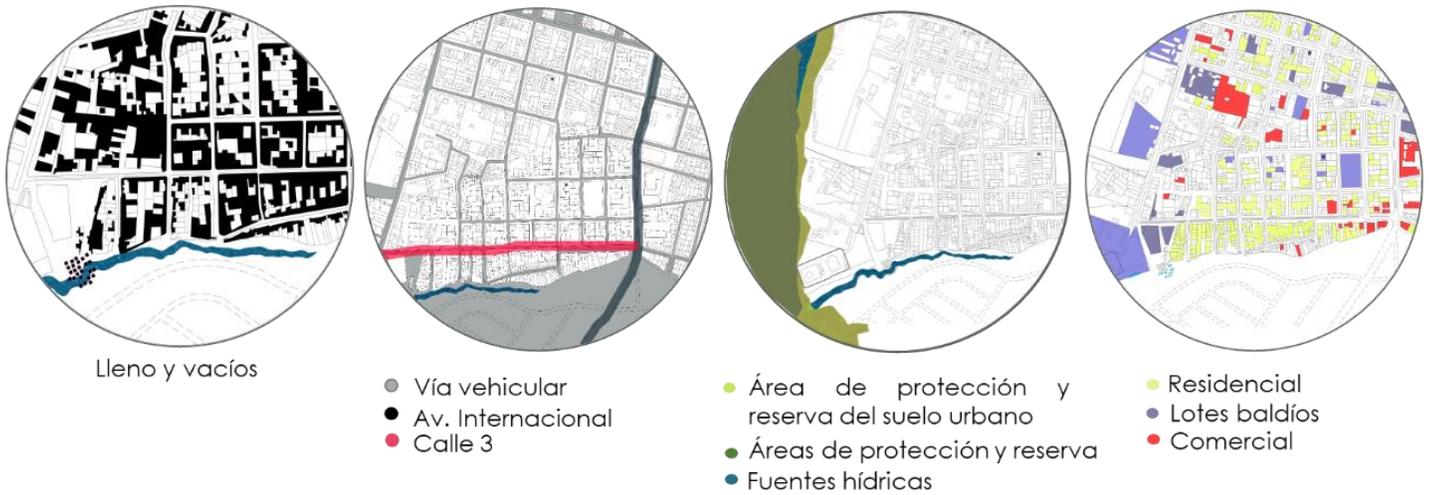


Figura 38 sistema proyectual - Elaboración propia.

## PLAN INTEGRAL

Se plantea un plan integral que desarrolle una propuesta alternativa para el frente fluvial y habitacional del barrio, reconectando RIO - PROYECTO – CIUDAD, generando una transición, revitalización e integración de la imagen del sector, teniendo en cuenta las problemáticas del sector, oportunidades y necesidades locales; con el fin de recuperar y potenciar la imagen urbana del borde fluvial del barrio la unión.

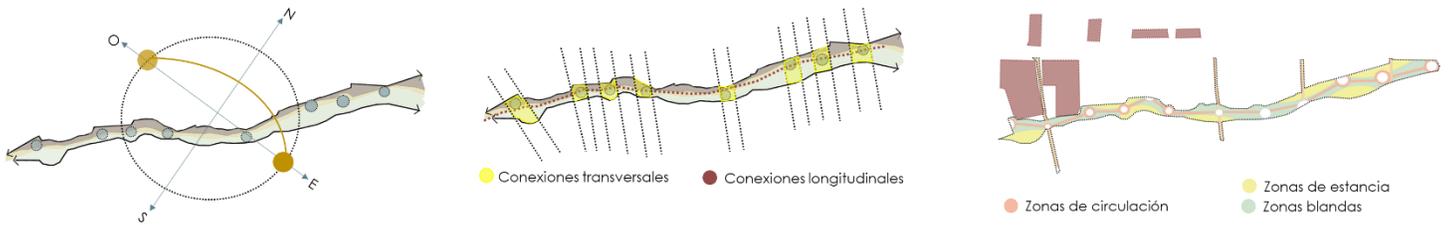
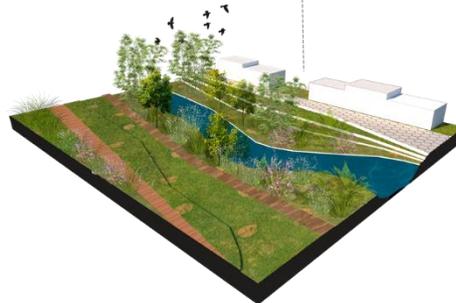


Figura 39 Condiciones ambientales - Elaboración propia.



**CONECTIVIDAD ENTRE COLOMBIA Y BRASIL A TRAVÉS DE VÍAS PEATONALES**



**TRATAMIENTO DE BORDE DE QUEBRADA PARQUE LINEAL, VIVIENDA BORDE**



**ZONAS DE RESERVORIOS, TERRAZAS Y SUPER ARBOLES QUE RECOLECTAN AGUA**

Figura 40 Plan parcial - Elaboración propia

## Estrategias proyectuales

### PLANIFICAR



La integración continua y permeable con la quebrada San Antonio a través de la rehabilitación, la conectividad del ecosistema, y la articulación al espacio público.

### ARTICULAR



El tejido urbano se utiliza como estrategia de integración social y ambiental, generando escenarios con elementos naturales y antrópicos.

### INTEGRAR



Integrar vacíos urbanos y el componente ambiental permitiendo que la comunidad se apropie de estos espacios y se fomente el vínculo natural y social en sectores marginados de la ciudad.

Figura 41 Estrategias urbanas - Elaboración propia.

## PROTOTIPO DE VIVIENDA, CASA C

### Escenario para la sostenibilidad

Se desarrolla un prototipo de Vivienda sustentable para el barrio La Unión, donde se enmarca los criterios de la arquitectura vernácula y bioclimática. Implementando tecnologías para mitigar el consumo de recursos naturales no renovables.

Transformando la vivienda a partir de la humanización con base en la habitabilidad, entendiendo las necesidades básicas y el habitar como aquel que permite y brinda una calidad de vida, convirtiendo la vivienda en un escenario dinámico, integral, modular, productivo y funcional.

## CONCEPTO DE DISEÑO ARQUITECTONICO

El entendimiento de las dinámicas entorno a los espacios exteriores con los interiores, logrando así una conexión de casa-patio-habitación.

## Estructura formal

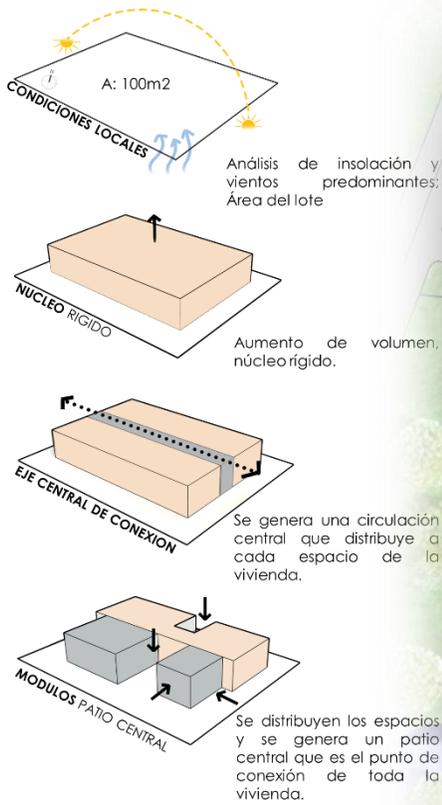


Figura 43 Estructura formal - Elaboración propia

## Urbanización



Figura 42 Diseño urbano - Elaboración propia.

