

**CENTRO DE SALUD Y PREVENCION EN ARQUITECTURA MOVIL Y APTABLE  
PARA LA PRIMERA INFANCIA INDIGENA**

**VALERIA BERNAL RODRÍGUEZ**

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

**Director de Proyecto de Grado:  
JAVIER FRANCISCO SARMIENTO DIAZ  
Arquitecto**

**FUNDACION UNIVERSIDAD DE AMERICA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA  
BOGOTA D.C  
2022**

NOTA DE ACEPTACIÓN

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Firma del presidente Jurado

---

Firma del Jurado

---

Firma del Jurado

Bogotá D.C. febrero de 2022

## **DIRECTIVAS DE LA UNIVERSIDAD**

Presidente de la Universidad y Rector del Claustro

Dr. Mario Posada García-Peña

Consejero Institucional

Dr. Luis Jaime Posada García-Peña

Vicerrectora Académica y de investigación

Dra. Alexandra Mejía Guzmán

Vicerrector Administrativo y Financiero

Dr. Ricardo Alfonso Peñaranda Castro

Secretario General

Dr. José Luis Macías Rodríguez

Decana Facultad de Arquitectura

Arq. María Margarita Romero Archbold

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

Este trabajo está dedicado a las personas que siempre creyeron en mí, en mis sueños e ilusiones. Mis padres, quienes me apoyaron y me guiaron en lo largo de mi carrera, realizando diversos sacrificios para que pudiera culminar este proceso. A mi padre, Mauricio Bernal por durar varias noches en vela conmigo realizando maquetas, por siempre tener la disposición de ayudarme y estar para mí. A mi madre Constanza Rodríguez por estar dispuesta siempre a escucharme y ayudarme cuando me era necesario, por apoyarme en cada una de mis decisiones. Hoy les dedico este trabajo que con mucho esfuerzo realicé, ya que no es sólo un logro para mí sino para ustedes también al ser mi guía y motor.

Agradezco a mis padres, por sus sacrificios, apoyo y esfuerzo durante todo este proceso, que, aunque no fue fácil, gracias a ellos se logró culminar.

A mis primas, Salomé, Daniela y Sofia, quienes siempre estuvieron dispuestas a ayudarme, escucharme y darme aliento cuando más lo necesitaba, siendo más que familia, mis amigas. A mi tío Juan Carlos Bernal, por siempre brindarme su ayuda incondicional en todo momento.

Agradezco a cada uno de los docentes de la facultad por haberme permitido crecer como persona y profesionalmente, adquiriendo cada uno de sus conocimientos y dedicación.

## TABLA DE CONTENIDO

	pág.
RESUMEN	12
INTRODUCCIÓN	13
1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	15
1.1 Delimitación Geográfica del Sector Área de Estudio	15
1.2 Reseña Histórica del Lugar Área de Estudio	17
1.3 Problemática	17
1.4 Justificación	19
1.5 Pregunta de Investigación	20
1.6 Hipótesis	20
1.7 Objetivo General	21
1.8 Objetivos Específicos	21
1.9 Metodología	21
2. MARCO DE ANTECEDENTES	23
2.1 Arquitectura móvil y adaptable - Friedman	23
2.2 Marco de referentes	24
2.2.1 <i>Barco Hospital San Raffaele</i>	24
2.2.2 <i>Africa Mercy</i>	25
2.2.3 <i>Museo de la República de Corea</i>	26
2.2.4 <i>Escuela Flotante en Makoko</i>	28
2.2.5 <i>Pabellón Flotante de Rotterdam</i>	29
3. MARCO TEÓRICO	31
3.1 Arquitectura móvil y adaptable	31
3.1.1 <i>Arquitectura Móvil</i>	32
3.1.2 <i>Adaptabilidad Arquitectónica</i>	32
3.1.3 <i>Respuestas Adaptativas a Condiciones Internas</i>	33
3.1.4 <i>La Adaptabilidad Activa</i>	34
3.1.5 <i>La Adaptabilidad Pasiva</i>	34

3.1.6 Caso de Estudio - Centro Cultural Jean Marie Tjibaou	35
3.1.7 Discusión y Análisis	36
3.2 Arquitectura y geometría	36
3.2.1 La Geometría como Ordenadora de Espacios y de la Estructura	37
3.2.2 Caso de Estudio – Centro Acuático nacional de Beijing	39
3.2.3 Discusión Y Análisis	40
3.3 Criterios de diseño y aplicaciones en sistemas Móviles	40
3.3.1 Escala	40
3.3.2 Respuesta de los Sistemas Móviles	42
3.3.3 Arquitectura Móvil y Adaptable Sostenible	43
3.4 Aporte de la Teoría	43
4. MARCO LEGAL Y NORMATIVO	45
5. DESARROLLO DE LA PROPUESTA	46
5.1 Avance de la Propuesta	46
5.1.1 Área de Intervención	46
5.1.2 Criterios de Implantación	47
5.1.3 Tipología Volumétrica	53
5.1.4 Desarrollo Funcional	55
6. PROYECTO DEFINITIVO	61
6.1 Tema y Uso del Proyecto	61
6.2 Elementos de Composición	64
6.3 Sistema Estructural y Constructivo	68
6.4 Circulaciones y Recorridos	70
7. CONCLUSIONES	72

BIBLIOGRAFÍA	73
GLOSARIO	75
ANEXOS	77

## LISTA DE FIGURAS

	pág.
<b>Figura 1.</b> Mapa de Localización	15
<b>Figura 2.</b> Municipio del departamento del Amazonas	16
<b>Figura 3.</b> Trazado del municipio de la Pedrera, Resguardos y rio Caquetá	16
<b>Figura 4.</b> Árbol de Problema	19
<b>Figura 5.</b> Barco Hospital San Raffaele	24
<b>Figura 6.</b> Barco Hospital Mercy Ship	26
<b>Figura 7.</b> Museo de la República de la Corea	27
<b>Figura 8.</b> Escuela Flotante de Makoko	28
<b>Figura 9.</b> Pabellón Flotante de Rotterdam	30
<b>Figura 10.</b> Estructura de Polígonos	38
<b>Figura 11.</b> Agrupaciones o Mallas	39
<b>Figura 12.</b> Escala Micro	41
<b>Figura 13.</b> Escala Meso	41
<b>Figura 14.</b> Escala Macro	42
<b>Figura 15.</b> Localización de los Pueblos Indígenas en Colombia	46
<b>Figura 16.</b> Ruta de Navegabilidad sobre el Rio Caquetá	47
<b>Figura 17.</b> Implantación sobre el Rio Caquetá	48
<b>Figura 18.</b> Análisis Bioclimático de Implantación	49
<b>Figura 19.</b> Estrategias de Ventilación y Protección Solar	50
<b>Figura 20.</b> Tipología Principal de Implantación	51
<b>Figura 21.</b> Plataforma de Desplazamiento y Flotabilidad	52
<b>Figura 22.</b> Análisis Aerodinámico de Embarcación	53
<b>Figura 23.</b> Tipología Volumétrica Base	54
<b>Figura 24.</b> Desarrollo de la Tipología Volumétrica	55
<b>Figura 25.</b> Programa Arquitectónico con Áreas	56
<b>Figura 26.</b> Organigrama Funcional General	57

<b>Figura 27.</b> Estrategias Bioclimáticas	58
<b>Figura 28.</b> Estrategias bioclimáticas en el diseño	59
<b>Figura 29.</b> Calidades Espaciales Interiores	60
<b>Figura 30.</b> Calidades Espaciales Interiores	60
<b>Figura 31.</b> Punto de anclaje y Aproximación	62
<b>Figura 32.</b> Desarrollo de la planta y espacios	63
<b>Figura 33.</b> Desarrollo de la planta de cascos y segundo nivel	64
<b>Figura 34.</b> Elementos de orden y diseño	65
<b>Figura 35.</b> Elementos de composición	66
<b>Figura 36.</b> Materialidad y calidad espacial	67
<b>Figura 37.</b> Namoco de atención general	67
<b>Figura 38.</b> Configuraciones internas	68
<b>Figura 39.</b> Desarrollo técnico de entrepiso	69
<b>Figura 40.</b> Desarrollo técnico de cubierta	70
<b>Figura 41.</b> Circulaciones y puntos de acceso	71
<b>Figura 42.</b> Planta de Primer nivel	78
<b>Figura 43.</b> Planta de Segundo Nivel	79
<b>Figura 44.</b> Planta de Cascos	80
<b>Figura 45.</b> Ampliación Planta de Primer Nivel A	81
<b>Figura 46.</b> Ampliación Planta de Primer Nivel B	82
<b>Figura 47.</b> Ampliación Planta de Segundo Nivel	83
<b>Figura 48.</b> Fachada Norte	84
<b>Figura 49.</b> Fachada Occidental	85
<b>Figura 50.</b> Fachada Oriental	86
<b>Figura 51.</b> Fachada Sur	87
<b>Figura 52.</b> Corte Transversal A	88
<b>Figura 53.</b> Corte Longitudinal B	89
<b>Figura 54.</b> Corte Longitudinal C	90
<b>Figura 55.</b> Plano de Rociadores Cascos	91
<b>Figura 56.</b> Plano de Rociadores Primer Nivel	92

<b>Figura 57.</b> Plano de Rociadores Segundo Nivel	93
<b>Figura 58.</b> Plano de Carga de Ocupación Cascos	94
<b>Figura 59.</b> Plano de Carga de Ocupación primer nivel	95
<b>Figura 60.</b> Plano de Carga de Ocupación Segundo nivel	96
<b>Figura 61.</b> Plano de Materialidad de Cascos	97
<b>Figura 62.</b> Plano de Materialidad de Primer Nivel	98
<b>Figura 63.</b> Plano de Materialidad de Segundo nivel	99
<b>Figura 64.</b> Plano de Red Eléctrica de cascos	100
<b>Figura 65.</b> Plano de Red Eléctrica de Primer nivel	101
<b>Figura 66.</b> Plano de Red Eléctrica de Segundo Nivel	102
<b>Figura 67.</b> Plano de Red Hidráulica de Cascos	103
<b>Figura 68.</b> Plano de Red Hidráulica de Primer Nivel	104
<b>Figura 69.</b> Plano de Red Hidráulica de Segundo Nivel	105
<b>Figura 70.</b> Planta Estructural de Cascos de navegación	106
<b>Figura 71.</b> Planta Estructural de Primer nivel	107
<b>Figura 72.</b> Planta Estructural de Segundo Nivel y Cubierta	108
<b>Figura 73.</b> Corte Constructivo	109
<b>Figura 74.</b> Detalles Constructivos	110
<b>Figura 75.</b> Planos de Evacuación de Cascos	111
<b>Figura 76.</b> Planos de Evacuación de Primer Nivel	112
<b>Figura 77.</b> Planos de Evacuación de Segundo Nivel	113

## **RESUMEN**

En este documento se encontrarán temáticas relacionadas a las estructuras adaptables y móviles, al igual que la salud comprendida en la comunidad indígena de primera infancia, la cual habita en la región del Amazonas, sobre el río Caquetá, en donde a partir de análisis se podrán evidenciar las carencias sanitarias que se presentan en el corredor, junto con diversas problemáticas actuales presentes en el sector, en las cuales se va profundizar la investigación y así proponer a través de este documento una solución viable.

Como primera instancia se encuentra la delimitación geográfica del área de estudio y la especificación de cada una de las comunidades indígenas que se asientan en el corredor, de la misma manera se delimita un grupo determinado de población dividido en rangos de edad comprendido de 0 a 5 años, analizando sus principales problemas relacionados al sistema de salud. Por otra parte, se estudia la incorporación de la medicina tradicional con las terapias indígenas, adoptando la interculturalidad como la capacidad de actuar equilibradamente entre los conocimientos, prácticas culturales diferentes, y los programas convencionales occidentales, todo esto con el fin de fortalecer los servicios de salud en la muestra poblacional seleccionada.

Para terminar, se busca dar cobertura de salud a las poblaciones más alejadas de los centros urbanos establecidos promoviendo espacios de comunicación, diálogo y fácil acceso para definir la necesidad de los estándares de calidad desde una perspectiva interpersonal.

## **PALABRAS CLAVE**

Estructural adaptables y móviles, comunidad indígena, problemas sanitarios, medicina tradicional, terapias indígenas, infraestructura.

## INTRODUCCIÓN

Para comenzar, las condiciones sanitarias de las comunidades indígenas comprendidas en los resguardos de Puerto Córdoba, Comeyafú y Camaritagua a lo largo de los años, han presentado bastantes precariedades a causa de las distintas barreras lingüísticas, culturales, sociales y a nivel de infraestructura, según lo expuesto por el Ministerio de Salud. La Organización Panamericana de la Salud (2007) en el artículo “Prestación de Servicios de Salud en zonas con Pueblos Indígenas”, afirma que “Las barreras geográficas impiden que los indígenas tengan acceso a atención sanitaria, tras la falta de transporte o vías de comunicación en mal estado, o inexistentes, la inaccesibilidad estacional y de infraestructura, entre otras, son algunas causas” (p.9). En contraste con lo anterior, se evidencia que la comunidad indígena de primera infancia es la población principalmente afectada, puesto que presentan enfermedades evitables y se encuentra una falta de conocimiento por parte de los padres ante las afecciones médicas que se generan, conforme lo indican los análisis realizados por el Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas.

A su vez, se estudia y analiza la interculturalidad en salud, y las nuevas estrategias tecnológicas en estructuras móviles para así garantizar que todos los servicios sanitarios tengan la capacidad de responder a las necesidades de la población independiente de su cultura o pertenencia étnica, así mismo, la definición de procesos interactivos y de reconocimiento basado en una salud integral promoviendo la autodeterminación de los pueblos, en condiciones de equidad.

En consecuencia, analizando las problemáticas anteriormente descritas, se plantea un equipamiento a base de estructuras adaptables y móviles, que permitan una conectividad entre las comunidades infantiles más alejadas de los centros urbanos con el servicio de salud, garantizando una cobertura total sobre el corredor y fortaleciendo las culturas a través de la implementación de los nuevos estándares

de atención, optando por la capacitación intercultural y adaptación en los sistemas nacionales de salud.

# 1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

## 1.1. Delimitación geográfica del sector área de estudio

Puerto Córdoba, Comeyafú y Camaritagua, son tres resguardos ampliados que se encuentran en el departamento del Amazonas, específicamente en el área no municipalizada de la Pedrera, muy cerca de la frontera con Brasil; están ubicados a una altitud de 180 msnm, con una temperatura que oscila entre 23°C y 30°C y una humedad relativa de 78%. Por otra parte, cuenta con una superficie de 13.945 km<sup>2</sup> y donde se asientan la mayor cantidad de pueblos indígenas con trece en total, dentro de los que se encuentran las etnias Bora, Barasano, Carijona, Cubeo, Letuama, Miraña, Matapi, Macuna, Tatuyo, Tariano, Tanimuca, Uitoto y Yucuna, junto con los lugares sagrados que son fundamentales para la regulación de las relaciones entre los seres humanos y la naturaleza, además de esto, posee una población de 3.711 habitantes de los cuales 3.103 se auto reconocen como indígenas de la zona.

**Figura 1.**

*Mapa de localización*



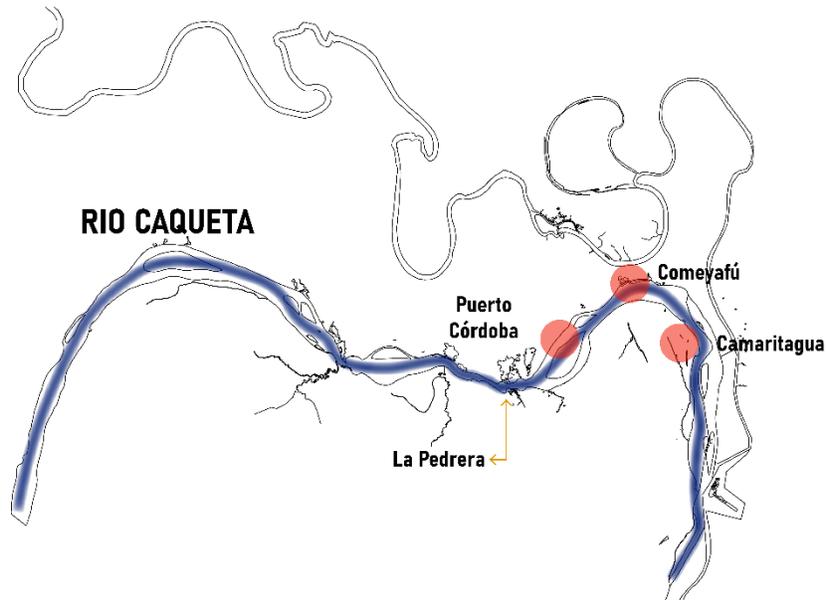
**Nota:** Ubicación escala macro, meso y micro de implantación

**Figura 2.**  
*Municipio del departamento del Amazonas*



**Nota:** Mapa del departamento del Amazonas y destinación del río Caquetá como punto de acercamiento

**Figura 3.**  
*Trazado del municipio de La Pedrera, los resguardos y el río Caquetá*



**Nota:** Trazado del municipio de la Pedrera y los puntos de intervención de las comunidades indígenas a atender

## **1.2. Reseña histórica del lugar área de estudio y evolución del problema**

Para el año 1985, Comeyafú y Puerto Colombia fueron constituidos como resguardos indígenas, en el caso de Camaritagua se constituyó para el año 2002, por otro lado, se presencié un conflicto en la Pedrera tras un conjunto de escaramuzas fronterizas presentadas en el año 1911 entre Colombia y Perú ante la posición territorial de una amplísima zona de la selva del Amazonas, refiriéndose a este como un pequeño conflicto entre naciones hermanas.