## ORGANIZACIÓN DEL BARRIO EN EL TERRITORIO ESCENARIOS DE APROPIACION

\*Espacios de transición entre la vivienda y el paisaje natural inmediato\*



\*Espacios de conexión social entre viviendas\*



\*Espacios de articulación con zonas de producción local barrial\*



Figura 44 Escenarios de apropiación - Elaboración propia.

## Planta arquitectónica

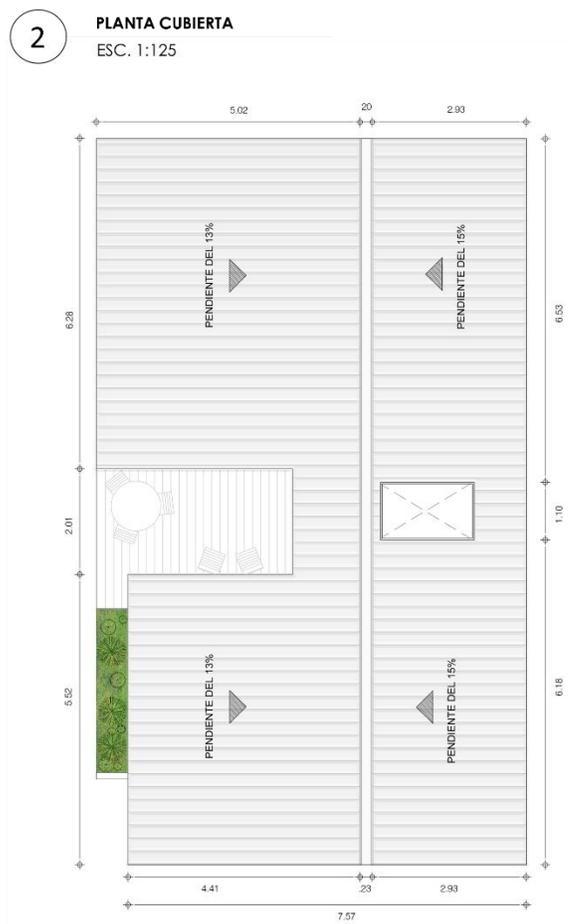
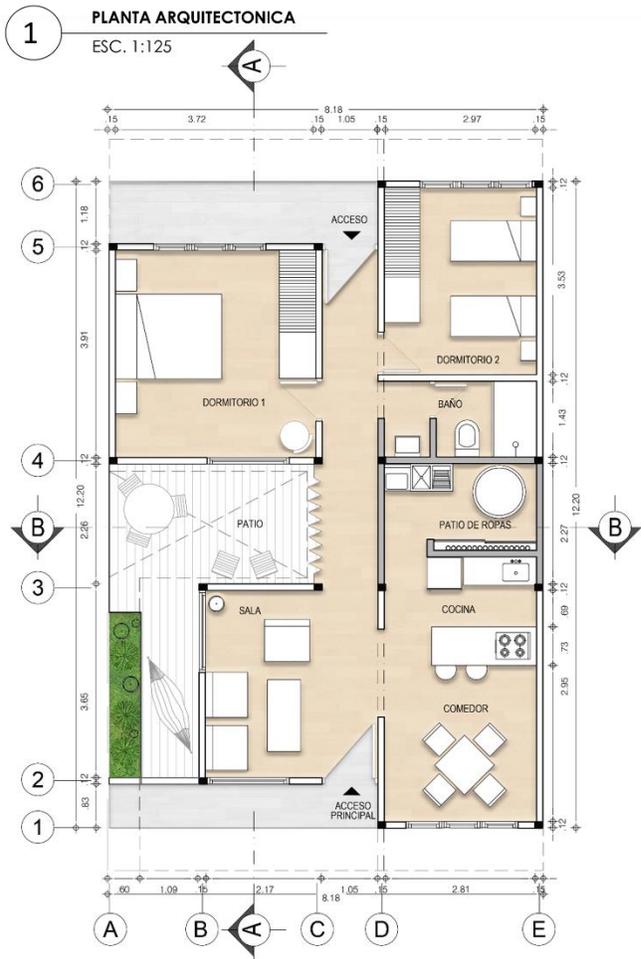
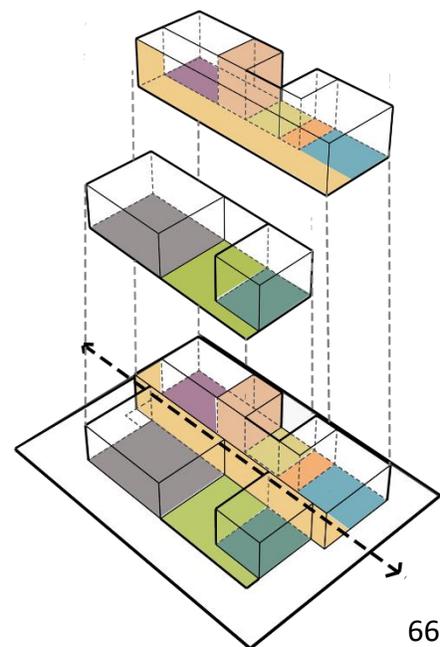


Figura 45 Plantas arquitectónicas - Elaboración propia.

## Zonificación

	Comedor	8.40m <sup>2</sup>
	Cocina	5.91m <sup>2</sup>
	Patio de ropas	4.70m <sup>2</sup>
	Baño social	4.21m <sup>2</sup>
	Dormitorio 1	10.18m <sup>2</sup>
	Dormitorio 2	14.78m <sup>2</sup>
	Sala	11.48m <sup>2</sup>
	Patio exterior	10.88m <sup>2</sup>
	Corredor	18.50m <sup>2</sup>

Figura 46 Zonificación - Elaboración propia.



# Fachadas

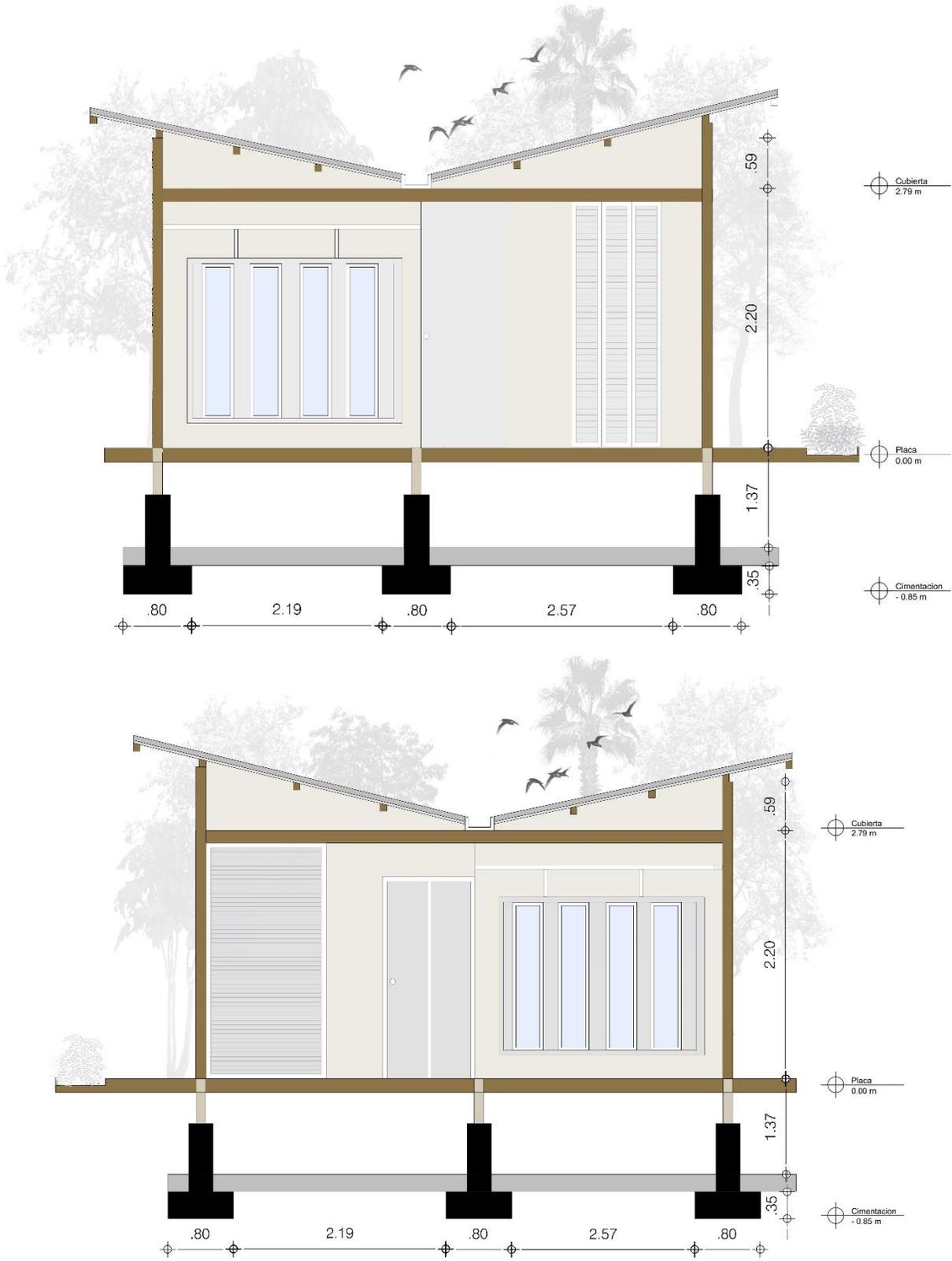


Figura 47 Fachadas - elaboracion propia

**Cortes**

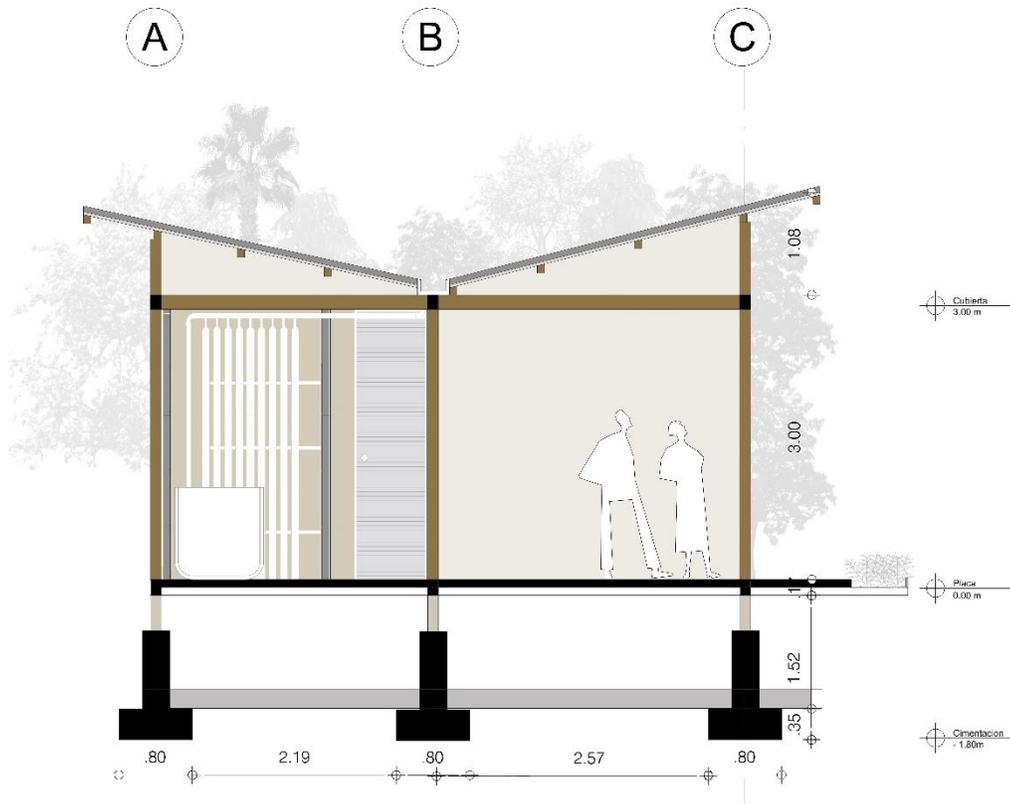
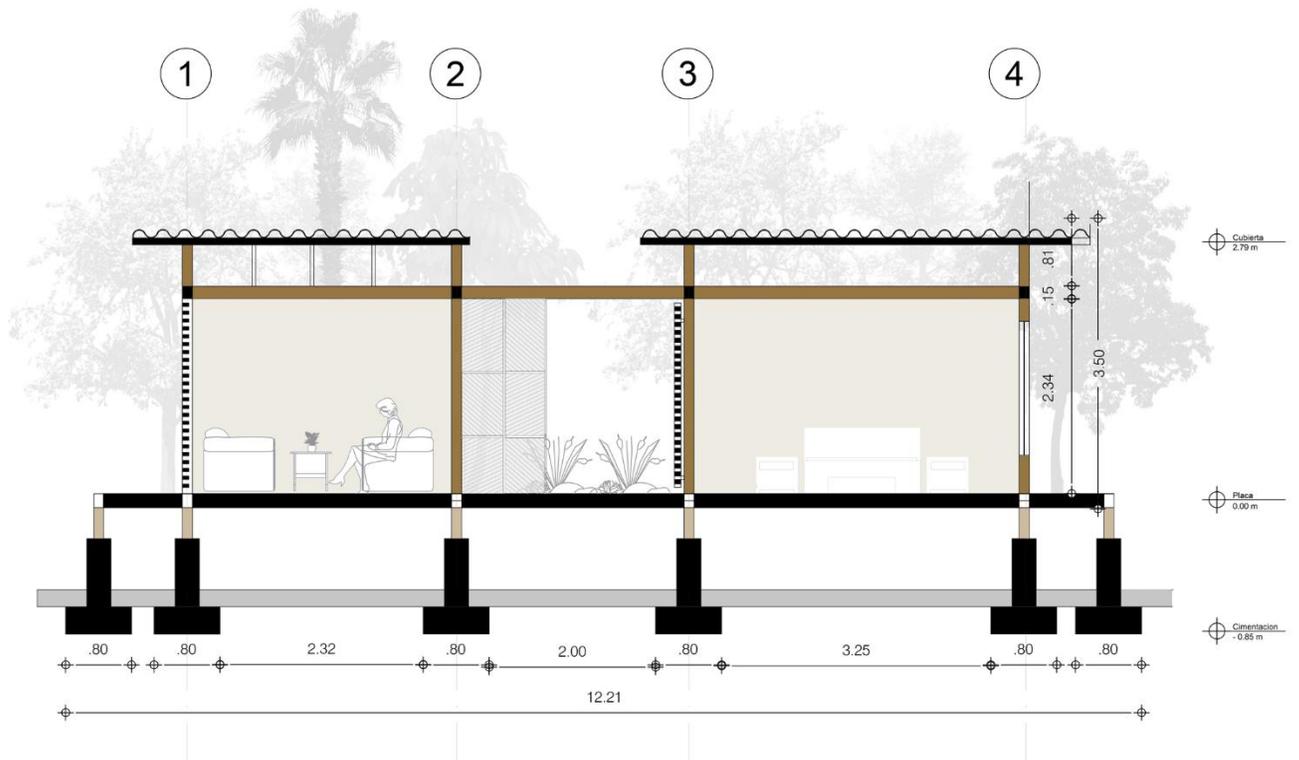
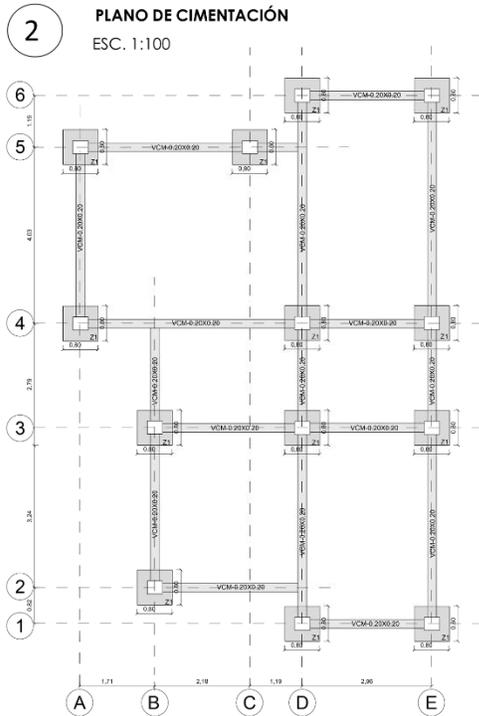