El conflicto de La Pedrera afirmó la superioridad local que tenía Perú en la zona con respecto a Colombia, después de este, Colombia logró que se le reconociera el situar cierta cantidad de fuerzas en la Pedrera y Puerto Córdoba, pero sin reconocerle ningún tipo de soberanía. Por lo demás la frontera seguía siendo el Caquetá teniendo como pequeño enclave la posición de la Pedrera.

En el Putumayo en 1911 no había presencia colombiana y el Perú era dueño de ambas orillas, donde existían asentamientos como Tarapacá, Arica y Tacna. En lo que respecta a la presencia de Colombia en esas zonas, solo se da a partir de 1930, teniendo una duración muy corta puesto que las enfermedades de la selva los afectaron; posteriormente en 1934 durante los gobiernos de Oscar R. Benavides y Enrique Olaya de Perú y Colombia respectivamente, se firma la paz entre ambas naciones.

## **1.3. Problemática**

A partir de un análisis realizado por el Ministerio de Salud en Colombia (2017), se evidencian distintas necesidades en el sistema de salud, como lo son, la falta de control y de información hacia la población para el fortalecimiento de la cultura de la vida y la salud, la dificultad en el acceso al servicio de Salud por baja oferta de la atención de niños y la falta de conocimiento ante las afecciones medicas por parte de los padres.

Ante esta situación se presenta una mortalidad infantil de 17.7% sobre 1.000NV según análisis del DANE (2019), presenciando que este grupo vulnerable depende de la zona geográfica del país donde se vive y donde se nace, ya que las grandes

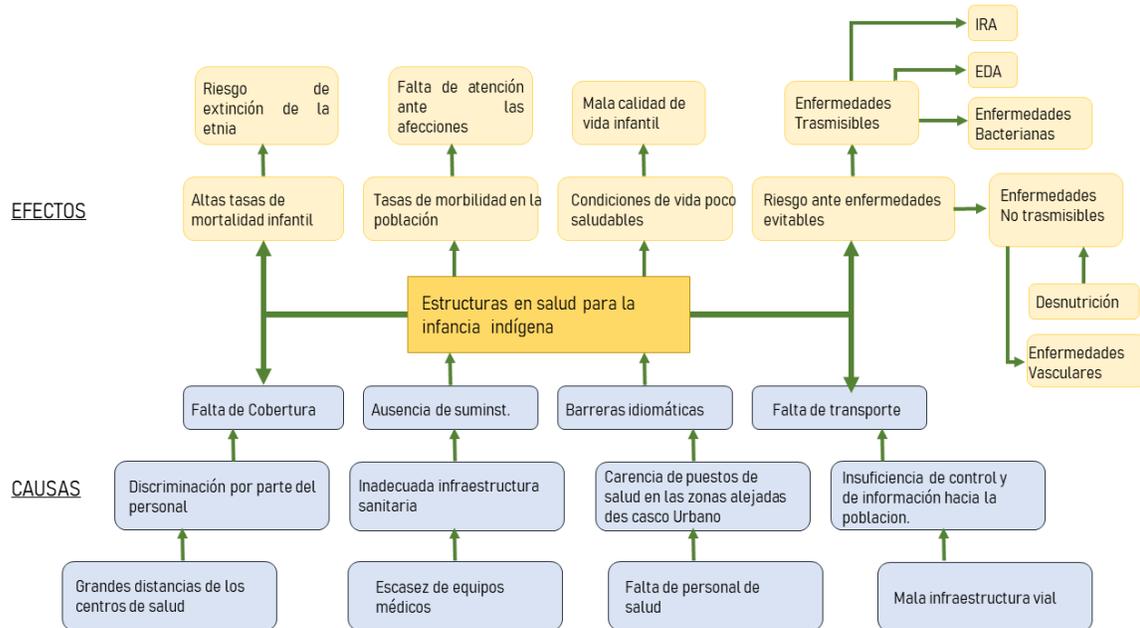
distancias desde las veredas hacia los centros urbanos y el mal estado de la estructura vial, hace imposible el ingreso de ambulancias, brigadas y servicios de salud como lo indica el CICR, de este modo las principales comunidades afectadas son las indígenas, las cuales difícilmente llegan a saber lo que ofrece un servicio para la primera infancia debido a las distintas barreras idiomáticas y culturales ya que según la Organización Panamericana de la salud 2009, existe una poca comprensión de los factores sociales y culturales que derivan del conocimiento, las actividades y prácticas relacionadas con la salud de los pueblos indígenas, lo cual ha generado problemas en cuanto al desempeño del personal, los horarios de atención, los procedimientos técnicos y la discriminación, generando necesidades como la definición de los estándares de calidad desde una perspectiva intercultural para la salud.

Según un estudio del DANE 2019 en Colombia murieron 2,11 más veces niños indígenas de 0 a 5 años que niños no indígenas, ante esto las principales tasas de morbilidad según el Ministerio de Salud 2016, son las condiciones transmisibles y nutricionales con 59.24%, enfermedades no transmisibles con 24,28% y por último los síntomas mal definidos generados por un 12,12%, de igual forma el Ministerio indica que las causas de mortalidad de esta población infantil están basadas en trastornos metabólicos (81,04%), Influenza y neumonía (79%), enfermedades respiratorias (59,84%) y las enfermedades bacterianas (28,82%).

Dentro del territorio colombiano, se encuentra que según la Fundación Heinrich Boll la mayor cantidad de resguardos indígenas se encuentran en el Amazonas (9,510,3808 ha), Guainía (7,129,421 ha) y Vaupés (4,160,990 ha) en donde actualmente se encuentra un desconocimiento del servicio médico y en donde no existe una adaptación intercultural de los programas sanitarios debido a que existen carencias y problemas de acceso por las grandes distancias y la falta de transporte para que la población se movilice con los niños de manera segura.

**Figura 4.**

*Árbol de problemas*



**Nota:** Árbol de problemas con relación a las causas y efectos de la implementación de un equipamiento de salud para las comunidades indígenas de 0 a 5 años

### 1.4 Justificación

Las comunidades indígenas de primera infancia, establecidas en los resguardos de Puerto Córdoba, Comeyafú y Camaritagua, han presentado diversas problemáticas a partir de la localización en donde se encuentran, ya que se evidencian infraestructuras viales inexistentes o en mal estado, lo cual ha dificultado la movilización de brigadas del sistema salud o de la misma población hacia los centros urbanos para una atención sanitaria integral. Así mismo, la falta de cobertura por parte del servicio ante las diferentes etnias y culturas ha generado grandes índices de mortalidad y morbilidad tras la falta de atención que se presenta, de este modo no se integran las dinámicas de salud indígenas apartando las prácticas y creencias que manejan, promoviendo que el servicio no sea de carácter equitativo y eficiente.

La concepción de planteamientos tecnológicos, se enfoca en generar estructuras adaptables, capaces de brindar espacios de conexión y comunicación entre las comunidades alejadas y el servicio sanitario, al igual que la comprensión de estructuras móviles, las cuales no presenten impedimentos en el transporte y llegada hacia las áreas delimitadas geográficamente, optando por la adaptación intercultural en los sistemas y programas tradicionales en salud, para el fortalecimiento de la medicina y terapias indígenas, así como la tradicional.

### **1.5 Pregunta de investigación**

¿Cómo implementar un equipamiento móvil para responder a las necesidades de prevención, apoyo y promoción en salud de la población de primera infancia indígena de los resguardos de Puerto Córdoba, Comeyafú y Camaritagua?

### **1.6 Hipótesis**

Con el desarrollo de un Centro de salud y prevención en arquitectura móvil y adaptable para la primera infancia indígena, buscando aportar una respuesta integral ante la falta de cobertura, atención, apoyo, interculturalidad y prevención en salud, principalmente para la comunidad comprendida de 0 a 5 años, permitiendo de igual manera la incorporación de la medicina y terapias indígenas, para así buscar un equilibrio en conocimientos y creencias de los sistemas sanitarios desarrollados, promoviendo un impacto positivo en la comunidad y en su entorno, puesto que genera estructuras adaptables y flexibles las cuales faciliten el acceso y consolidación de programas en calidad de una perspectiva intercultural.

### **1.7 Objetivo general**

Garantizar las características de flexibilidad y transportabilidad, que optimicen las necesidades vitales de manera efectiva para la población y así recibir servicios de salud ante la promoción, prevención, apoyo y accesibilidad de emergencia y

consulta externa, en infraestructura física móvil, y así como una total cobertura ante un servicio integral.

### **1.8 Objetivos específicos**

- Identificar los principios y características con relación a la arquitectura móvil y adaptable aplicados al centro de salud y prevención para la primera infancia indígena.
- Implementar sistemas adaptables los cuales, respondan de manera adecuada a las necesidades en salud de prevención, promoción y apoyo para cada una de las culturas propias de los resguardos, fortaleciendo la relación activa entre el usuario y el espacio, dando respuesta a la arquitectura móvil para adaptarse a las necesidades imperantes en el medio.
- Desarrollar un diseño arquitectónico que permita la implementación de programas arquitectónicos funcionales estableciendo una relación simbiótica entre las necesidades indígenas en salud, la naturaleza, la arquitectura y el medio ambiente.

### **1.9 Metodología**

Inicialmente, es importante resaltar que la metodología se formuló en un número específico de momentos o fases, empezando por el análisis de las problemáticas del lugar hasta llegar a una propuesta concreta de equipamiento.

Como primer momento, se investiga y analiza las problemáticas de cobertura y accesibilidad del servicio en salud ante la población indígena de primera infancia.

En el segundo momento, se promueve la interculturalidad como estrategia para la adaptación de los sistemas de salud y promover el apoyo y prevención en las comunidades.

En el tercer momento, se busca la adaptación de estructuras móviles para brindar conexión y cobertura de los servicios en salud para las comunidades indígenas.

Para el cuarto momento, se pretende generar espacios de capacitación y comunicación ante las diferentes comunidades seleccionadas.

Para finalizar, como quinto momento, se busca la conformación de centros interculturales adaptables y móviles, los cuales brinden una atención integral a las comunidades de primera infancia para así promover espacios y programas adaptados a las nuevas tecnologías y estrategias, como respuesta ante las diferentes problemáticas presentadas.

## **2. MARCO DE ANTECEDENTES**

### **2.1 Arquitectura móvil y adaptable – Friedman**

En el año de 1956, con motivos del décimo congreso del CIAM, Yona Friedman expone los principios de una arquitectura que permita las transformaciones necesarias para asegurar la movilidad social gracias a disposiciones urbanísticas que permitan diferentes configuraciones en función de solventar las necesidades de los habitantes.

Friedman (1960), indicaba que, (...) “la arquitectura debe promover solamente un marco de referencia, donde los habitantes construyan su hogar según sus necesidades...”, en donde las estructuras fueran capaces de responder a la heterogeneidad del sistema social, destacando las necesidades espaciales de las poblaciones, asimismo, llevando esta necesidad a la arquitectura móvil a desplazarse que soluciones y responda a estas.

Por otra parte, la construcción, además de posibilitar arquitecturas diferentes de carácter formal, con relación a la apropiación de los espacios, debe prever en su diseño y propuesta la capacidad de albergar nuevas tecnologías que respondan a las necesidades y requerimientos del entorno.

### **2.2 Marco referencial**

#### ***2.2.1 Barco hospital san Raffaele***

Fue creado por la fundación italo colombiana del monte tabor, en el año 2017, sin ánimo de lucro, gobernada por principios humanitarios, con el fin de contribuir al mejoramiento de las condiciones de salud y generar alternativas de Desarrollo en el Pacífico colombiano. El modelo de atención se basa en ejecutar en virtud la gestión integral del riesgo en salud (GIRS), como estrategia para prevenir enfermedades y recuperar la salud de manera oportuna e integral junto con la participación de la comunidad, considerando los grupos familiares como unidad de análisis, cuidado e intervenciones, fundamentada en la atención primaria en salud.

Brinda servicios como lo son, la consulta externa en medicina general con enfoque familiar, consulta externa especializada en pediatría, consulta externa especializada en medicina interna, consulta externa especializada en ginecología y obstetricia, consulta externa especializada en cirugía y anestesia, cirugía general y pediátrica, consulta de medicina general y consulta de odontología general.

### **Figura 5.**

*Barco Hospital San Raffaele*



**Nota:** Barco Hospital San Raffaele (2020). Tomado de: <https://barcohospitalhsr.org/>

### **2.2.1 Aporte**

El barco hospital San Raffaele, se define como un referente funcional debido a la disposición de sus funciones y de sus actividades, ya que aporta diversas atenciones en salud integral a la población, permitiendo una cobertura total y eficiente a las comunidades del pacífico, igual forma genera un modelo de atención baja al implementar la gestión de riesgos en salud como estrategia para prevenir enfermedades, considerando los grupos familiares como unidad de análisis, cuidado e intervención.

### **2.3 African Mercy**

Es una organización internacional cristiana humanitaria sin fines de lucro en el año 2004, la cual busca mejorar el acceso a la asistencia sanitaria en los países en desarrollo de África. La atención se presta en los barcos de la ONG que se

encuentran en el puerto y son gratis. Su sede se encuentra en Garden Valley, Estados Unidos y su presidente es Myron E. Ullman.

El Mercy Ship tiene barcos hospitales que hacen escala en países del sur para brindar atención médica gratuita, en donde se brindan servicios como ginecología, oftalmología, cirugía y atención dental, todos estos prestados por la ONG de manera gratuita, asimismo, la organización no solo se ocupa de brindar asistencia médica sino también, capacitación médica.

### **Figura 6.**

*Barco Hospital Mercy Africa*



**Nota:** Barco Hospital Mercy Africa, Mercy Ships, (2020). Tomado de: <https://www.mercyships.org/who-we-are/our-ships/the-africa-mercy/>

### **2.3.1 Aporte**

El barco hospital África Mercy, se define como un referente funcional debido a la prestación de sus actividades, buscando mejorar el acceso a la asistencia sanitaria en los países en desarrollo de África, dicha atención presta en los barcos de la ONG que se encuentran en el puerto y son totalmente gratis, de igual forma la organización no solo se ocupa de brindar asistencia médica, sino también de brindar capacitación médica.

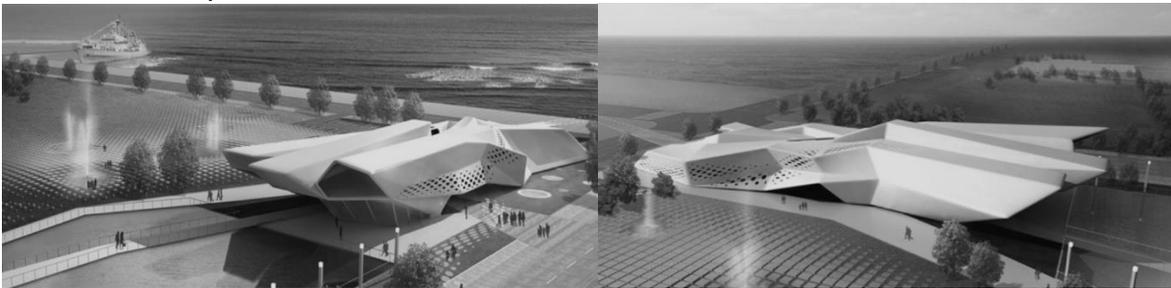
## **2.4 Museo de la república de Corea**

Diseñado por el arquitecto Chuloh Jung, para el año de 2010, se encuentra ubicado en Pyongtaek Corea del Sur, y una superficie de 11.000 m<sup>2</sup>.

El diseño refleja la historia naval de Corea, y el espíritu de los hombre y mujeres que sirven en la rama, de igual forma, maneja su forma en relación al entorno, en cuanto a lo impredecible del océano y su eterna fortaleza. El volumen genera una circulación en el interior que se intercepta con múltiples espacios, guiando a los visitantes a recorrer por la historia de la república. El diseño realiza un homenaje a los marinos, tomando como referencia las olas del mar, el cual fue el único testigo de la batalla. La embarcación de patrulla se encuentra hacia el norte, y el icono de memoria detrás, seguido del mar. El memorial es una ola eterna, interpretando la constante pelea que en su época se reflejó, mediante espacios Chamsuri 357. El diseño del medio donde se encuentra actúa como el espacio en donde el navío siguió involucrado.

### **Figura 7.**

*Museo de la República de Corea*



**Nota:** Daniel Portilla [Dapo]. "Museo Naval de la República de Corea / G. Lab" 13 nov 2009. ArchDaily Colombia.

#### **2.4.1 Aporte**

El museo Naval de la República de Corea, se define como un referente de diseño debido a que el diseño refleja la historia naval, y el espíritu de los hombres y mujeres que sirven en la rama, de igual forma, maneja su forma en relación al entorno, en cuanto a lo impredecible del océano y su eterna fortaleza, por otro lado, genera una circulación en el interior que se interseca con múltiples espacios, guiando a los visitantes a recorrer por la historia de la república.

El diseño inmortaliza a los valientes marinos, tomando la imagen de las olas del mar, el único testigo de la batalla.

## 2.5 Escuela flotante en Makoko

Proyecto educativo dirigido por la oficina NLÉ Architects, en una de las regiones más pobladas de Lagos, Nigeria, como esfuerzo para resolver los problemas de la escasez de tierras y como indica Tomas Franco en su publicación (2013), “la gestión deficiente de los desechos que afectan el área propensa a las inundaciones, construyendo esta escuela sobre plataformas flotantes. Diseñada para 100 alumnos y su personal docente, la escuela tiene 100 m<sup>2</sup> y 10 metros de alto. El diseño utiliza aproximadamente 256 barriles de plástico para flotar en el agua y la estructura está construida con madera de origen local. Paneles solares están previstos para proporcionar electricidad, mientras que de la recolección de agua de lluvia facilita el uso de los inodoros de compostaje, instalados como una solución para el sistema de alcantarillado inexistente. El equipo de diseño ha incluido un parque infantil en el nivel de base con otros dos pisos para aulas. Los arquitectos de NLÉ esperan que el diseño de la escuela Makoko sea un prototipo para mejorar la arquitectura y el urbanismo de las ciudades costeras de África y así crear casas, centros comunitarios y áreas de juegos flotantes.”