Figura 48 Corte transversal - Elaboración propia

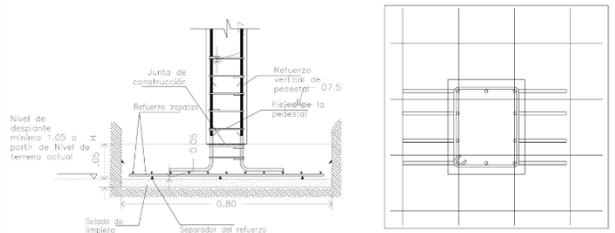


# Planos estructurales y pre dimensionamiento

## Construcción del habitad



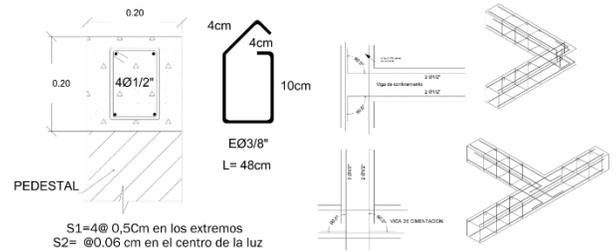
### Zapata C20.7 Mpa 0.80 x 0.80 cm



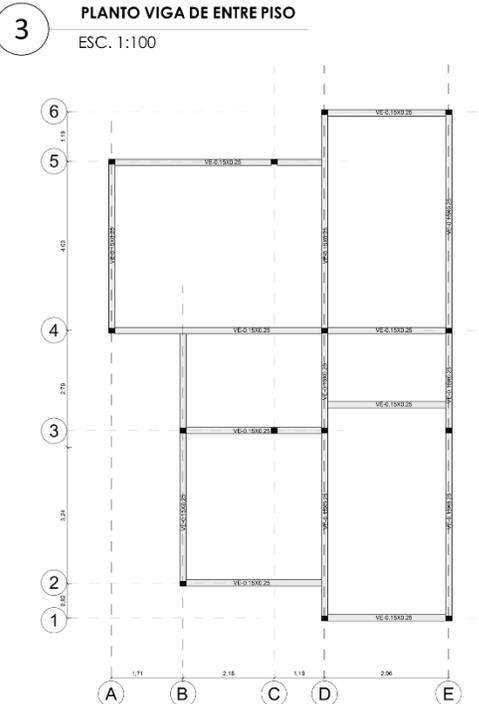
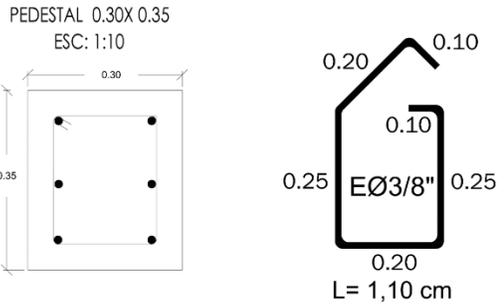
**CUADRO DE ZAPATAS**

ZAPATA	L1(m)	L2(m)	ALTURA DE LA ZAPATA (m)	REFUERZO R1	REFUERZO R2
Z-1	0.80	0.80	0.35	#4 @0.20	#4 @0.20

### Viga de cimentación C20.7 Mpa 0.20 x 0.20 cm



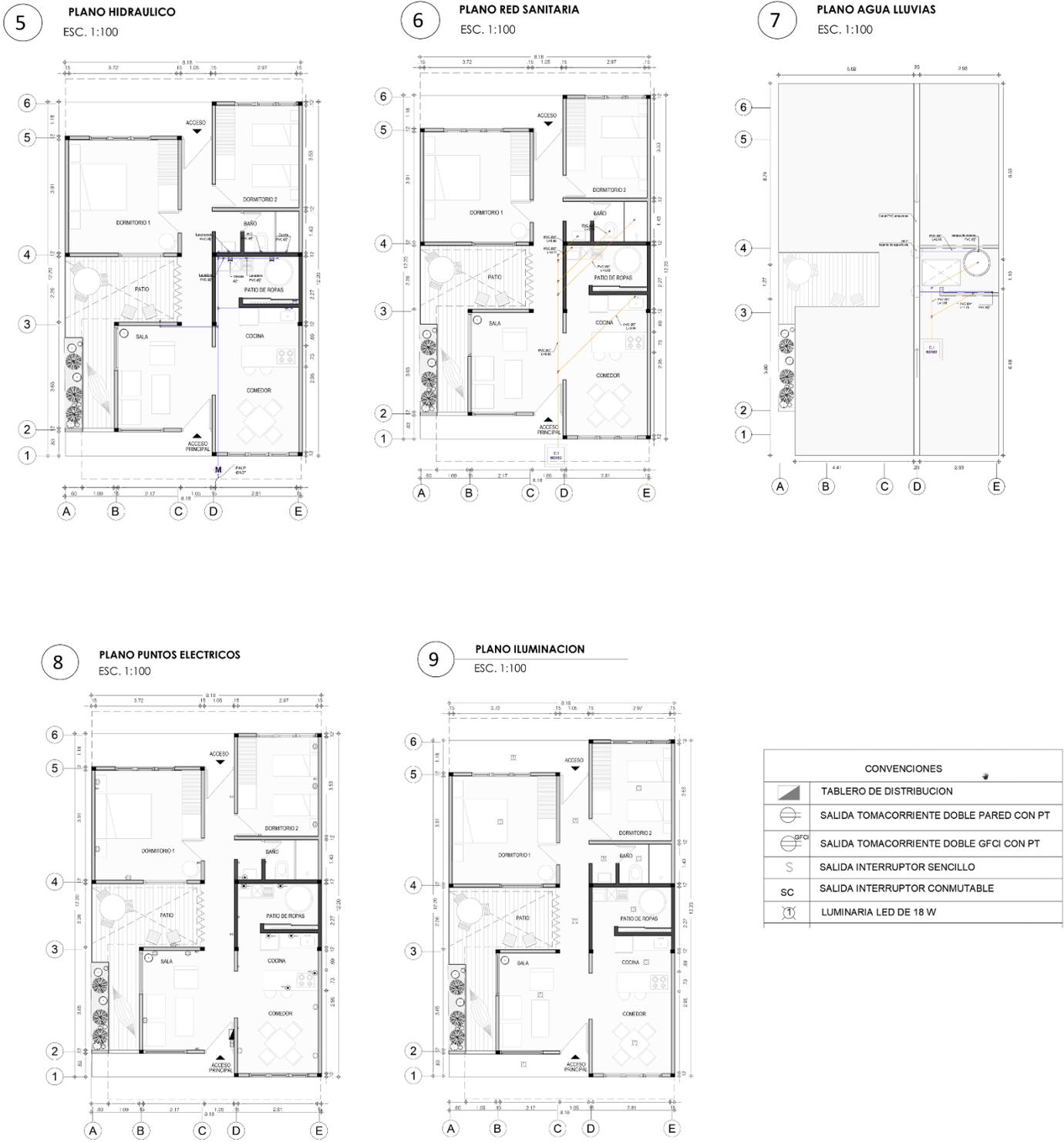
### Pedestal C20.7 Mpa 0.30 x 0.35 cm



<p><b>NOMENCLATURA DE LOS REJES</b></p> <p>FLEJE: Es un estribo o arco cerrado mínimo #2 (Membracera/Correa), o #3 (Pitorzo), que en sus extremos tiene ganchos a 135° con extensiones de 6 diámetros de barra, y que brinda apoyo lateral al refuerzo longitudinal. En los Rejes simples (Z ramas) no se indica el número de ramas.</p>	<p><b>LONGITUD DE TRASLAPOS</b></p> <p>N° 8 = 140 cm N° 7 = 120 cm N° 6 = 100 cm N° 5 = 80 cm N° 4 = 70 cm N° 3 = 50 cm</p>	<p><b>LONGITUD DE GANCHOS</b></p> <p>ESTRIBOS DE 135°</p> <p>BARRA : LONGITUD : D</p> <p>N° 8 = 15 cm : 15cm N° 7 = 13 cm : 13cm N° 6 = 12 cm : 12cm N° 5 = 10 cm : 7cm N° 4 = 8 cm : 5cm N° 3 = 6 cm : 4cm</p>
<p><b>NOMENCLATURA DEL REFUERZO</b></p> <p>NOTAS: el diámetro de la barra está indicado con el número de octavos de pulgada correspondientes al diámetro nominal de la barra de refuerzo, así:</p> <p># 2 = 1/4" # 3 = 3/8" # 4 = 1/2" # 5 = 5/8" # 6 = 3/4" # 7 = 7/8" # 8 = 1"</p>	<p><b>RECUBRIMIENTO DEL REFUERZO</b></p> <p>RECUBRIMIENTO MÍNIMO</p> <p>LOSAS ..... 3 cm ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO: 2.5 cm CIMENTACIÓN ..... 5 cm</p>	<p><b>LONGITUD DE GANCHOS</b></p> <p>A 90°</p> <p>BARRA : LONGITUD : D</p> <p>N° 8 = 30 cm : 15cm N° 7 = 27 cm : 13cm N° 6 = 23 cm : 12cm N° 5 = 20 cm : 10cm N° 4 = 15 cm : 8cm N° 3 = 12 cm : 6cm</p>

Figura 49 Predimensionamiento - Elaboración propia

# Planos de redes eléctricas y sanitarias



CONVENCIONES	
	TABLERO DE DISTRIBUCION
	SALIDA TOMACORRIENTE DOBLE PARED CON PT
	SALIDA TOMACORRIENTE DOBLE GFCI CON PT
	SALIDA INTERRUPTOR SENCILLO
	SALIDA INTERRUPTOR CONMUTABLE
	LUMINARIA LED DE 18 W

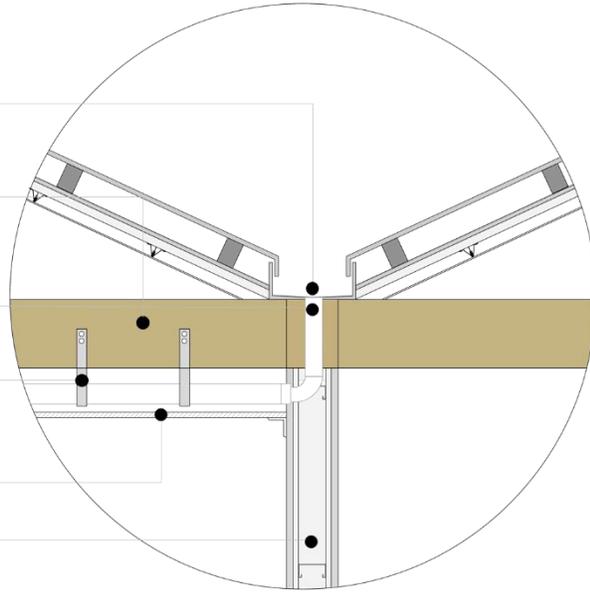
Figura 50 Planos de redes - Elaboracion propia.

## Detalles constructivos

### DETALLE 1

Encuentro de viga canal con bajante de agua lluvia

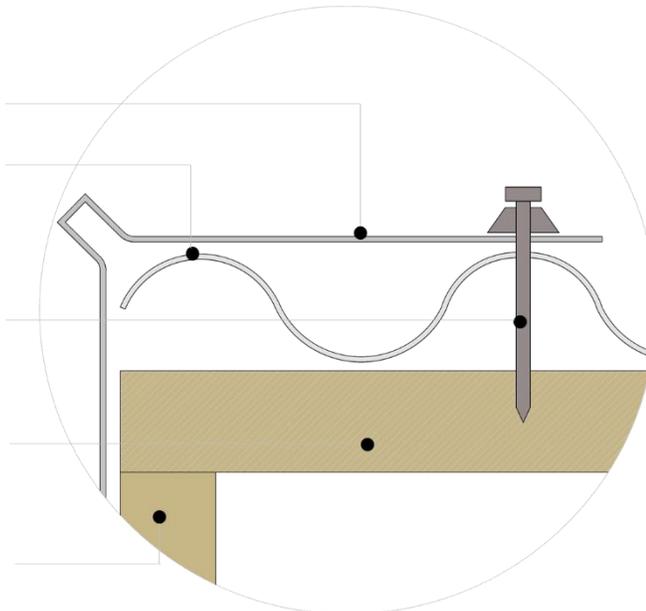
- Canal PVC amazonas
- Viga de amarre en madera quinilla con sección (0.12x0.15cm)
- Bajante PVC 4" An
- Soportes de bajante en súper board
- Cielo falso en fibrocemento
- Muro seco en súper board 15 cm



### DETALLE 2

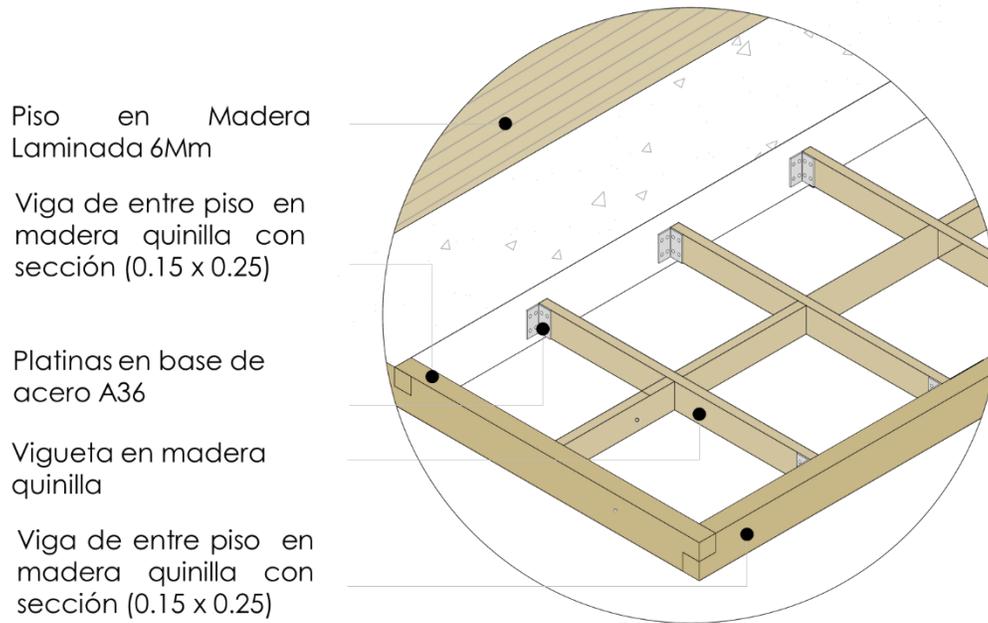
Conexión teja ondulada a correa en madera