### Figura 8.

*Escuela flotante en Makoko*



**Nota:** José Tomás Franco. "Escuela Flotante en Makoko / NLÉ Architects" 27 feb 2013. ArchDaily Colombia.

### 2.5.1 Aporte

El proyecto de la escuela permite tener un referente técnico y sostenible, debido a la implementación del material propio del sector, el cual actúe de manera óptima

para las condiciones en donde se realiza, en este caso el agua, de igual forma el proyecto realiza la gestión deficiente de los desechos que afectan el área propensa a las inundaciones, construyendo esta escuela sobre plataformas flotantes, en relación a al factor sostenible integra paneles solares para la proporción de energía, en otro aspecto realiza la recolección de aguas lluvias para el fácil uso de los servicios, es por esto que se aborda, debido a las posibilidades de desarrollo que este establece.

## 2.6 Pabellón flotante de Rotterdam

Según la empresa holandesa 'Blue 21' (2013), "El futuro de la construcción se encuentra sobre el agua, ya que el cambio climático es irreversible, el nivel del agua aumentará y se están acabando los terrenos en tierra firme. Por lo tanto, este pabellón ha sido el "proyecto piloto para el desarrollo de técnicas en la construcción flotante". Los tres domos interconectados son autosustentables, funcionan con energía solar y están hechos con plástico ETFE (resiste a la corrosión, al calor y es mucho más ligero que el vidrio). Hoy en día, el prototipo es usado como un centro de eventos, sin embargo, es el primer paso hacia la construcción de una ciudad flotante, con casas que se adapten a las mareas. Una problemática primordial para el país holandés, pues un tercio de este está por debajo del nivel del mar."

### Figura 9.

*Pabellón flotante de Rotterdam*



**Nota:** José Tomás Franco. "Pabellón flotante auto-sustentable en Rijnhaven, Rotterdam " 06 ene 2013

### **2.6.1 Aporte**

El pabellón de Rotterdam, se toma como referente técnico, debido a la implementación en materiales y análisis aerodinámicos, debido a que este se encuentra sobre el agua flotando, de igual forma es de importancia en relación con la proyección y sistema constructivo para realizar los tres grandes domos y todo el sistema de plataformas haciéndolo portante y resistente en el momento en que se encuentra en el agua y si es posible que resista la carga de personas que este va a tener, de igual forma el cómo tuvieron presente el porcentaje que la plataforma debe de hundir.

### 3. MARCO TEÓRICO

#### 3.1 Arquitectura móvil y adaptable

La arquitectura Móvil y adaptable, concibe una respuesta integral al garantizar la satisfacción de las necesidades vitales, valorizando sus intereses y mejorando las características constructivas y funcionales de arquitecturas itinerantes, como bien lo expresa Ricardo Franco (2010) en el libro *Hacia una Arquitectura Móvil*; cabe resaltar este tipo de arquitectura como una concepción sin obstáculos, en donde se evidencie la relación activa entre el usuario y el espacio, para así adaptarse mutuamente a las necesidades que presenta el medio, de igual manera la adaptabilidad arquitectónica plantea que el edificio no solo debe diseñarse exclusivamente para satisfacer los requerimientos específicos del contexto y su función, sino que asimismo es capaz de responder a cada uno de los múltiples cambios que se presentan al transcurrir el tiempo.

Hay que mencionar, además, la respuesta de una adaptabilidad activa, la cual permita la transportabilidad y desplazamiento del equipamiento, que responde de igual manera a los requerimientos funcionales y de su entorno. Así mismo, un enfoque de diseño arquitectónico que genere un mayor impacto y beneficio a la mayoría de las comunidades indígenas como un medio de apoyo, atención y prevención en salud.

Cabe resaltar el planteamiento de esta arquitectura como indican los arquitectos Blümel Y Otto, que la adaptabilidad arquitectónica integra espacios que acompañen las dinámicas de cambio en relación e interacción con su entorno físico y cultural, los cuales permiten actuar como un sistema óptimo, al mediar el espacio interior y el medio exterior natural.

Por otro lado, con relación a las estructuras móviles y adaptables es indispensable mencionar la concepción de esta como una herramienta capaz de variar sus configuraciones internas o externas para así mejorar sus calidades espaciales. Insuasty (2010) afirmó lo siguiente:

“El movimiento en este caso es un indicador que hace evidente la posibilidad de transformación espacial, y nos permite especular respecto a las posibilidades de uso y construcción. Esta adaptabilidad activa se hace presente en la arquitectura, en porcentajes muy reducidos, limitando las posibilidades de múltiples usos y experiencias espaciales.” (p.26)

### **3.1.1 Arquitectura y estructuras móviles**

Las estructuras y el desarrollo de esta arquitectura se conciben como dinámicas, las cuales son un tipo especial caracterizado por su habilidad de cambiar de forma o responder a estímulos tanto externos como internos.

Por otra parte, se basa en principios, los cuales responden de manera eficiente a la respuesta formal y el desarrollo flexible y adaptable, concibiendo una respuesta integral en los planteamientos adaptativos desde la forma como el espacio y la estructura de la arquitectura, en donde se facilita la transportabilidad y desplazamiento de las edificaciones o propuestas ya que es capaz de varias las configuraciones internas o externas para mejorar de igual manera la calidad espacial y el transporte de este.

### **3.1.2 Adaptabilidad arquitectónica**

Es fundamental el proyectar la arquitectura desde una perspectiva adaptable y flexible en relación con el entorno, surgiendo como respuesta ante las necesidades de la sociedad misma debido a que no todos los medios son iguales y estos se van transformando y cambiando a través del tiempo; por el contrario un porcentaje elevado de edificaciones no contemplan la opción del cambio como un factor en el diseño, puesto que el hábitat arquitectónico se genera de manera rígida, estática e inmodificable haciendo difícil la transformación y modificación en relación al cambio de formas y espacios; es por esto que se establece el concepto de “arquitectura adaptable”, el cual precisa el edificio como un sistema óptimo ante la readecuación determinando dos principios como lo son, el responder de manera eficiente a las

necesidades cambiantes de la sociedad, generando así un libre desarrollo de las dinámicas en relación a los usuarios; y la implementación racional del espacio, materiales de construcción y la funcionalidad arquitectónica.

Según Frei Otto (1974)

“La adaptabilidad arquitectónica se define como la capacidad que posee una edificación para acomodarse de forma pasiva o activa a diferentes tipos de requerimientos funcionales, la componen dos términos fundamentales:

Flexibilidad: definida como el potencial de una edificación para albergar diferentes usos o funciones.

Transformabilidad: entendida como la capacidad de cambio de forma para responder a los cambios en el medio.” (p.49)

De igual forma, el concepto de adaptabilidad puede interpretarse como una respuesta al permitir el cambio de forma del sistema para así facilitar los procesos constructivos, el modificar la distribución espacial interior y el generar la posibilidad de movilizar o desplazar el edificio si es necesario.

### **3.1.3 Respuestas adaptativas a condiciones internas**

Como bien lo expresan los arquitectos Ricardo Franco y Leonel Torres (2006), las respuestas adaptativas se relacionan a los cambios que derivan del uso mismo de la edificación, ya que permite que estas se desarrollen en diferentes y múltiples funciones en donde la reincorporación y las posibles variaciones de uso, se contemplan como principales características de este tipo de respuestas adaptativas; cabe resaltar la construcción generadora de diferentes formas arquitectónicas ante la apropiación del espacio y del hábitat donde se desarrollan, en el que se prevea un diseño con la capacidad de integrar las tecnologías que preserven los nuevos usos ante remplazos de sistemas y la posibilidad de flexibilidad en relación a las dinámicas de uso que se integran a la distribución de los espacios internos.

### **3.1.4 Adaptabilidad activa**

Relaciona los términos de transformación y transportabilidad, en los cuales se integra el movimiento en diferentes escalas para así reestructurarse a las necesidades y requerimientos de funciones impuestos en el medio donde se establecen; de acuerdo a lo anterior, los sistemas adaptables activos desarrollan sistemas completamente móviles en relación al cambio como factor imperante, generando características como la movilidad, de manera que fortalezca el cambio de las formas y la ubicación de la edificación, respondiendo de manera múltiple, las diversas funciones y los conceptos de retroalimentación entre la arquitectura y el usuario.

Los procesos de adaptación de los espacios distinguen dos tipos de factores conforme a la adaptabilidad arquitectónica, en donde se destaca la activa y la pasiva en donde esta última se caracteriza por espacios estáticos para la apropiación de manera libre, la flexibilidad a través de la modulación y la portabilidad que ejerce como elemento neutro que no genera límite con relación a los espacios interiores.

### **3.1.5 Adaptabilidad pasiva**

Este tipo de adaptabilidad se conforma a partir de diversas características, las cuales surgen a partir de espacios estáticos para la libre apropiación, la flexibilidad espacial a través de la modulación, y por último la estructura, que se refleja como elemento central que no limita el desarrollo y optimización de los espacios interiores, asimismo, como lo indican los arquitectos Leonel Torres y Ricardo Franco (2006), la adaptabilidad pasiva, se relaciona con el concepto de flexibilidad, modulación y prefabricación, conformando así, una respuesta a distintos requerimientos a partir de una forma base, sin que en ella se presentan modificaciones, movimiento o variaciones en sus elementos que la conforman, haciendo que esta se encuentre rígida y estática en donde se conciba, sin embargo permitiendo el libre desarrollo y distribución al interior de esta.

### **3.1.6 Caso de estudio – centro cultural Jean Marie Tjibaou**

Ubicado en Nouméa, Nueva Caledonia (1998), el arquitecto Renzo Piano relacionó las culturas del Pacífico y la modernidad, conociéndose su obra como un proyecto novedoso e interesante en la ciudad, por otro lado, las cabañas implantadas dentro de la reserva natural, se relacionan directamente con el entorno natural, respetando e integrando la cultura, las tradiciones, el pasado y el futuro, así como la sensibilidad forjada; hay que mencionar, además que el proyecto fue contemplado para las poblaciones indígenas, exaltando su cultura y símbolos a lo largo de la historia.

Por otro lado, su concepto se desarrolló ante las necesidades de maximizar la relación simbiótica entre las comunidades indígenas, su cultura y su entorno; la estructura y funcionamiento por otro lado, reflejan la adaptabilidad de los espacios interiores, integrando las dinámicas de cambio en relación a las condiciones atmosféricas, adaptando los espacios a las determinantes del entorno, el sol y el viento, permitiendo además el control climático de los recintos propuestos, interactuando y relacionando los factores principales de los agentes naturales como fuentes alternativas, concibiendo así procesos de retroalimentación y reestructuración mediante sistemas constructivos cambiantes, los cuales se adaptan a las necesidades del medio y se transforman en función de la sociedad misma.

Simultáneamente, se concibe una respuesta a las condiciones externas, en donde los sistemas constructivos responden a las diferencias culturales propias de cada lugar, permitiendo el aprovechamiento del exterior, y las condiciones atmosféricas dando lugar a las necesidades del medio y de las comunidades indígenas como factores a desarrollar en el interior y exterior de la propuesta.

### **3.1.7 Discusión y análisis**

En contraste con lo anterior, el arquitecto y máximo exponente de la arquitectura adaptable, Frei Otto, referencia la adaptabilidad como la satisfacción de los requerimientos del contexto dispuestos a un cambio respecto al tiempo, en donde las edificaciones optimicen la retroalimentación, entendida como el cambio de

información, permitiendo el cambio de la forma y la modificación en su distribución, por el contrario, el arquitecto Ron Herrón establece la adaptabilidad por medio de estructuras masivas mediante diseños manufacturados los cuales generen la conformación de metrópolis en relación a una arquitectura con principios futuristas revolucionarios, apoyadas en la tecnología y posibilidades de grandes ciudades, proporcionando la capacidad de trasladarse y solventar las necesidades de las personas.

### **3.2 Arquitectura y geometría**

Desde la antigüedad, la arquitectura y la geometría son intrínsecas, ya que a partir de los estudios e investigaciones de los griegos se establece esta como ciencia. El primer geómetra conocido es Tales de Mileto al cual se le concede el célebre teorema que lleva su nombre, posterior a este se renombra a Pitágoras, Platón y Descartes, este último como introductor de la geometría analítica; es importante mencionar la geometría como el estudio de espacios y propiedades, ya que se encuentra vinculada con los procedimientos racionales de proyección e implementación de estructuras, objetos, ciudades y territorios.

La geometría y la arquitectura son un conjunto, exceptuando que la geometría podría desarrollarse sin relacionarse con la arquitectura, pero la arquitectura pierde su razón de ser al no implementarse o vincularse con la geometría debido a que esta es su herramienta primordial ante el diseño y proyección.

Ante la construcción de estructuras móviles es indispensable el análisis y conocimiento de las geometrías ya que se destacan como una herramienta para la formación eficiente de respuestas adaptativas permitiendo configuraciones de elementos o unidades a partir de geometrías bidimensionales o tridimensionales, como bien lo indica William Blackwell (2006) en el libro *La Geometría en la Arquitectura*, puesto que expresa que para la conformación de estructuras móviles es indispensable abordar el tema geométrico debido a la totalidad de las propuestas formales y estructurales de los sistemas, determinados por un cambio como único factor permanente, en donde, una de las principales características a resaltar para

el sistema móvil, es la adecuada intervención como elemento articulador y generador de movimiento, dado que busca relacionar la arquitectura a las necesidades que presenta el usuario y su entorno en donde se delimita.

Se debe agregar que ante la conformación e implementación de sistemas móviles, la geometría se basa en la formulación de un módulo base que parte a través de polígonos o poliedros, en el caso de estos últimos los conjuntos geométricos de los sólidos se reemplazarán por barras y articulaciones, por otro lado la conformación de sistemas más compactos a partir de agrupaciones y variaciones del módulo delimitado y en el caso de cuerpos geométricos redondos, las superficies se desplazan sobre otra para así generar dicha adaptabilidad y desplazamiento.

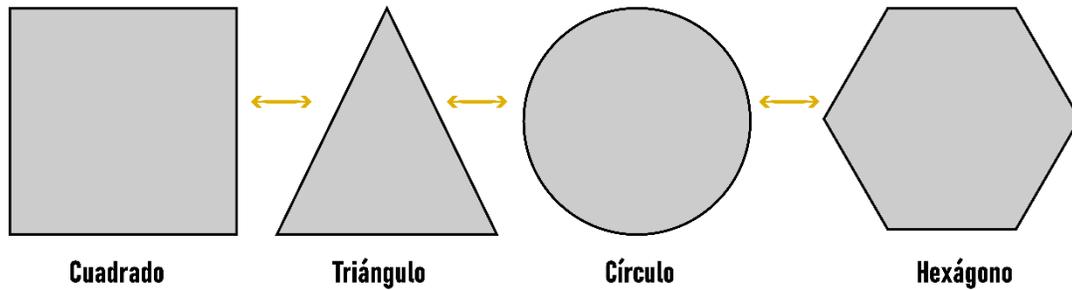
### **3.2.1 La geometría como ordenadora de espacios y de la estructura**

La geometría es un conjunto de procesos racionales relacionadas a la proyección y construcción de objetos, estructuras, territorios, y edificaciones, en donde la geometría surge en el momento en el que se evidencia la forma y la construcción interior, considerada también como la herramienta primordial en la construcción a escala y el ordenamiento de estructuras, la forma y el espacio. Ante la construcción de estructuras móviles, es importante el conocimiento geométrico, como lo indica William Blackwell (2006), debido a las propuestas formales, las cuales se derivan de mallas o configuraciones poligonales de carácter bidimensional o tridimensional.

Por otro lado, se configuran mallas o agrupaciones, las cuales se pueden clasificar en dos grandes subgrupos como lo serían las agrupaciones planas y las agrupaciones espaciales, cada una de estas mediante la conexión de objetos geométricos de polígonos o poliedros, asimismo las mallas son un principio de ordenación geométrico que nos permite establecer las posiciones de los sistemas, donde existen tres tipos diferentes y esenciales de mallas bidimensionales, las semirregulares, las regulares y las irregulares.

**Figura 10.**

*Estructura de Polígonos*



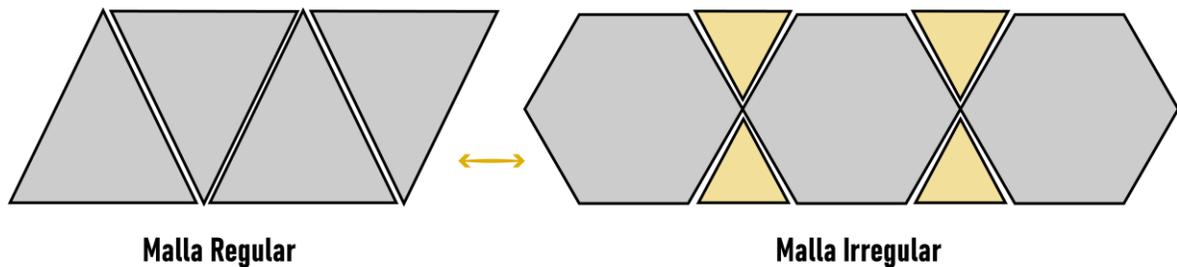
## CONFORMACIÓN DE POLÍGONOS

**Nota:** Conformación de los polígonos simples representados en la arquitectura móvil y adaptable

Según como lo expresa Lundy (2005),

“Las mallas regulares están formadas exclusivamente por polígonos regulares, cuadrados, triángulos, hexágonos, que son conectados por todos sus lados y vértices y llenan un plano por completo, las mallas semi - regulares utilizan dentro de su sistema de agrupación, más de un tipo de polígonos, pero todos los vértices o puntos de encuentro deben ser irregulares, y las mallas irregulares, son aquellas que llenan la superficie completamente, pero sus componentes poligonales no son regulares; es decir, pueden tener un número indefinido y diferente de vértices, lados y ángulos.” (p.84)

**Figura 11. Agrupaciones o Mallas**



## CONFORMACIÓN DE AGRUPACIONES

**Nota:** Agrupaciones de mallas de manera regular con la implementación de un polígono y de manera irregular implementando dos polígonos

Es por esto, que dentro de las estructuras móviles las figuras geométricas son implementadas y desarrolladas en distintos sistemas, puesto que sus cualidades geométricas permiten que sean planteadas en una gran variedad de estructuras, para la realización de un solo conjunto móvil.

### **3.2.2 Caso de estudio – centro acuático nacional de Beijing**

Ubicado en Beijing y construido para el año 2003, los arquitectos Chris Bosse y Rob Leslies-Carter, realizan una alusión a las burbujas de jabón, como referencia al fractal Voroni, patrón que se encuentra en la naturaleza; el centro acuático construido para los juegos olímpicos Beijing 2008, fue diseñado por PTW Architects.

La materialidad establecida para el proyecto fue a partir de EFTE, un plástico de alta duración y sus propiedades químicas y físicas evitan el deterioro, pero aun así permite la debida captación de luz natural al interior de los espacios, asimismo se desarrolla la implementación de geometrías fractales, mediante distintas distribuciones flexibles y dinámicas, en donde las relaciones con otros componentes generan respuestas a la formación de morfologías complejas que atribuyen a la arquitectura sustentable con gran alcance de adaptación al medio donde se genera.

“Para diseñar el Cubo de agua se inspiraron en la estructura Weaire-Phelan (dos profesores irlandeses); una estructura tridimensional compleja donde las celdas del mismo volumen se unen entre sí por las zonas más pequeñas de contacto.”  
(Bahamón y Álvarez, 2010, p.92)

Cabe resaltar el juego de geometrías que establecen en la membrana o fachada del Cubo de Agua, en donde la luz penetra y el hombre habita, reflejando así la relación entre la arquitectura, la geometría y el desarrollo sostenible, como herramientas para la definición del cerramiento, el cual realiza una configuración de mallas o agrupaciones, dando lugar a la relación implícita del entorno donde se sitúa.

### 3.2.3 Discusión y análisis

Conforme a lo anteriormente mencionado, los arquitectos Chris Bosse y Rob Leslie-Carter, conforman una arquitectura geométrica la cual expresa a través de material tejido o mallas superpuestas, todas estas perforadas proporcionando la sombra y luz para así reflejar la penumbra dentro de los espacios, caracterizando su concepto geométrico; por el contrario del arquitecto Manuel Villa, quien asegura lo convencional pero innovador, caracterizando principalmente las determinantes del entorno, en donde se determinan geometrías simples las cuales se amoldan simultáneamente a los espacios, generando elementos articuladores que garanticen la continuidad al interior y exterior, pero del mismo modo, compenetrando el juego de luz y sombra, en donde el interior se relaciona a las sensaciones generadas a los usuarios, creando cambios de percepción espacial interior.

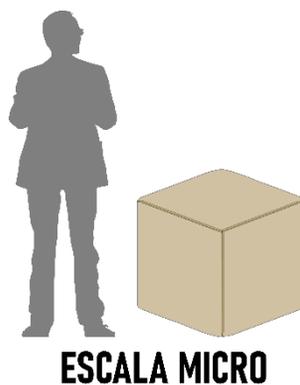
### 3.3 Criterios de diseño y aplicaciones en sistemas móviles

#### 3.3.1 Escala

La escala es aquella que determina el tamaño o la proporción de las estructuras móviles, debido a la relación de las dimensiones entre el objeto y el usuario, es por esto, que, para el desarrollo de estructuras móviles, se establecieron tres diferentes escalas básicas, las cuales permiten valorar la variabilidad de los sistemas móviles.

#### Figura 12.

*Escala Micro*

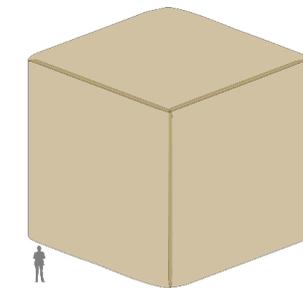


**Nota:** Visualización de escala Micro

Según Ricardo Franco y Leonel Torres (2010), la escala micro la expresan como “Configuraciones de relativa sencillez movilizadas por medios manuales. Con el potencial de aplicación en el diseño de juguetes, muebles, vitrinas, accesorios y herramientas.”

**Figura 13.**

*Escala Meso*



**ESCALA MACRO**

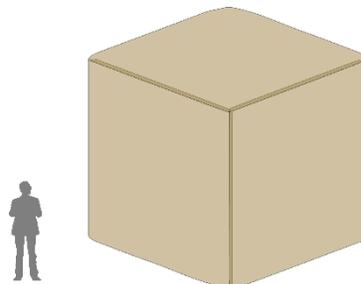
**Nota:** Visualización de escala Meso, respecto al usuario

En donde se contemplan como aquellos sistemas que permiten la conformación de pequeños espacios habitables, pero de igual manera funcionales, con múltiples posibilidades de ser aplicados con relación a construcciones temporales e itinerantes.

A partir de estructuras de mayor escala, como estructuras adaptables y las móviles se requieren de sistemas mecanizados más complejos que permitan la movilización o desplazamiento que se requiera.

**Figura 14.**

*Escala Macro*



**ESCALA MESO**

**Nota:** Visualización de tamaño de escala macro respecto al usuario

### 3.3.2 Respuesta del sistema

“La movilidad de un sistema puede proyectarse para acomodarse a los tres tipos de requerimientos de adaptabilidad.

**Respuesta adaptativa a condiciones externas:** condiciones propias del medio o contexto. Respuesta adaptativa a condiciones internas: responder –a las diversas requisiciones de uso– variaciones de las características de uso o permitir el desarrollo de diversas funciones al interior de la edificación.

**Respuesta adaptativa a procesos constructivos y de transportabilidad:** facilitar procesos constructivos y de montaje de estructuras fijas e itinerantes.”  
Franco R. y Torres L. (2006)

Con respecto a lo anterior, se caracteriza la dinámica de uso, el cual se entiende como la forma de movimiento o desplazamiento estructural que se requiere en relación a la función como respuesta adaptativa; los sistemas móviles que buscan la transportabilidad, están dispuestos a satisfacer las necesidades de los requerimientos constructivos como el fácil transporte o montaje, mediante la optimización de configuraciones internas o externas para así mejorar las calidades espaciales y su función principal, a partir de la libertad de sistemas y mecanismos de generación de movimiento y dinamismo.

### 3.3.3 Arquitectura móvil y adaptable sostenible

La adaptabilidad arquitectónica permite generar espacios los cuales estén dispuestos a los cambios de la ciudad acompañado del manejo adecuado de los recursos en donde, se concilie la técnica, el ambiente y el entorno sociocultural, para que las respuestas y soluciones integrales sean de fácil apropiación y dominio del sector o lugar a intervenir, generando diseños participativos entre las comunidades en relación con su ambiente, territorio y hábitat.

Permitiendo así, sistemas constructivos adaptables, los cuales actúen de manera adecuada a las variaciones y diferencias culturales propias del lugar, en donde se establezca la materialidad del sector como factor imperante como lo indica Richard Rogers, en el que las materias renovables se faciliten como un factor a desarrollar,

optimizando de manera efectiva y cómoda para la población recibir servicios de salud de alta calidad, mediante una atención directa, para la prevención, apoyo y promoción en salud para la primera infancia indígena.

### **Aporte de teoría**

Con respecto a lo anterior, se establecen dinámicas acerca de la adaptabilidad como respuesta activa ante la transportabilidad y desplazamiento, de igual manera ante la facilidad de procesos constructivos y el desarrollo de funciones flexible al interior de los espacios, permitiendo la integración cultural y del entorno donde se establecen, dando respuestas a las necesidades del medio y de la sociedad, asimismo, las posibilidades geométricas en las conformaciones de sistemas móviles, los cuales definen la espacialidad y determinan el tipo de función que se establece respecto al uso, de este modo, las configuraciones geométricas componen un factor importante en los sistemas, debido a que generan la organización y distribución en los espacios, es por esto que los parámetros de diseño de estructuras móviles anteriormente mencionados como lo son, la escala, las dinámicas de uso y su función, determinan las características de funcionamiento y técnicas de las propuestas arquitectónicas, en donde, teniendo relación e integración de cada una de estas con las necesidades y las dinámicas del entorno, es posible generar sistemas móviles adaptables, los cuales se integren con el medio y la sociedad.

#### **4. MARCO NORMATIVO**

La infraestructura física debe garantizar la confiabilidad y continuidad en la operación de los servicios, asimismo se debe realizar con elementos confortables según lo indica el Ministerio de Salud, en donde, de acuerdo con su función debe cumplir las condiciones climáticas y de materialidad para así adaptarse al medio ambiente y a los requerimientos funcionales de los usuarios y sus necesidades.

La climatización se debe implementar por medio de sistemas pasivos, utilizando la orientación solar, el estudio de materiales y vientos predominantes, con relación a la ubicación como lo es el bajo Caquetá, en donde se debe tener en cuenta la orientación de las fachadas para una ganancia solar adecuada y climatización de los espacios al interior de la plataforma.

En relación con las ventanas o vamos, se destaca que todos los ambientes para la atención de pacientes, personal y público en general deberán de tener ventanas las cuales abran hacia el exterior de la edificación si llegase a ser el caso, buscando que el área mínima de iluminación y ventilación sea de un 50%.

Los materiales de los cuales se realice la implementación deben de ser de la mejor calidad dentro de la gama y de la máxima durabilidad, deben elegirse teniendo en cuenta la calidad del ambiente que producen y la relación con un diseño, asimismo se busca la implementación de materiales propios de cada sector de intervención, los cuales sean de poca absorción y fácil limpieza y mantenimiento.

Por otro lado, el Ministerio de Salud, indica la interrelación eficiente de espacios y áreas los cuales optimicen tiempos y movimientos en relación con el personal médico, de servicios y los pacientes, además de una adecuada accesibilidad para las personas y población con movilidad reducida, de acuerdo con la normativa vigente.

## 5. DESARROLLO DE LA PROPUESTA

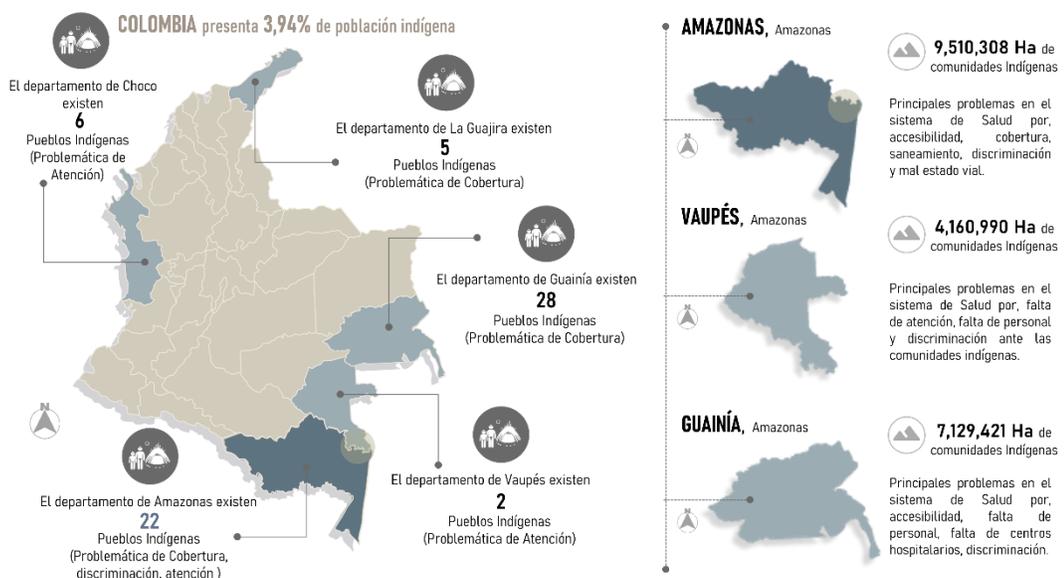
### 5.1. Avance de la propuesta

#### 5.1.1 Área de intervención

Según lo indicado por el Departamento Administrativo Nacional de estadística (2013), Colombia cuenta con 87 pueblos indígenas, de los cuales el departamento del Chocó cuenta con 6 pueblos indígenas en donde, existen problemáticas de atención en el servicio de salud, el departamento de la Guajira cuenta con 5 pueblos y problemáticas de cobertura en salud, en el departamento del Vaupés existen 2 pueblos indígenas igualmente con problemas de atención y los departamentos de Guainía y Amazonas cuentan con los más altos índices de población indígena con 28 y 22 pueblos, pero así mismo destacando que en el Amazonas se encuentran las mayores problemáticas en relación a la salud indígena, en donde se destaca la falta de cobertura, falta de suministros, de centros hospitalarios y de una relación intercultural entre los procesos de salud.

**Figura 15.**

*Localización de los pueblos Indígenas en Colombia*

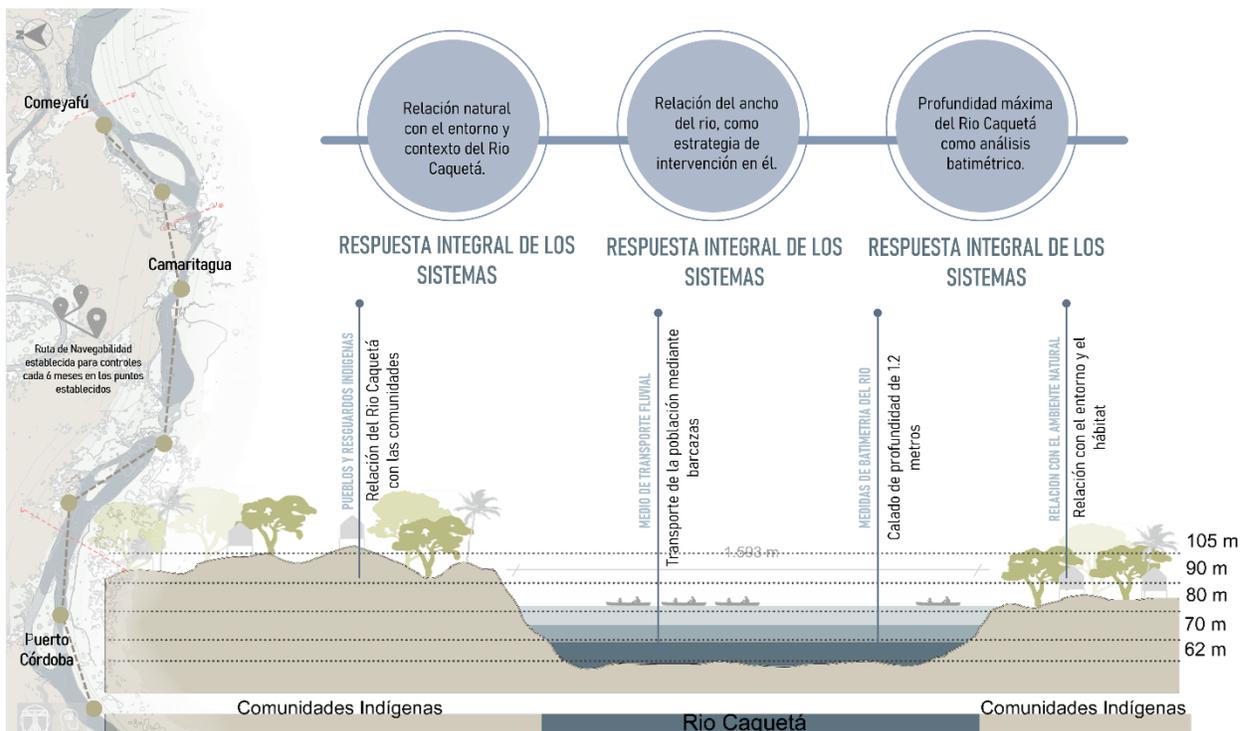


**Nota:** Delimitación de los pueblos indígenas en Colombia y sus principales problemáticas en salud

Es por ello por lo que se delimita el departamento del Amazonas como propuesta de intervención en los resguardos de Puerto Córdoba, Comeyafú y Camaritagua, ubicados en el bajo Caquetá en donde según lo analizado por el ministerio de Interior y Cultura (2009), las comunidades y etnias indígenas se asientan sobre este río, al ser de mayor afluencia y conectividad del municipio.