- Soporte
- Teja ondulada
- Tornillo de 4 3/4 x 1/4 con arandela galvanizada y arandela de caucho
- Correa en madera quinilla con sección (0.12x0.15)
- Columna en madera quinilla con sección (0.12x0.15)



### DETALLE 3

### Detalle Piso en madera



### DETALLE 4

### Conexión muro en fibrocemento en zapata en concreto

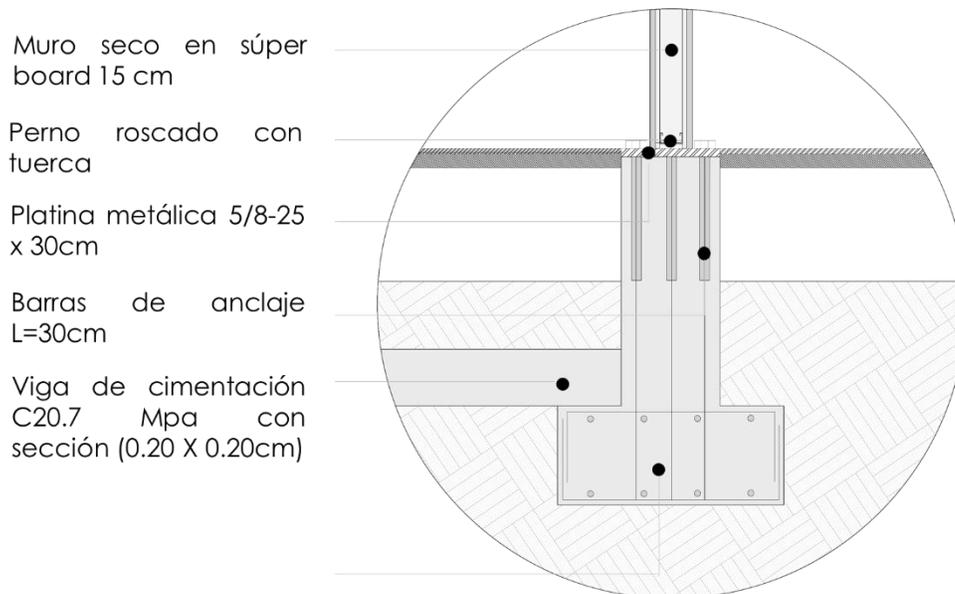


Figura 51 Detalles constructivos - Elaboracion propia

## Maqueta virtual



### CONVENCIONES

- 01 Teja ondulada
- 02 Correa en madera quinilla sección 0.12 x 0.15 cm
- 03 Canal PVC amazonas
- 04 Viga de amarre en madera quinilla sección 0.12 x 0.15
- 05 Muro en bahareque encementado con listón común 2.00 x 4.00 x 0.04 mts
- 06 Columna en madera quinilla sección 0.12 x 0.15
- 07 Muro seco en súper board 6mm
- 08 Piso en madera laminada
- 09 Columna rectangular C20.7 Mpa con sección 0.30 x 0.35 cm
- 10 Zapata C20.7 Mpa con sección 0.80 x 0.80 cm

## Ficha de sostenibilidad



- Debido a los materiales elegidos, los muros transpiran de forma natural y continua, lo que permite la ventilación natural.



- El aire caliente asciende y sale por la parte superior de la cubierta inclinada del patio proporcionan iluminación natural indirecta a la vivienda y evitando que se caliente.



**USO DE APARATOS Y DISPOSITIVOS EFICIENTES**

Sanitarios con descarga a presión 4 a 6

En el proyecto se utilizará un aparato sanitario de referencia Acucser blanco baño principal

**UTILIZACIÓN DEL AGUA LLUVIA**

Sistema de recolección, almacenamiento de agua lluvia para uso doméstico

Se plantea un sistema de almacenamiento y distribución dentro de tubos PVC

**USO, REUSO Y RECICLAJE DE AGUAS GRISAS**

Sistema de reciclaje de aguas residuales provenientes de la ducha, lavamanos, lavadero y lavadora.

Se plantea un sistema de almacenamiento y distribución dentro de tubos PVC

Trampa de grasas

**ADECUADA CONFORMACIÓN DEL ESPACIO HABITABLE**

Diseño de espacios con configuración, distribución, forma, tamaño y altura que generen viviendas confortables

**EFICIENTE OCUPACIÓN DEL TERRENO**

Delimitación proporcional y equilibrada entre áreas libres y ocupadas correspondientes con los índices de ocupación y edificabilidad establecidos

**OCUPACIÓN ILEGAL DEL SUELO, ZONAS DE ALTO RIESGO**

Ubicar la construcción de acuerdo con el uso del suelo, urbano o de expansión urbana, reglamentado en los instrumentos de ordenamiento

**USO DE MATERIALES REGIONALES**

Aprovechamiento de los materiales disponibles en la zona donde se desarrolla el proyecto, incluyendo los tradicionales y culturalmente arraigados, emblemáticos o representativos, producidos de manera sostenible