**Figura 16.**

*Ruta de navegabilidad sobre el Río Caquetá en el departamento del Amazonas*



**Nota:** Ruta de navegabilidad y puntos de anclaje de la plataforma, perfil batimétrico para la determinación del calado

### 5.1.2 Criterios de implantación

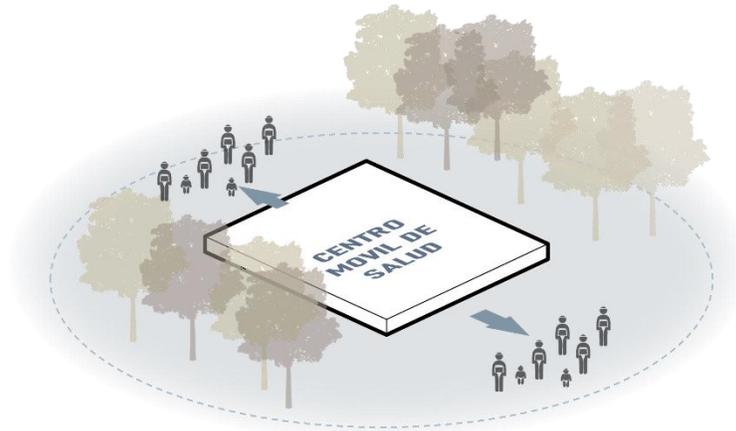
La implantación está delimitada a partir del río como oportunidad de implantación, debido a que genera un mayor impacto y beneficio a la mayoría de la población teniendo en cuenta las medidas extramurales, las cuales permiten una atención rápida y directa a las comunidades ya que es el equipamiento quien se desplaza hacia la población y no esta hacia el centro de salud, debido a las múltiples barreras

de transporte que estas presentan; se analizan los medios más propicios para llevar a cabo una ruta de navegabilidad, en busca de atender a las poblaciones indígenas más desprotegidas en relación a la cobertura en la red de salud.

**Figura 17.**

*Implantación sobre el Rio Caquetá*

☑ Atención y Cobertura en la red de Salud.



**EL RIO COMO OPORTUNIDAD DE IMPLANTACIÓN**

Medida extramural, que permita la atención y accesibilidad a la población

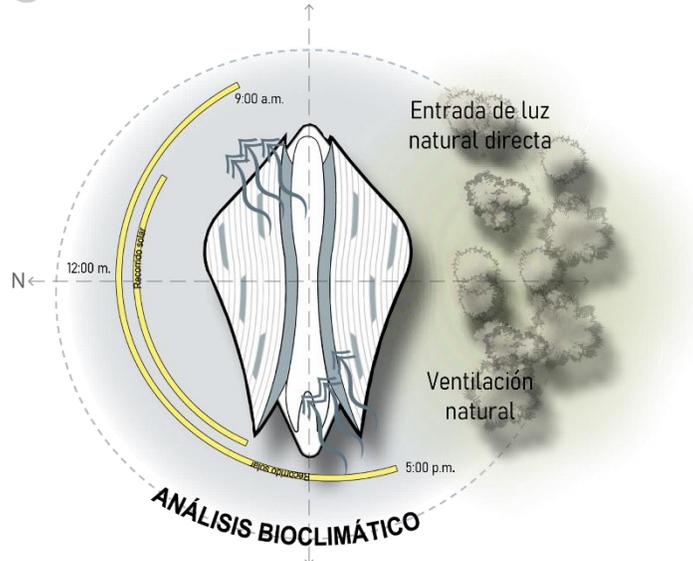
**Nota:** El río como oportunidad de implantación mediante una medida extramural para la atención

Asimismo, la implantación se determina por la orientación solar y las estrategias de ventilación pasivas, teniendo en cuenta la temperatura y porcentajes de humedad de la zona a intervenir, es por esto por lo que las fachadas más largas se encuentran en el sentido norte, permitiendo la entrada de luz natural de manera central gracias a la implementación de vanos en cubierta para el confort y climatización de los espacios y una mejor navegabilidad de la plataforma y desplazamiento sobre el río Caquetá.

**Figura 18.**

*Análisis bioclimático y orientación de las fachadas*

✓ Confort al interior de los espacios desarrollados.



**ORIENTACIÓN SOLAR Y VIENTOS PREDOMINANTES**

Estrategias bioclimáticas pasivas,  
orientación de las fachadas

**Nota:** Implantación a partir de los análisis bioclimáticos del sector de intervención

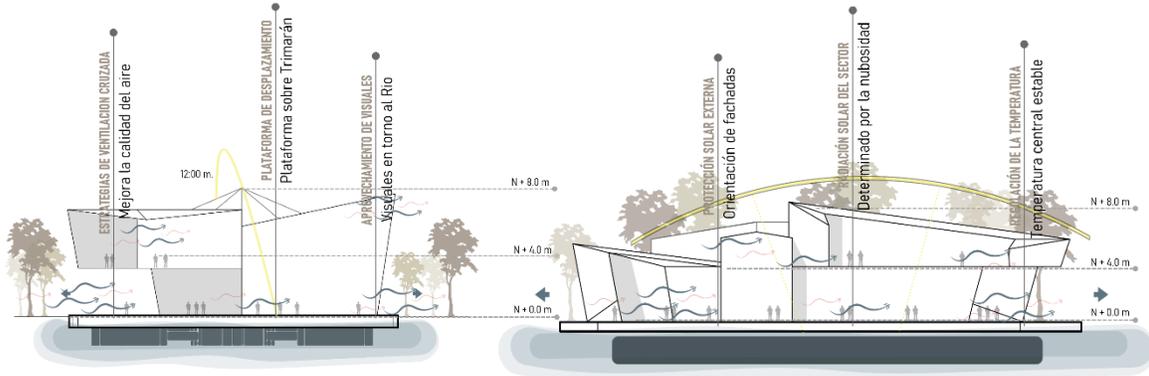
Con relación a las estrategias de ventilación y protección solar, se tiene en cuenta la ventilación cruzada en donde, se busca la salida de aire caliente y regulado y la entrada de este, permitiendo el refrescamiento de los espacios y llegando a un confort térmico para los usuarios, así mismo, el uso de celosías los cuales permitan una ganancia solar de manera difusa, dispuestas en las cubiertas del equipamiento, mejorando así la calidad del aire y la sensación térmica dentro de las áreas a establecer.

**Figura 19.**

*Estrategias de ventilación y protección solar*

✓ Ventilación natural para refrescar los espacios.

✓ Protección solar para el confort de los espacios.



**ESTRATEGIAS BIOCLIMATICAS DE VENTILACION CRUZADA**

Medidas bioclimáticas para mejorar la calidad del aire al interior de los espacios

**ESTRATEGIAS BIOCLIMATICAS DE PROTECCION SOLAR**

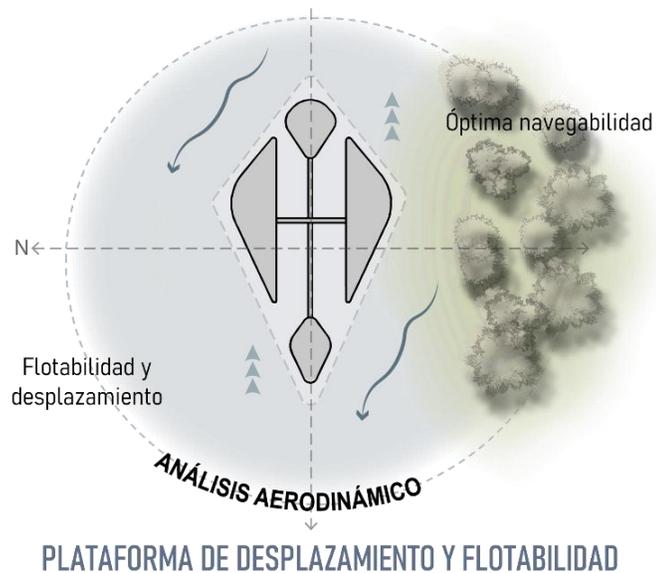
Medidas de protección solar de manera intermedia e interna

**Nota:** Estrategias bioclimáticas pasivas para el confort interior de los espacios

La tipología base de implantación es la barra, debido a su adecuada intervención y maniobrabilidad en el agua, permitiendo así la sustracción y deformación de esta para implementar una adecuada conformación, la cual permita un mejor comportamiento aerodinámico en el agua.

**Figura 20.**

*Tipología principal de implantación*



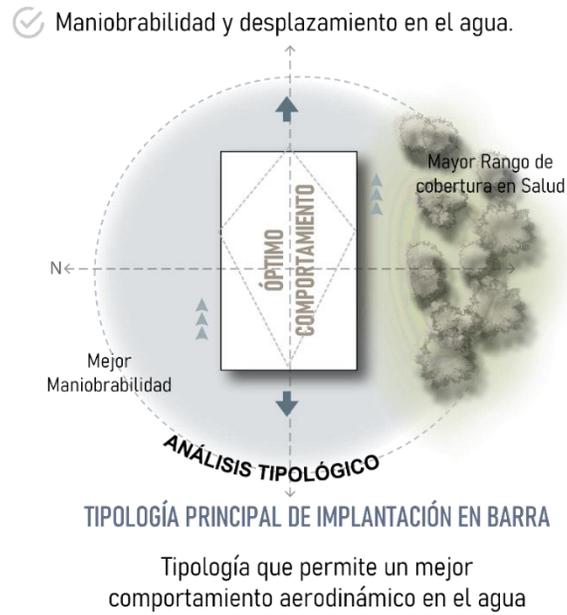
Plataforma a base de embarcación trimarón  
para la adecuada intervención y transporte

**Nota:** Tipología principal de implantación acorde a las condiciones aerodinámicas

En relación con la tipología de la plataforma de navegabilidad y desplazamiento, se determina a base de cascos trimaranes, debido a su alta durabilidad, maniobrabilidad, estabilidad y capacidad de carga sobre el agua.

**Figura 21.**

*Plataforma de desplazamiento y flotabilidad*

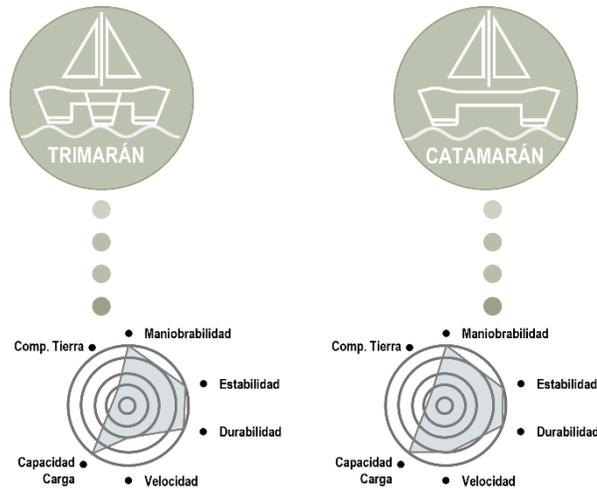


**Nota:** Plataforma de Navegabilidad que permita el desplazamiento del equipamiento

Por otra parte, se determinó que la embarcación que mejor se adapta es el trimarán y catamarán, debido a la conformación de los elementos en paralelo, los cuales presentan una mayor estabilidad en el agua conforme a los movimientos y empujes que realizan las fuerzas como el agua y viento.

## Figura 22.

### Análisis aerodinámico de embarcación Trimarán y Catamarán



**Nota:** Comparación de manera aerodinámica de las embarcaciones

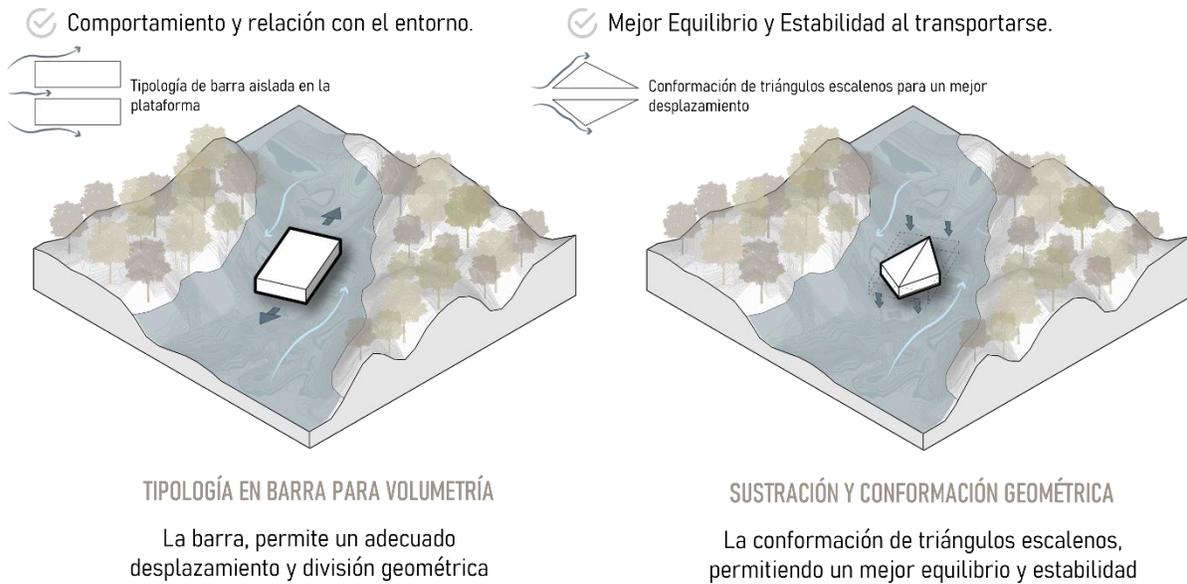
Es por ello por lo que se determina el trimarán debido a que cumple los requisitos estructurales como lo es la rigidez por su capacidad de resistencia elástica, el equilibrio debido a la distribución de elementos iguales o similares en los extremos de un eje común para así lograr un peso equitativo, y la resistencia mediante elementos estructurales de unión los cuales permitan el no deformarse por las reacciones y fuerzas del medio donde se establece.

### 5.1.3 Tipología volumétrica

Como primera medida de tipología volumétrica se establece la barra, la cual permite el aprovechamiento de las visuales y una relación simbiótica con el entorno físico y cultural como característica importante dentro de los sistemas móviles y adaptables, en donde a partir de estas se genera una sustracción en las esquinas de la masa para así optimizar el desplazamiento y de igual forma que permita el paso de los vientos predominantes.

## Figura 23.

### Tipología volumétrica base



**Nota:** Desarrollo de la tipología volumétrica y de la plataforma de desplazamiento

Por otro lado, se fracciona la volumetría en 4 grupos, permitiendo la conformación en alturas y divisiones geométricas conforme a los espacios a desarrollar, en donde se realizan elevaciones de algunas fracciones conforme al desarrollo del primer y segundo nivel.

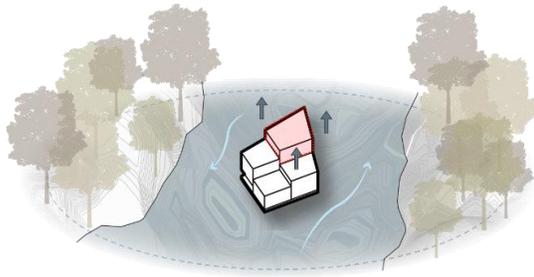
## Figura 24.

### Desarrollo de la tipología volumétrica

☑ Relación con las visuales y el entorno a través de alturas.

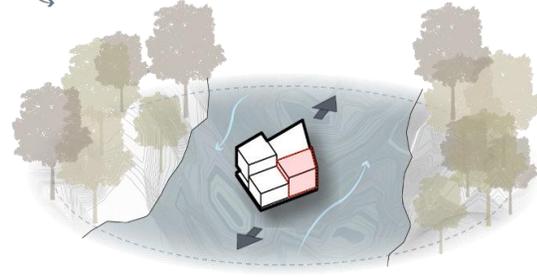
☑ Jerarquía en acceso y generación de segundo nivel.

☑ Conformación de trimaranes para mayor estabilidad y desplazamiento



#### ELEVACIÓN EN TORNO A LOS DIFERENTES VOLUMENES

Conformación de alturas en el segundo nivel de la plataforma



#### CONFORMACIÓN EN ALTURAS DE LAS DIVISIONES GEOMÉTRICAS

Elevación y juego en altura de las divisiones geométricas conforme a los espacios a desarrollar

**Nota:** Desarrollo geométrico de la tipología desarrollada

### 5.1.4 Desarrollo funcional

Se establece el uso de una plataforma de características poligonales, las cuales permitan un mejor comportamiento aerodinámico en el agua. Asimismo se divide en tres grupos como lo es consulta externa en donde se destacan los espacios de atención como lo son los Namoco (entendidas en conjunto con el lenguaje típico de las comunidades indígenas), los cuales proporcionan una atención especializada a la población indígena de 0 a 5 años y una atención general a las comunidades fuera de este rango de edad determinado, por otro lado, continuo a estos espacios se desarrolla apoyo al diagnóstico como áreas especializadas en toma de muestra, laboratorio y rayos x, para así brindar una mejor atención y servicio integral a la comunidad.

El área de urgencias permite una atención intercultural acorde a las necesidades presentes de la población, de igual forma, este mantiene conexión con un casco individual, el cual permite su navegabilidad y desplazamiento de manera independiente ante cualquier urgencia en los puntos de anclaje.

La plataforma establece distintas conexiones con los cascos, en donde se realizan los espacios de almacenamiento, bodegaje y espacios técnicos de la plataforma

Asimismo, se define en los diferentes puntos de anclaje espacios propicios para las comunidades como áreas de integración y esparcimiento en cada uno de los resguardos a intervenir.

**Figura 25.**

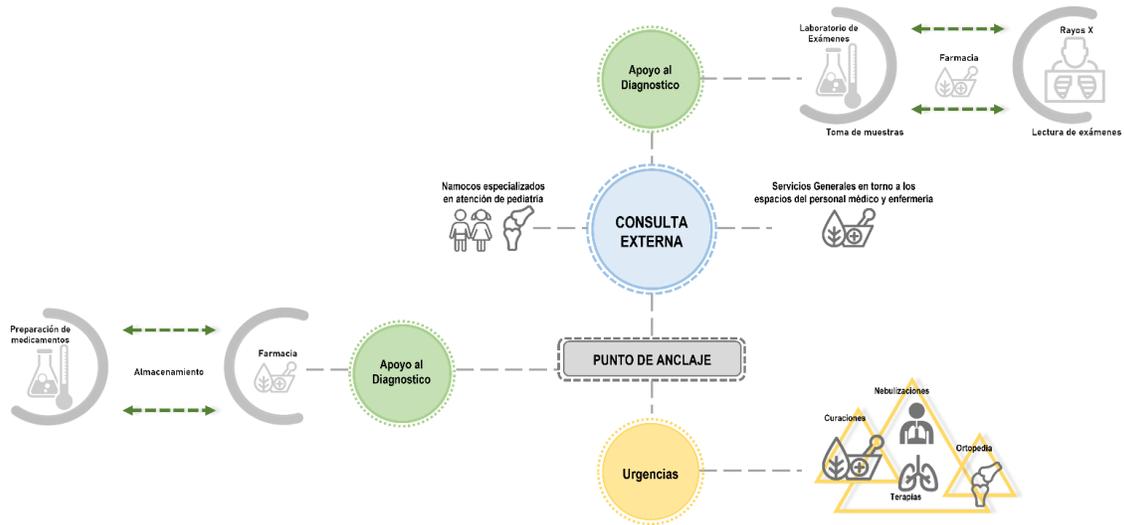
*Programa Arquitectónicos con áreas*

ZONA	SUBZONA	AMBIENTE	SUBAMBIENTE	AREA	CANTIDAD PERSONAS	CANTIDAD		
CONSULTA EXTERNA (Zona Propia)	Punto de Control y de Información			2m2	1	1		
	Namoco de Pediatría			20m2	3	1		
	Namoco de Gastroenterología			20m2	3	1		
	Namoco de Medicina General			20m2	2	2		
	Namoco de Vacunación		Almacén de Vacunas		32m2	6	1	
			Baño					
	Namoco de Neumología			20m2	3	1		
	Namoco de Odontología			20m2	3	1		
	Namoco de Ortopedia			20m2	3	1		
	Namoco de Ginecología y Obstetricia		Almacén		20m2	3	1	
		Baño						
APOYO AL DIAGNOSTICO (Zona Complementaria)	Rayos X		Vestidor		71.5m2	2	2	
			Baño					
	Punto de Control y de Información			2m2				1
	Sala de Ecografía y Obstetricia		Baño		51.5m2	3	1	
	Toma de Muestra		Laboratorio		42m2	8	1	
	FARMACIA		Entrega de medicamentos		15m2	1	1	
			Oficina		10m2	1	1	
			Bodega y Almacén		25m2	2	1	
			Preparación de Medicamentos		20m2	4	1	
			Refrigeración		10m2	1	1	
			Baño				14m2	1
	EMERGENCIAS (Zona Propia)	Punto de información		Sala de Espera		20m2	1	1
		Curaciones y Cuidado Intermedios			30m2	3	1	
Curaciones y Cuidado Medios			15m2	3	1			
Emergencias Ortopédicas			25m2	3	2			
Sala de Yeso			15m2	2	2			
Sala de Nebulizaciones			18m2	5	1			
Baños			24m2	4	2			
Estación de Enfermería			12m2	5	1			
Bodega de Camillas			15m2	1	1			
Acceso a Cascos y Bodega			18m2	1	1			
SERVICIOS GENERALES (Zona de Servicios)		Emergencias en Desplazamiento			25m2	3	1	
	Área de Esterilización			25m2	3	1		
	Depósito			25m2	1	4		
	Área Técnica, Cuarto de Maquinas			25m2	1	1		
	Lavado de Material			30m2	2	1		
	Área de Personal Médico			25m2	6	3		
	Área de Personal de Enfermería			25m2	6	3		
	Bodega			15m2	1	1		
	Área de Abastecimiento		Almacén		40m2	5	1	
	Área Social			32m2	N/A	1		
<b>TOTAL</b>				<b>1.236m2</b>				
MUELLE DE ANCLAJE (Zona de Servicios)	Cafetería			54m2	N/A	1		
	Área de Servicios Eléctricos			10m2	N/A	1		
	Pozo Séptico			10m2	N/A	1		
	Punto de Información y Control			3m2	1	1		
	<b>TOTAL</b>				<b>77m2</b>			

**Nota:** Programa Arquitectónico de áreas propias, complementarias y de servicio

**Figura 26.**

*Organigrama General Funcional*



**Nota:** Desarrollo general de organigrama funcional en relación con las grandes áreas establecidas

5.1.4.a Desarrollo bioclimático y estrategias. Se disponen estrategias bioclimáticas pasivas, en donde se busca la ganancia de los vientos dominantes, los cuales permitan el refrescamiento y confort de los espacios al interior, es por ellos que se implementa el uso de grandes ventanales, en donde el aire regulado y caliente salga del espacio en las áreas superiores de la plataforma mediante la cubierta, por otro lado en relación a las cargas de humedad debido a los grandes porcentajes del sector, se desarrolla diferentes vanos, los cuales permitan la salida de la humedad generada en los espacios.

Las consideraciones de diseño se desempeñan acorde a la disposición de las aberturas dentro de los espacios, permitiendo el flujo de aire proveniente del exterior de manera regulada a través de las cercas vivas por el medio donde se delimita la propuesta.

El desarrollo de las estrategias de protección solar, se basan a partir de distintos elementos los cuales permiten la entrada de luz natural a los espacios de manera difusa, es por ello por lo que se determinan aberturas en las cubiertas por medio de

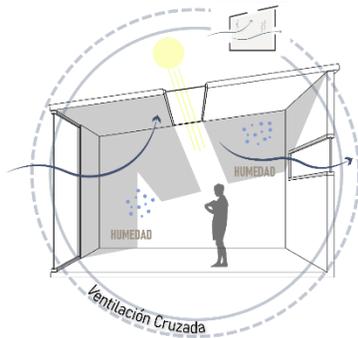
celosías, en donde se permita el tratamiento de los espacios para la satisfacción de las necesidades bioclimáticas de los usuarios.

**Figura 27.**

*Estrategias Bioclimáticas*

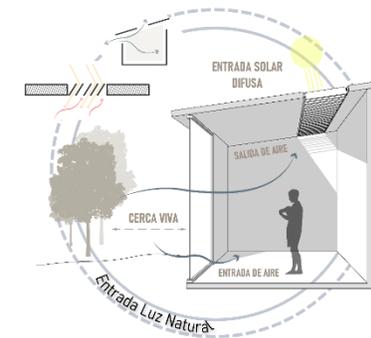
☑ Confort térmico al interior de los espacios.

☑ Regulación de la humedad exterior e interior.



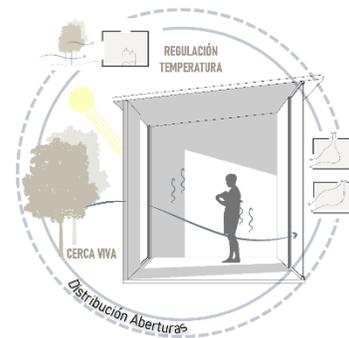
**CARGAS DE HUMEDAD EN LOS ESPACIOS**

Entrada y salida de aire, regulación de la humedad al interior de los espacios.



**ENTRADA DE LUZ NATURAL DIFUSA**

Manejo de celosías, las cuales permiten el manejo de la entrada de luz natural.



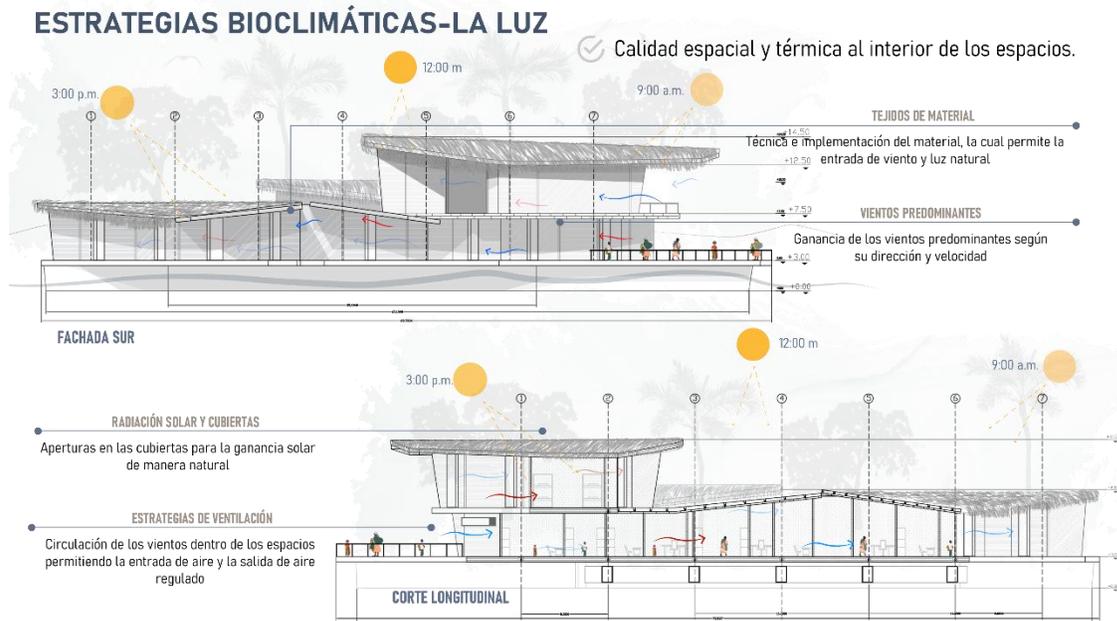
**CONSIDERACIONES EN EL DISEÑO**

Disposición de las aberturas para el refrescamiento de todo el espacio.

**Nota:** Desarrollo de las estrategias bioclimáticas, permitiendo el confort y climatización óptima de los espacios interiores.

**Figura 28.**

*Estrategias Bioclimáticas en el diseño*



**Nota:** Visualización de la dirección de los vientos predominantes y el recorrido solar para la incidencia al interior de los espacios desarrollados.

5.1.4.b Desarrollo de los espacios. Calidades espaciales conforme a la materialidad interior relacionada con el entorno en donde se delimita la propuesta, de igual forma, la flexibilidad y polivalencia de los espacios de atención como lo son los Namocos, las áreas privadas del personal médico, los espacios de Emergencias y Apoyo al Diagnóstico, en donde, se establece la relación con el entorno y las culturas indígenas.

**Figura 29.**

*Calidades Espaciales Interiores Namoco y Áreas del personal*

- ✓ Flexibilidad en los espacios.
- ✓ Conexión del interior hacia el espacio exterior.

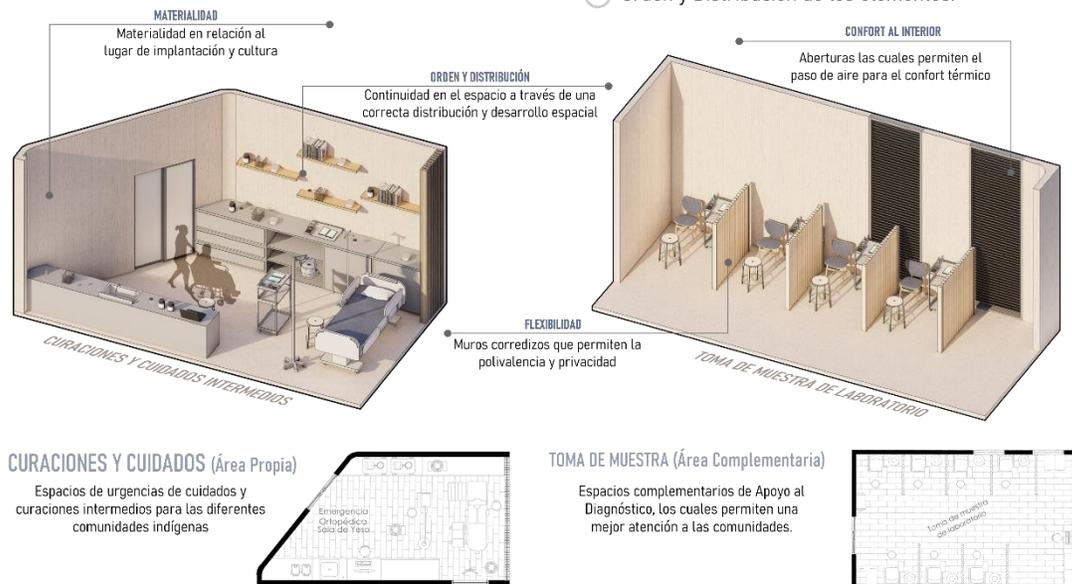


**Nota:** Desarrollo espacial en relación con la función y distribución.

**Figura 30.**

*Calidades Espaciales Interiores Emergencias y Apoyo al Diagnóstico*

- ✓ Materialidad propia del sector.
- ✓ Orden y Distribución de los elementos.



**Nota:** Desarrollo espacial y funcional de las áreas de Emergencias y Apoyo al Diagnóstico.

## **6. PROYECTO DEFINITIVO**

### **6.1 Tema y uso del proyecto**

A partir del análisis realizado de la problemática, se destaca un equipamiento de salud móvil para las comunidades indígenas de los resguardos del bajo Caquetá (Puerto Córdoba, Comeyafú y Camaritagua).

Se implementan medidas extramurales las cuales permitan el desplazamiento del equipamiento hacia las poblaciones indígenas para brindar servicios y brigadas de salud de manera directa, destacando una ruta de navegabilidad de manera fluvial para el desplazamiento de este.

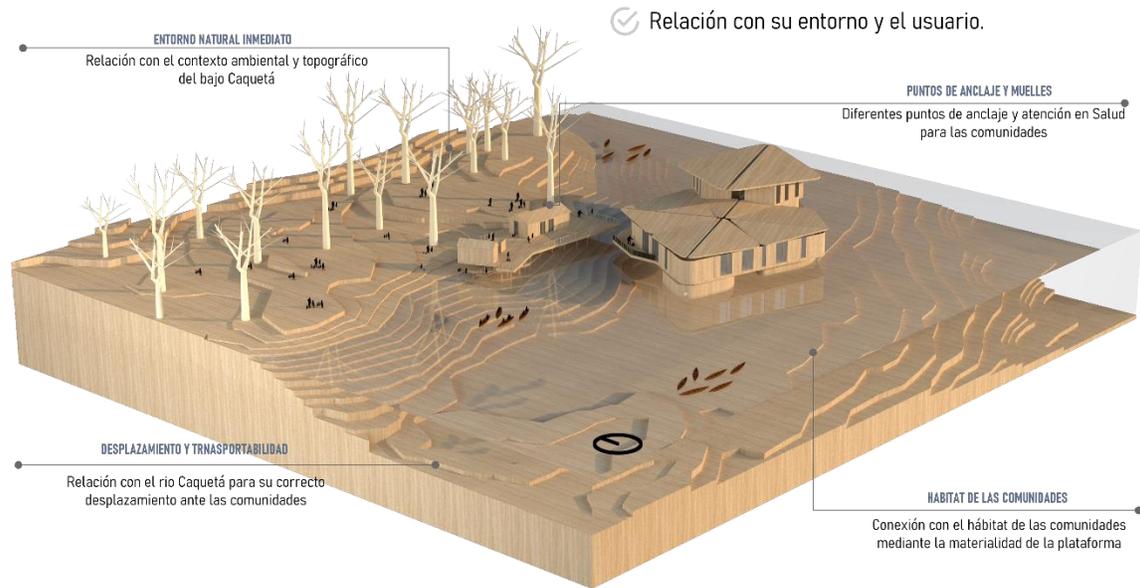
Con relación a la aproximación y acceso al edificio se establece un punto de anclaje a través de un muelle, en el cual se desarrollan espacios para la población y puntos de atención e información. Por otro lado, se desarrollan espacios en torno a la consulta externa, apoyo al diagnóstico y emergencias, los cuales se establecen como grandes grupos en donde sus módulos de atención se caracterizan por la flexibilidad y polivalencia.

Asimismo, las jerarquías de acceso y las grandes alturas, las cuales permiten un confort térmico al interior de los espacios y la relación visual mediante circulaciones, áreas exteriores y disposiciones de las áreas interiores, permitiendo el aprovechamiento de los espacios de la plataforma y de los cascos de navegabilidad en donde se disponen áreas de bodega y almacenamiento.