MADERA QUINILLA

BAHAREQUE

Figura 52 Ficha de sostenibilidad - Elaboración propia

# Predimensionamiento estructural

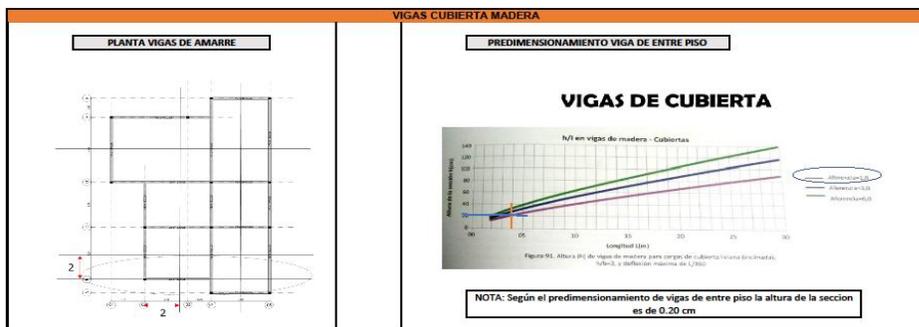
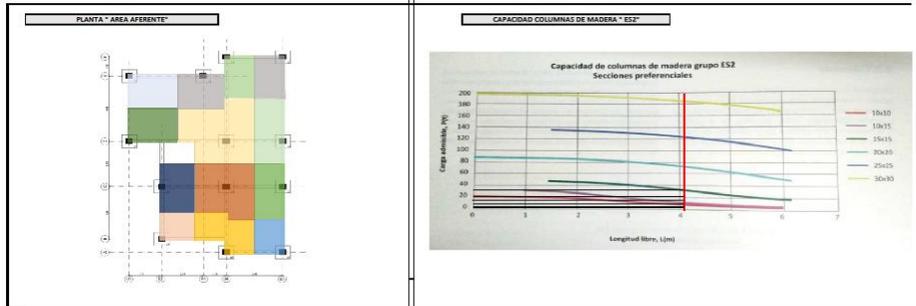
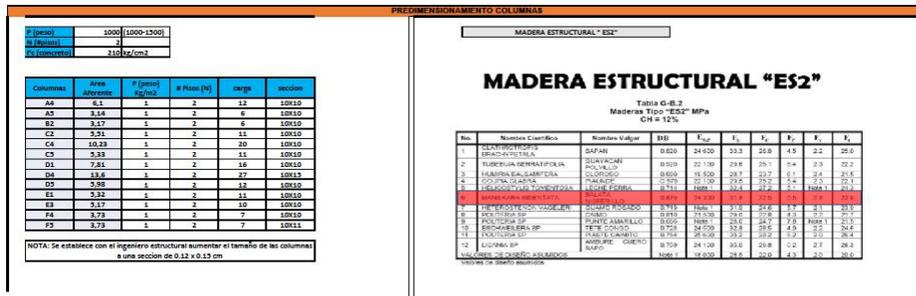
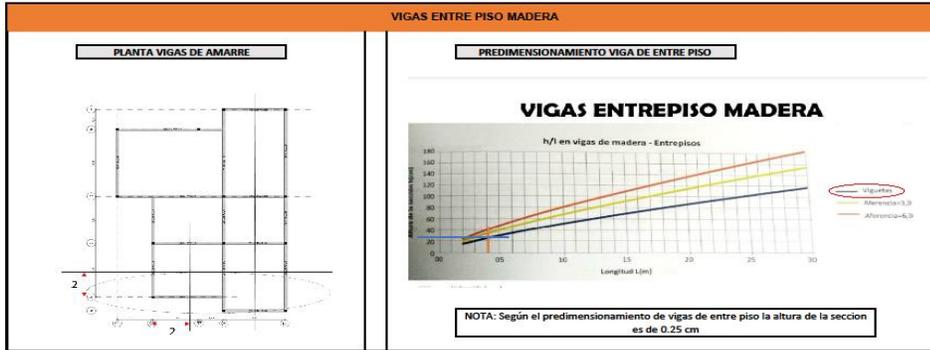


Figura 53 Predimensionamiento estructural - Elaboración propia

# Presupuesto

PROTOTIPO DE VIVIENDA - LETICIA, AMAZONAS					
PRESUPUESTO POR CAPITULOS ESTIMADO OBRAS					
CANTIDADES DE OBRA POR PRECIO UNITARIO FIJO					
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTID.	VR UNITARIO	VR TOTAL
<b>1,0</b>	<b>ACTIVIDADES PRELIMINARES</b>				
1,1	Localización y replanteo	m2	72,5	\$ 3.162	\$ 229.333
1,2	Campam Esterilla +Teja Zn+Piso	m2	14,0	\$ 406.145	\$ 5.686.025
1,3	Valla Informativa Instalada	m2	1,7	\$ 98.965	\$ 168.240
1,4	Cerramiento Guadua+Zinc (m)	m2	99,1	\$ 40.358	\$ 3.997.910
1,5	Alquiler De Baño Portátil (2 Aseos Semanales)	mes	4,0	\$ 364.000	\$ 1.456.000
1,6	Comisión De Topografía Con Servicio De Escolta	día	1,0	\$ 502.838	\$ 502.838
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 12.040.345</b>
<b>2,0</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
2,1	Descapote y limpieza manual	m2	72,5	\$ 4.632	\$ 335.907
2,2	Excavación Mat Común B-A H=0-1,5 M Man	m3	12,9	\$ 31.984	\$ 412.065
2,3	Afirmado Su+Tr+Ri+Co manual	m3	10,9	\$ 72.736	\$ 791.224
2,4	Lleno Comp Mater Transportado (m3)	m3	15,8	\$ 46.288	\$ 733.471
2,5	Retiros de escombros	m3	7,07	\$ 32.383	\$ 229.013
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 2.501.680</b>
<b>3,0</b>	<b>CONCRETOS</b>				
3,1	Solado Conc F'c=10.3 Mpa	m3	0,91	\$ 448.070	\$ 408.953
3,2	Viga Cimentación C20.7 Mpa Secc C Premezclado (600Cm2<Área Secc. Transversal<=900Cm2)	m3	2,62	\$ 739.948	\$ 1.940.735
3,3	Zapata C20.7 Mpa (m3)	m3	2,91	\$ 643.014	\$ 1.872.457
3,4	Columna Rectangular C20.7 Mpa Premezclado Sec A (0<Área Secc. Transversal<=300Cm2) (m3)	m3	1,16	\$ 1.287.575	\$ 1.493.909
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 5.716.054</b>
<b>4,0</b>	<b>ACEROS</b>				
4,1	Acero Fy=420 Mpa Co+Fi+Ar	kg	704,2	\$ 5.398	\$ 3.800.930
4,2	Platina base acero A36	und	13	\$ 125.443	\$ 1.630.759
4,3	Pernos de anclaje 5/8	und	78	\$ 11.765	\$ 917.670
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 6.349.359</b>
<b>5,0</b>	<b>CUBIERTA</b>				
5,1	Techo Teja Ondulada Ac pintada una cara	m2	35,2	\$ 41.763	\$ 1.471.666
5,1	Flashing Lámina C24	m	33,0	\$ 24.782	\$ 818.749
5,1	Canal Pvc Amazonas	m	12,2	\$ 38.459	\$ 469.205
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 2.759.620</b>
<b>6,0</b>	<b>ESTRUCTURA EN MADERA</b>				
6,1	Correa en madera quinilla para techo con sección (0.12x0.25 m)	m	183,0	\$ 26.337	\$ 4.819.719
6,2	Viga de amarre en madera quinilla con sección (0.12 x0.15m)	m	60,8	\$ 26.337	\$ 1.601.306
6,3	Viga de entre piso en madera quinilla con sección (0.15 x0.25m)	m	60,8	\$ 26.337	\$ 1.601.305
6,4	Columna en madera quinilla con sección (0,12 x 0,15)	m	37,6	\$ 27.869	\$ 1.046.491
6,5	Piso general en Madera Laminada 6Mm Trafico Comercial (m2)	m2	59,0	\$ 46.687	\$ 2.754.504
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 11.823.325</b>
<b>7,0</b>	<b>INSTALACIONES HIDROSANITARIAS</b>				
7,1	Acometida hidráulica en tubería PVC de 1/2"	ml	2,5	\$ 5.211	\$ 13.028
7,2	Bajante Pvc 4" An (m)	ml	44,0	\$ 34.913	\$ 1.536.157
7,3	puntos hidráulicos de 1/2"	pto	8,0	\$ 28.071	\$ 224.571
7,4	Puntos sanitarios de 2"	pto	7,0	\$ 67.249	\$ 470.744
7,5	Llave depaso de 1/2" Red-White	und	3,0	\$ 49.495	\$ 148.485
7,6	Llave terminal cromada 1/2"	und	1	\$ 19.142	\$ 19.142
7,7	Caja de inspección de 0,80 x 0,80 x 0,80 m en concreto de 2.500 psi, tapa reforzada en concreto de 3.000 psi	und	2	\$ 424.517	\$ 849.034
7,8	Puntos sanitarios de 4"	und	1	115.110,48	\$ 115.110
7,9	Tubería PVC sanitaria 4"	ml	7	\$ 28.609	\$ 211.705
8,0	Tubería PVC presión 1/2"	ml	13,4	\$ 4.985	\$ 66.555
8,1	Tubería PVC sanitaria 2"	ml	11,0	\$ 14.334	\$ 157.392
8,2	Tapa plástica de registro de 0,20 x 0,20 m	und	2	\$ 17.167	\$ 34.334
8,3	Tanque para agua, plástico de 1,000 lt, completo (flotador)	und	1	\$ 280.104	\$ 280.104
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 4.126.359,88</b>
<b>8,0</b>	<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>				
8,1	Panel Led Redondo 18W Luz Blanca Fría 1080 Lúmenes	und	12	\$ 59.075	\$ 708.896
8,2	Salida toma doble con polo a tierra en longitud promedio 6 m	und	11	\$ 53.860	\$ 592.460
8,3	Salida toma doble tipo GFCI longitud promedio 6 m	und	8	\$ 80.757	\$ 646.056
8,4	Salida interruptor sencillo longitud promedio 4.5 m	und	4	\$ 0	\$ 0
8,5	Salida interruptor conmutable longitud promedio 4,5 m	und	8	\$ 49.148	\$ 393.184
8,6	Acometida eléctrica interna (tablero a tablero) 3#8 tubería conduit 1"	m	2	\$ 41.345	\$ 82.690
8,7	Tablero de 8 circuitos, incluye breakers	und	1	\$ 365.049	\$ 365.049
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 2.788.335</b>
<b>9,0</b>	<b>ENCHAPES PAREDES Y PISOS</b>				
9,1	Morteros de piso e= 0,05	m2	65,46	\$ 22.993	\$ 1.505.105
9,2	Enchape muros de baño en ceramica plana Blanco Cara Única 30x60	m2	3,38	\$ 23.016	\$ 77.886
9,3	Enchape baño en ceramica blanca Cara Única 25x35	m2	1,40	\$ 64.643	\$ 90.500
9,4	Enchape pisos cocina en ceramica antideslizante 50x 50	m2	5,12	\$ 64.643	\$ 330.972
9,5	Enchape corona 45x45 Rf. Milan	m2	4,74	\$ 64.643	\$ 306.408
9,6	Guardaescombas ceramica cocina,baños,patio de ropa	m	19,27	\$ 15.337	\$ 295.536