**Figura 31.**

*Punto de Anclaje y aproximación del edificio*

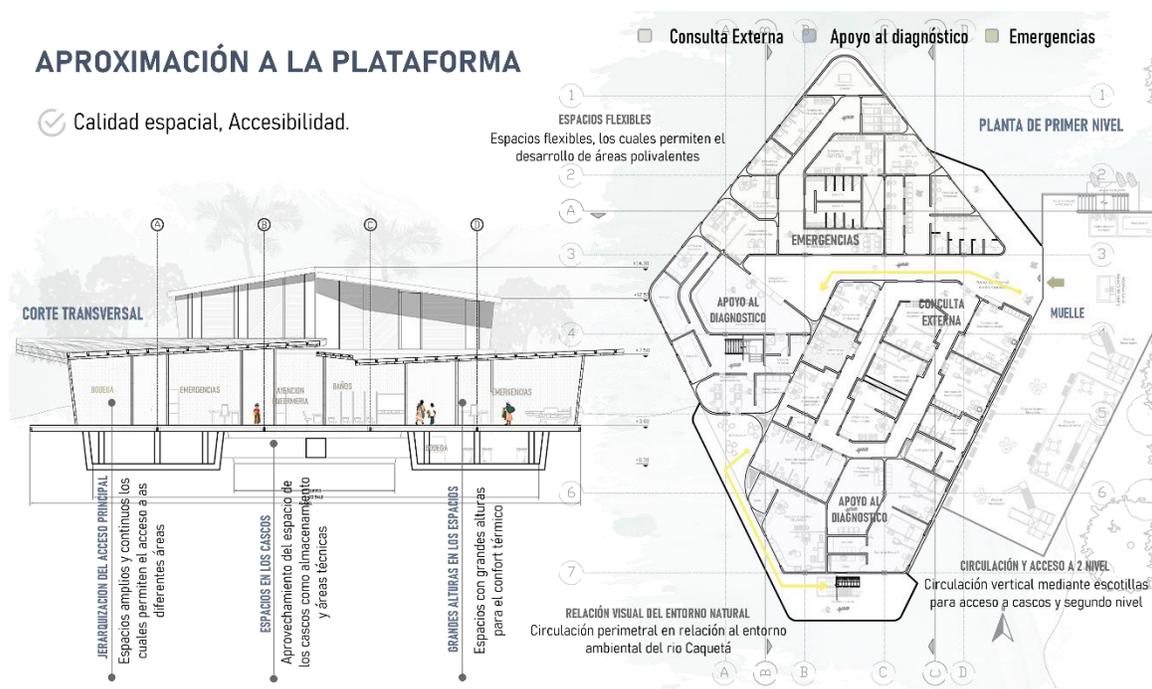
### TIPOLOGÍA VOLUMÉTRICA Y DE PLATAFORMA-TRANSFORMACIÓN



**Nota:** Desarrollo del muelle conjunto a espacios para la comunidad y la aproximación y anclaje de la plataforma

**Figura 32.**

*Desarrollo de la plataforma, espacios y jerarquías implantadas*



**Nota:** Desarrollo de la plataforma de atención compuesta por grupos y espacios de atención, asimismo el desarrollo en alturas y jerarquías.

La disposición de la planta de cascos y su modulación se da a partir de la estructura, en donde se desarrollan los espacios de servicios generales, áreas de esterilización y almacenamiento, de igual forma un casco el cual permite la navegabilidad de manera independiente en casos de emergencias o de brigadas de atención inmediatas en otros puntos de atención.

De igual manera, se desarrolla la planta de segundo nivel, la cual mantiene una relación visual con el ambiente natural; allí se disponen espacios privados del personal médico, enfermería y servicios para los tiempos de desplazamiento de la plataforma.

Figura 33.



*Desarrollo de la planta de cascos y de segundo nivel*

**Nota:** Desarrollo y distribución espacial de la planta de cascos y de segundo nivel de la plataforma.

## 6.2 Elementos de composición

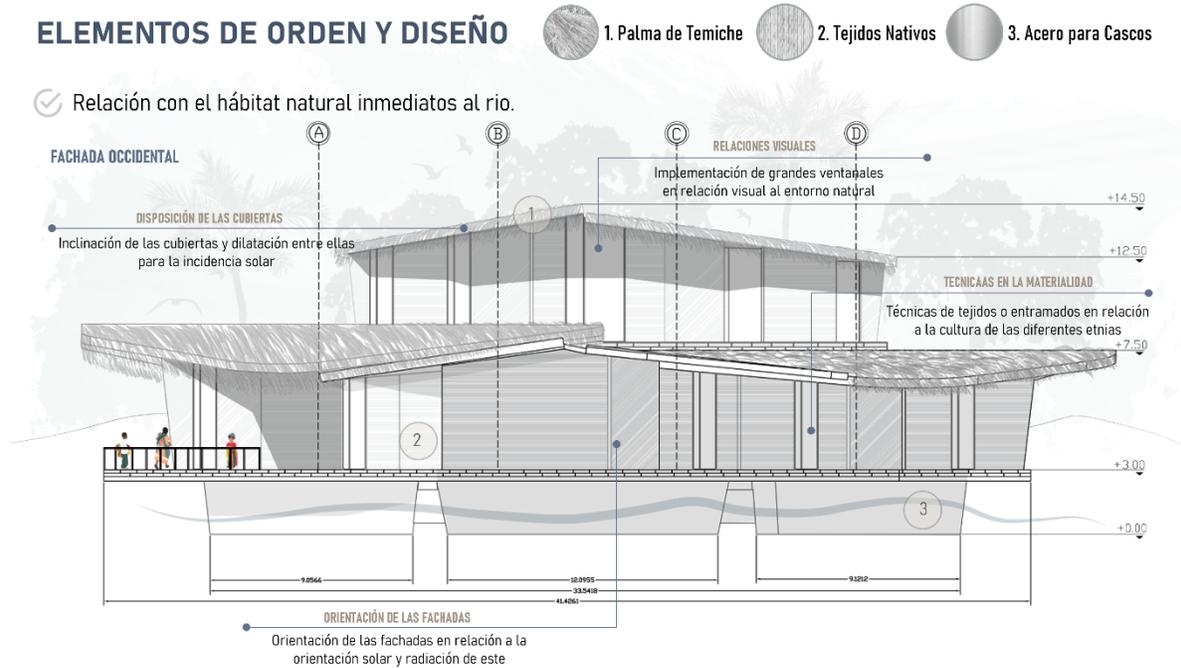
Los elementos de composición y orden del proyecto se destacan a partir de la materialidad, la cual se encuentra vinculada a la cultura de las comunidades indígenas como un punto importante con su entorno y hábitat, asimismo la técnica de Tipiti Cerrado entendido como un tejido nativo de la comunidad indígena para los cerramientos, los cuales permiten la satisfacción de las necesidades climáticas de la población, junto con la disposición de las cubiertas inclinadas tejidas con palma de Temiche propia del sector en donde se disponen ciertas dilataciones y celosías para la entrada y ganancia de luz natural de manera difusa.

Por otro lado, se disponen grandes ventanales en relación con las visuales, situadas para la relación con el entorno físico y cultural de la propuesta de intervención y asimismo la materialidad de los cascos la cual está dada a partir de acero, el cual

permite una mayor durabilidad, rigidez y resistencia para un adecuado desplazamiento de la plataforma.

**Figura 34.**

*Elementos de orden y diseño*



**Nota:** Desarrollo y análisis de fachadas de la propuesta.

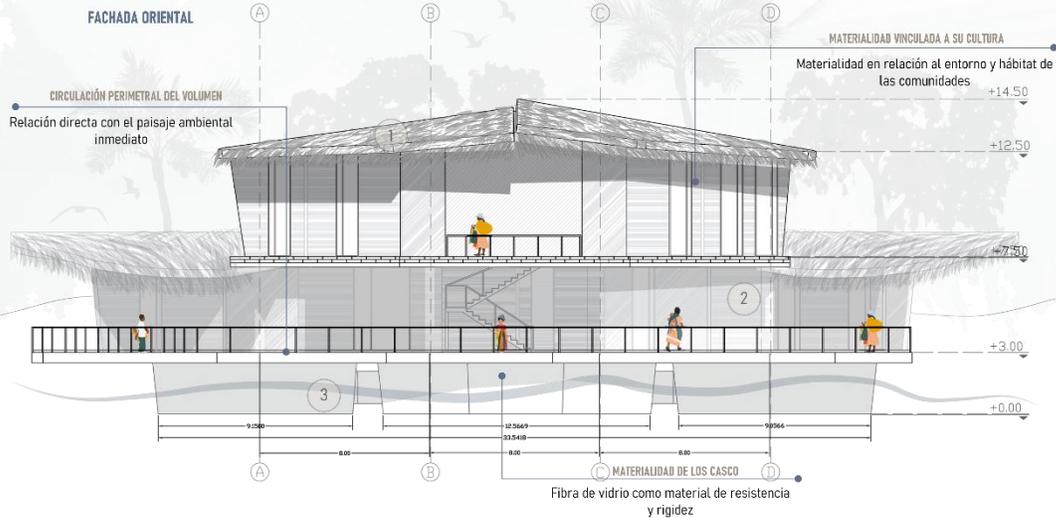
**Figura 35.**

*Elementos de composición*

**ELEMENTOS DE ORDEN Y DISEÑO**

- 1. Palma de Temiche
- 2. Tejidos Nativos
- 3. Acero para Cascos

✓ Vinculación con la cultura indígena.



**Nota:** Técnicas y materialidad de las envolventes del proyecto.

Las calidades con relación a la materialidad y el entorno se destacan a interior de los espacios en donde se evidencia una distribución de los elementos de composición, la materialidad y polivalencia de las áreas, asimismo la relación con la población indígena, su cultura y tradición permitiendo una mejor conexión con los usuarios.

**Figura 36.**

*Materialidad y calidades espaciales*



**Nota:** Visualización de los espacios de atención y relación con el entorno.

**Figura 37.**

*Namoco de Atención General*



**Nota.** Conformación de los espacios de atención para la población establecida fuera del rango determinado.

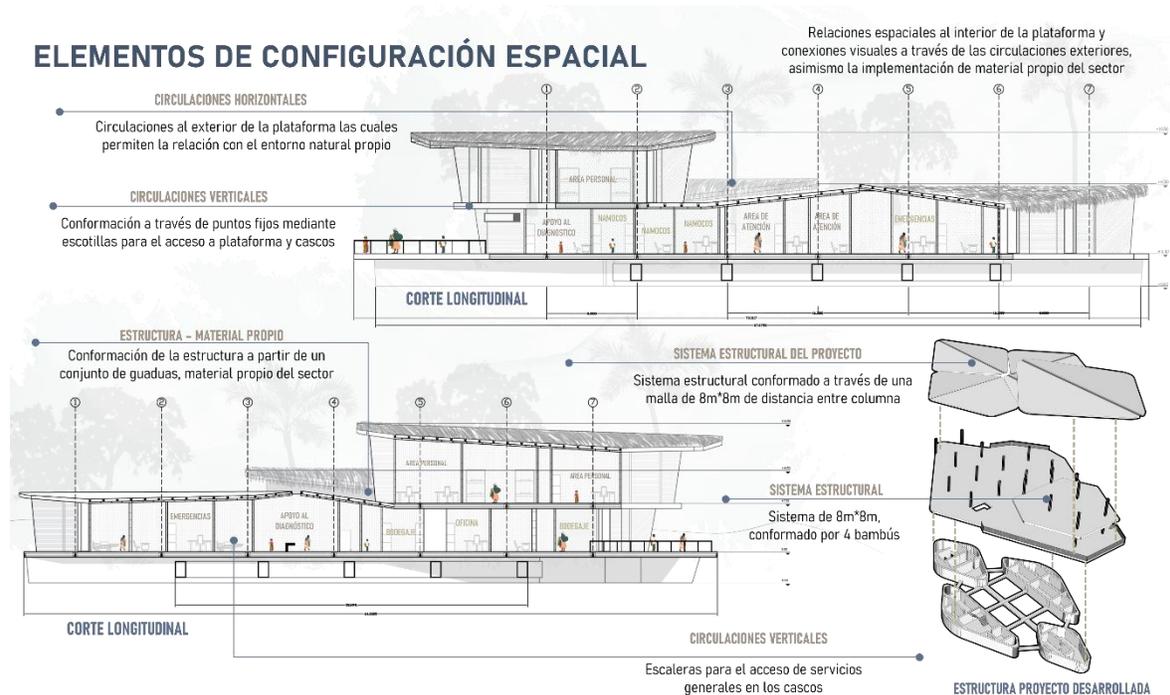
### **6.3 Sistema estructural y constructivo**

Las calidades espaciales, se destacan de acuerdo con las circulaciones horizontales como lo son las circulaciones interiores y exteriores propuestas, las cuales se desarrollan de manera continua sin ningún tipo de obstáculo visual o

físico, por otro lado, las circulaciones verticales se implementan a partir de diferentes puntos fijos como lo son las escotillas para el acceso a los cascos y las áreas privadas del personal médico.

**Figura 38.**

*Configuraciones interiores*



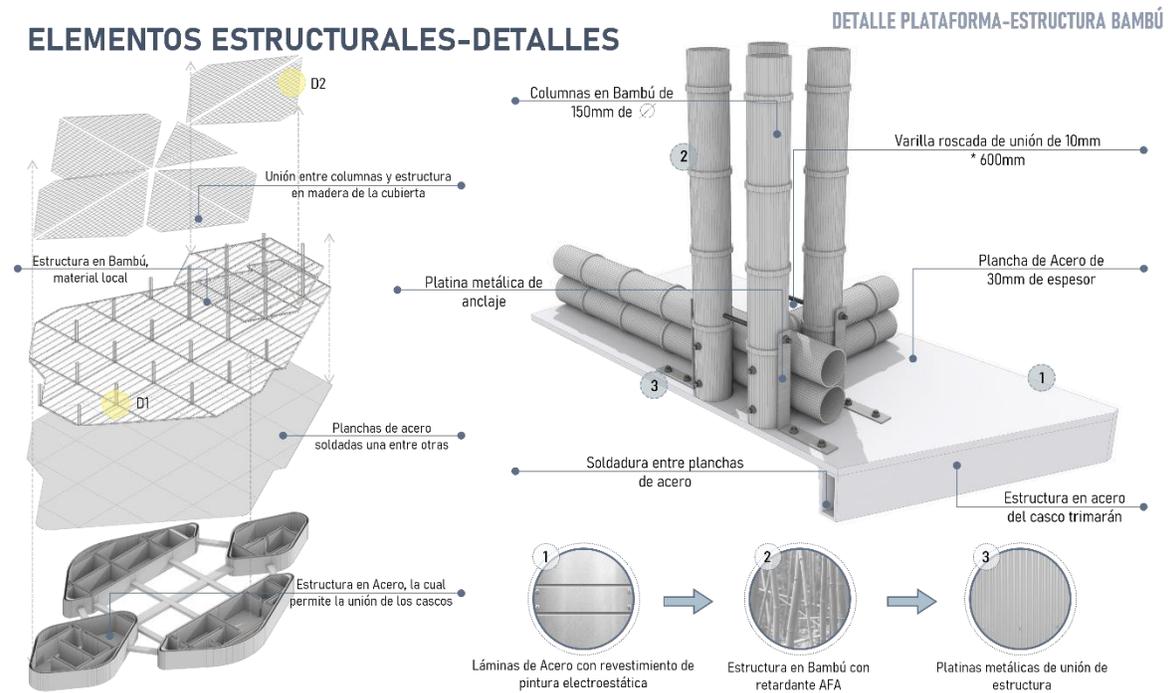
**Nota:** Elementos de configuración espacial en la propuesta.

Se presentan relaciones espaciales a partir de estrategias de flexibilidad mediante muros plegables, los cuales permiten la polivalencia de las áreas y una relación visual entre estas.

La estructura, está dada a partir de un conjunto de bambús, material propio del sector el cual permite una relación directa entre la comunidad, su hábitat y el equipamiento, asimismo una malla de orden y modulación para la distribución interna en el proyecto el cual presenta un área de 1.236m<sup>2</sup>.

**Figura 39.**

*Desarrollo Técnico de entrepiso*



**Nota:** Desarrollo técnico de la estructura y el anclaje de la plataforma con los cascos de navegación.

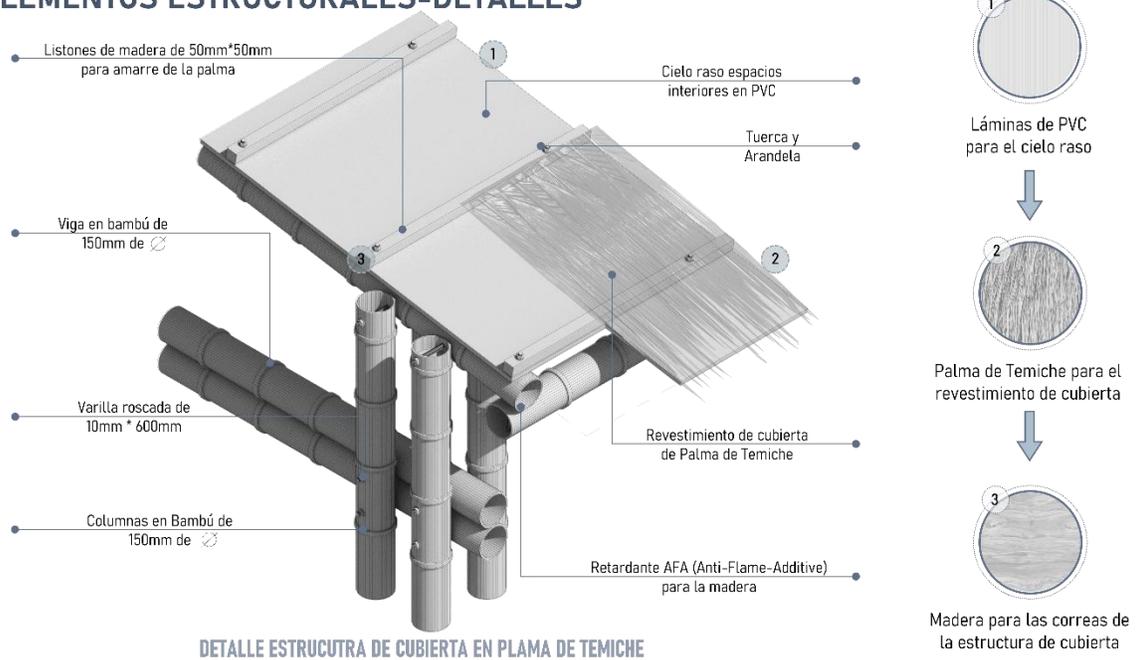
La plataforma de navegabilidad se desarrolla a través de una estructura en acero para una mayor durabilidad y resistencia, sobre esta se soportan unas planchas de acero soldadas entre sí, las cuales permiten la unión de los cascos y la plataforma, la cual se desarrolla en una estructura de bambú y por último la estructura de cubierta en listones de madera de pino y revestida en palma de Temiche.