9,7	Guardaescoba madera	m	25,49	\$24,516	\$624,923
SUBTOTAL					\$3.153.522
<b>10 PINTURAS</b>					
10,1	Estuco+Pintura Vinilo 3 Manos Muros interior	m2	86,71	\$24,945	\$2.163.052
10,2	Pin Vinil 3 Manos Fachada	m2	59,78	\$20,223	\$1.209.000
SUBTOTAL					\$3.372.052
<b>11 CARPINTERIA MADERA</b>					
11,1	Mueble De Cocina Superior 1.41 Metros Milano 6 Puertas Fresno Decape Alto Brillo	und	1	\$402,022	\$402,022
11,2	Mueble Inferior Cocina 1.41 Metros Bari	und	1	\$402,022	\$402,022
11,3	Puerta Lista Prakti Miel 1m ancho - Ap. Derecha ( habitaciones)	und	2	\$191,922	\$383.844
11,4	Puertas salento baño ancho= 0,81m	und	1	\$154,922	\$154,922
SUBTOTAL					\$1.342.809
<b>12 CARPINTERIA METALICA</b>					
12,1	Puerta 1,05 Mts. Blanca Galv 6 Paneles - Ap. Der Cal 20	und	2	\$462,022	\$924,044
12,2	Ventanas metalica para fachada dimensiones 2.12 x 2.38	und	3	\$902,022	\$2.706.065
12,3	Persiana en lamina hierro con acabado oxidado ancho = 1.55	und	3	\$702,022	\$2.106.065
SUBTOTAL					\$5.736.174
<b>13 APARATOS SANITARIOS Y COCINA</b>					
13,1	Sanitario Acuacer blanco baño principal	und	1,00	\$236,714	\$236,714
13,2	Meson en granito para cocina con una dimesión de 1.37 x 0.59	ml	6,38	\$168,136	\$1.072.706
13,3	Dispensador De Papel En Acero Inoxidable	und	1,00	\$128,385	\$128,385
13,4	lavamanos acuacer o similar	und	1,00	\$176,134	\$176,134
13,5	Ducha para baños	und	1,00	\$70,964	\$70,964
13,6	Llave de lavaplatos de sobreponer 1/2" Ganso	und	1,00	\$99,011	\$99,011
13,7	Lavaplatos en acero sencillo de 1 poceta	und	1,00	\$154,343	\$154,343
13,8	Division en vidrio templado 4 mm para baño	m2	3,49	\$31,099	\$108.535
13,9	Lavadero granito pulido ,8",6	ml	1,60	\$540,739	\$865.182
SUBTOTAL					\$2.911.975
<b>14 MUROS</b>					
14,1	Muro Seco Superboard Fc 6Mm (1Cara)	m2	10,32	\$80,128	\$826,919
14,2	Muro Seco Superboard Fc 6Mm (2 Caras)	m2	29,57	\$88,185	\$2.607,468
14,3	Muro en bahareque encementado con listón común de 2,00 x 4,00 x 0,04 mts	m2	67,656	\$55,579,22	3.760.267,71
SUBTOTAL					\$7.194.654
SUBTOTAL					
<b>VALOR TOTAL OBRAS COSTOS INDIRECTOS</b>					\$71.816.264
A		4,00%			\$2.872.651
U		7,00%			\$5.027.139
<b>VALOR TOTAL DE LAS OBRAS</b>					\$79.716.054

## 12. CONCLUSIONES

- La renovación de la frontera a partir de un borde urbano paisajístico es un modelo de diseño territorial el cual propicia un reordenamiento y una densificación parcial de los asentamientos informales, permitiendo dinámicas ambientales, sociales, culturales económicas y turísticas en el lugar de intervención.
- La vivienda responde de manera funcional, espacial y productiva, conforme a las necesidades básicas de los habitantes de sitio.
- Las viviendas palafíticas son soluciones habitacionales ancestralmente desarrolladas. Dicha tecnología es un modelo replicable que mitiga el riesgo por inundación en el sector.
- las utilizations de sistemas constructivos tradicionales generan una identidad en base a las culturas de las personas del Amazonas, siendo la arquitectura vernácula la creación del prototipo de vivienda la cual brinda la posibilidad de generar una mejor calidad de vida.

## 13. BIBLIOGRAFIA

- Amazonas, C. d. (2018). *Informe de estudio economico del municipio*. Leticia.
  - colombia, t. (s.f.). *Toda colombia* . Obtenido de <https://www.todacolombia.com/departamentos-de-colombia/amazonas/index.html>
  - leticia, A. (05 de 10 de 2000). *Leticia amazonas*. Obtenido de <http://www.leticia-amazonas.gov.co/municipio/nuestro-municipio>
  - Miranda, R. (2015). La maloca. *Arquitectura vernácula amazónica sustentable* .
  - OAS. (2007). *OAS*. Obtenido de <https://www.oas.org/dsd/publications/Unit/oea48s/ch007.htm>)
  - Ortiz, J. (2020). Amazonas . *La silla vacia* .
  - planeación, D. n. (2016). Lineamiento para construcción de vivienda palafítica. 8-10.
  - POSADA, J. N.-J.-C.-A. (2018). *RECUPERACION Y REVITALIZACION DE LA IMAGEN URBANA DEL BORDE FLUVIAL DE LETICIA EN LA ACTUALIDAD, PARA POTENCIAR EL DESARROLLO ECONOMICO Y CULTURAL*. Bogota .
  - Serna, J. C. (2014). Servicio nacional de aprendizaje . *centro de construccion* .
  - tasajero, T. (2000). *termotasajero*. Obtenido de Termitasajero: [http://www.termotasajero.com.co/page/index2.php?option=com\\_content&do\\_p&id](http://www.termotasajero.com.co/page/index2.php?option=com_content&do_p&id)
- Unidas, D. d. (Febrero de 1997). *United nations*. Obtenido de <http://www.un.org> \dpcsd