En el detalle de la plataforma y el casco, se observa la materialidad, las plantinas metálicas de anclaje entre los bambús, las planchas de acero y la estructura del casco.

**Figura 40.**

*Desarrollo Técnico de Cubierta*

**ELEMENTOS ESTRUCTURALES-DETALLES**



**DETALLE ESTRUCTURA DE CUBIERTA EN PLAMA DE TEMICHE**

**Nota:** Desarrollo técnico de la estructura de la cubierta y el revestimiento interior y exterior de la misma.

De igual forma en el detalle de la estructura de cubierta, se observa la materialidad de bambú, los listones de madera que permiten el amarre de la palma de Temiche, material utilizado por la comunidad para el revestimiento de cubierta de las viviendas y el desarrollo del cielo raso en PVC al interior de los espacios.

### 6.4 Circulaciones y recorridos

Se desarrollan circulaciones continuas, permitiendo un recorrido directo para optimizar tiempos y movimientos en relación con los usos establecidos en la plataforma, asimismo las circulaciones horizontales se desarrollan a través de espacios exteriores los cuales permiten una relación de las comunidades con el medio donde se delimita la propuesta y su hábitat, de igual forma el desarrollo y optimización de los espacios para el aprovechamiento y racionalización de estos dentro de la propuesta.

Las circulaciones verticales, se evidencia a través de escotillas para optimizar espacios y acceder a los cascos en donde se disponen áreas generales y un punto fijo de acceso a los espacios de segundo nivel de la plataforma.

**Figura 41.**

*Circulaciones y puntos de acceso*



**Nota:** Destinación de las circulaciones y recorridos propuestos en la plataforma, los cascos y el segundo nivel de esta.

## 7. CONCLUSIONES

El Amazonas y las comunidades Indígenas establecidas en Colombia, presenta distintas necesidades con relación a los sistemas de salud, debido a la falta de control e interés por parte del estado. Actualmente no poseen un servicio de salud digno e integral el cual se desarrolle de manera intercultural, respetando los factores culturales de cada comunidad, siendo así poblaciones vulnerables destacando principalmente a los niños indígenas.

Ecaire Fluvial, relaciona medidas extramurales y los medios de transporte fluvial, los cuales permitan una atención y conexión directa con las poblaciones para el desarrollo de brigadas de atención de manera directa, es importante mencionar el trazado de una ruta de navegabilidad en donde la plataforma se desplazará de manera fluvial para optimizar tiempos y movimientos y asimismo relacionarse, pero sin afectar el hábitat de las comunidades indígenas. Por otro lado, se implementan estrategias y elementos característicos de las comunidades indígenas, los cuales permitan esa relación física y cultural.

Con relación a los logros alcanzados en el proceso de diseño, lo que incluye la propuesta de intervención y los puntos de anclaje, se basa principalmente en la relación cultural con las comunidades a atender, buscando que sea un medio propio de ellos, los cuales permitan el desarrollo intercultural de la salud, implementando las medidas occidentales y las propias de cada etnia y resguardo.

## BIBLIOGRAFÍA

- Arango; Sánchez. (2004), *Los pueblos indígenas de Colombia en el umbral del nuevo milenio*. Departamento Nacional de Planeación. Bogotá
- Bahamón A. Y Álvarez A. (2010), *Luz Color Sonido. Efectos Sensoriales en la Arquitectura*, Pad. Parramón Arquitectura y Diseño, Barcelona, España.
- BLACKWELL, W. (1991), *La geometría en la arquitectura*. Editorial Trillas S. A. de CV. México D.F.
- DANE. (2019), "Población Indígena de Colombia". Recuperado en: <https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/grupos-etnicos/presentacion-grupos-etnicos-2019.pdf>
- Estupiñán, Enrique; PÉREZ, Héctor; Quiroga, Pedro N.; Camargo, Jeison; Parra, Mauricio. (2009), *Informe Modelación Cinemática y Análisis Estructural de una Estructura Adaptable de Barras*. Escuela Colombiana de Ingeniería. Facultad de Ingeniería Civil y Centro de estudios de Estructuras, Materiales y Construcción.
- Franco J. (2013), "Escuela Flotante en Makoko / NLÉ Architects" 27 feb 2013. ArchDaily Colombia. Recuperado en: <https://www.archdaily.co/co/02-240368/escuela-flotante-en-makoko-nle-architects>
- Franco J. (2013), "Pabellón flotante auto-sustentable en Rijnhaven, Rotterdam " 06 ene 2013. ArchDaily Colombia. Recuperado en: <https://www.archdaily.co/co/02-223310/pabellon-flotante-auto-sustentable-en-rijnhaven-rotterdam>
- Franco R. (2010), *Hacia una Arquitectura Móvil*. Universidad Jorge Tadeo Lozano, Facultad de ciencias Humanas, Artes y Diseño. Bogotá.
- Franco R. Y Torres L. (2006), *Estructuras adaptables*. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Artes, Escuela de Arquitectura y Urbanismo. Bogotá.

Gallo L, Guerrero A, Lozano A. Y Rueda J. (2013), *Análisis regional del Departamento del Amazonas*. Bogotá.

HEINRICH BOLL STIFTUNG. (2019), Ideas Verdes, “Amazonia Colombiana”. Recuperado en: [https://co.boell.org/sites/default/files/2020-01/IDEAS%20VERDES%20web%20\\_1.pdf](https://co.boell.org/sites/default/files/2020-01/IDEAS%20VERDES%20web%20_1.pdf)

INSTITUTO HUMBOLT. (2005), “Diversidad Cultural del Sur de la Amazonía Colombiana”. Recuperado en: [https://www.corpoamazonia.gov.co/files/Planes/biodiversidad/diagnostico/AMAZONIA\\_C3.pdf](https://www.corpoamazonia.gov.co/files/Planes/biodiversidad/diagnostico/AMAZONIA_C3.pdf)

Insuasty, P. (2010), *Hacia una Arquitectura Móvil*. Universidad Jorge Tadeo Lozano, Facultad de ciencias Humanas, Artes y Diseño. Bogotá.

Lundy, M. (2005), *Geometría sagrada*, Ediciones Oniro. Barcelona, España.

MINISTERIO DE CULTURA. (2009), “Características de los Pueblos Indígenas de Colombia”.

MINISTERIO DE SALUD. (2019), “Análisis de Situaciones de Salud (ASIS)”. Recuperado en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/ED/PSP/asis-2019-colombia.pdf>

MINISTERIO DE SALUD. (2017), “Mortalidad por y Asociada a Desnutrición en menores de cinco años”. Recuperado en: <https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/Informesdeevento/MORTALIDAD%20POR%20Y%20ASOCIADA%20A%20DESNUTRICION%20EN%20MENORES%20DE%20CINCO%20A%C3%91OS%202017.pdf>

MINISTERIO INTERIOR. (2013), Definición “Resguardo Indígena”. Recuperado en: <https://www.mininterior.gov.co/content/resguardo-indigena>

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. (2009), “Prestación de Servicios de Salud en Zonas con Pueblos Indígenas”. Recuperado en: [https://www.paho.org/ecu/index.php?option=com\\_docman&view=download&c](https://www.paho.org/ecu/index.php?option=com_docman&view=download&c)

category\_slug=salud-de-los-pueblos-indigenas-de-las-americas&alias=161-presentacion-de-servicios-de-salud-en-zonas-con-pueblos-indigenas&Itemid=599

Otto, Frei. (1974), Seminario internacional de arquitectura adaptable. Editorial Gustavo Gili. Barcelona. España.

Pinto, B. (2019), Tesis Doctoral: "Arquitectura y Diseño Flexible, una revisión para una construcción sostenible". Universidad Politécnica de Cataluña. Departamento de Representación Arquitectura Barcelona. España.

Piano, Renzo. (1998), Arquitecturas sostenibles. Editorial Gustavo Gili. Barcelona. España.

Portilla, D, (2009), "Museo Naval de la República de Corea / G. Lab" 13 nov 2009. ArchDaily Colombia. Recuperado en: [https://www.archdaily.co/co/02-31498/museo-naval-de-la-republica-de-corea-g-lab?ad\\_medium=gallery](https://www.archdaily.co/co/02-31498/museo-naval-de-la-republica-de-corea-g-lab?ad_medium=gallery)

Restrepo, N. (2017), La Salud Infantil en Colombia: Un problema de Inequidad". Bogotá.

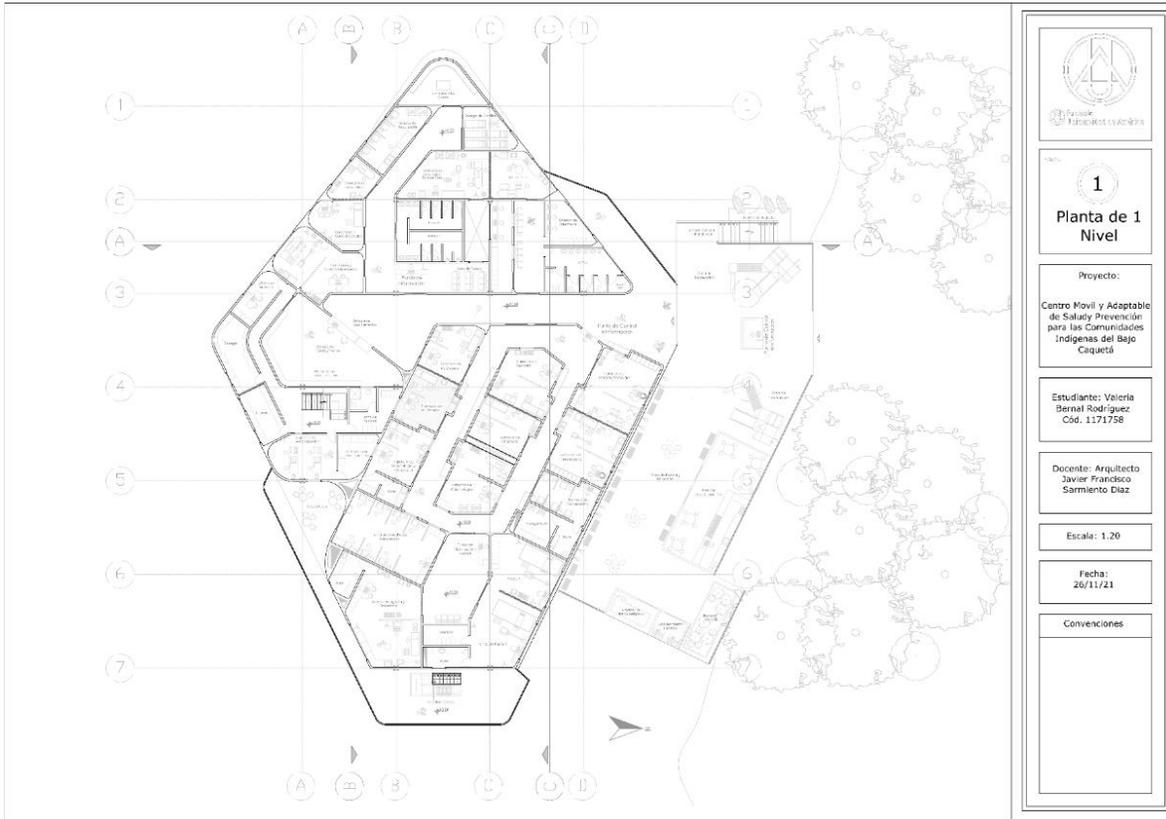
Rogers, Richard. (2000), Ciudades para un pequeño planeta. Editorial Gustavo Gili. Barcelona.

## **ANEXOS**

# ANEXO 1

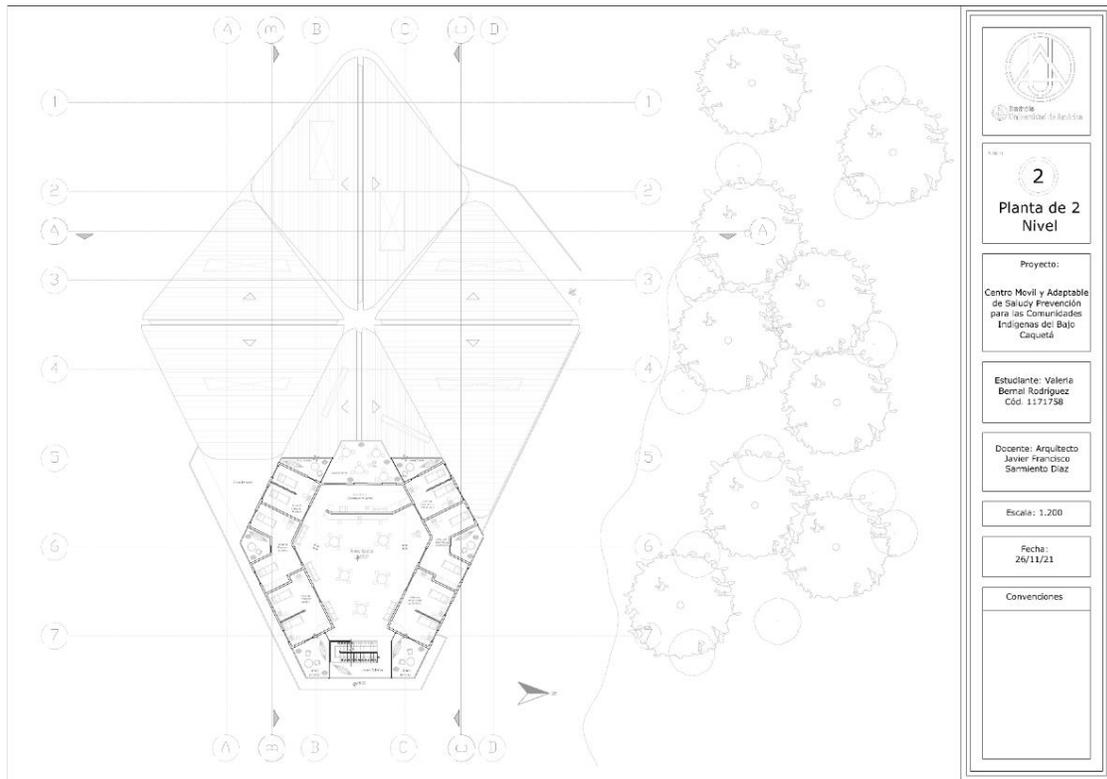
## PLANIMETRIA

**Figura 42.**  
Planta de Primer Nivel y Anclaje de Muelle



**Nota:** Planta de primer nivel de la plataforma y punto de anclaje y conexión

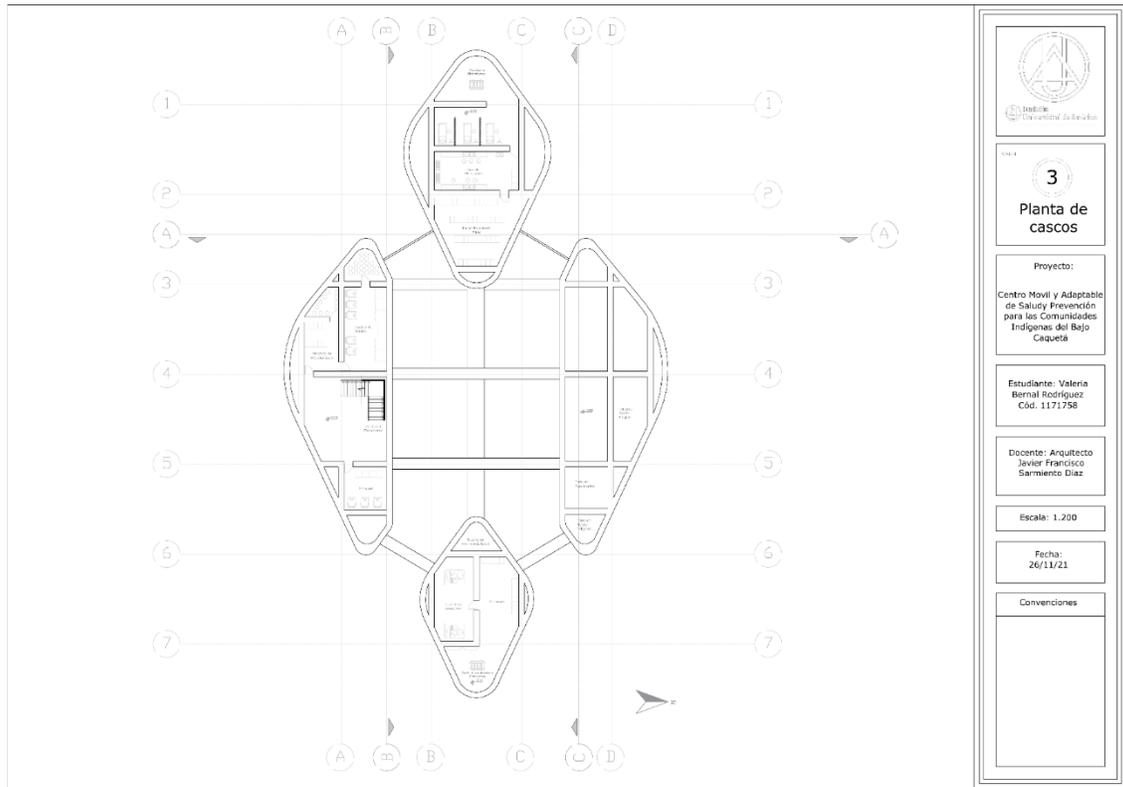
**Figura 43.**  
Planta de Segundo Nivel



**Nota:** Planta de segundo nivel y disposición de cubiertas

**Figura 44.**

**Planta de Cascos de Navegación**



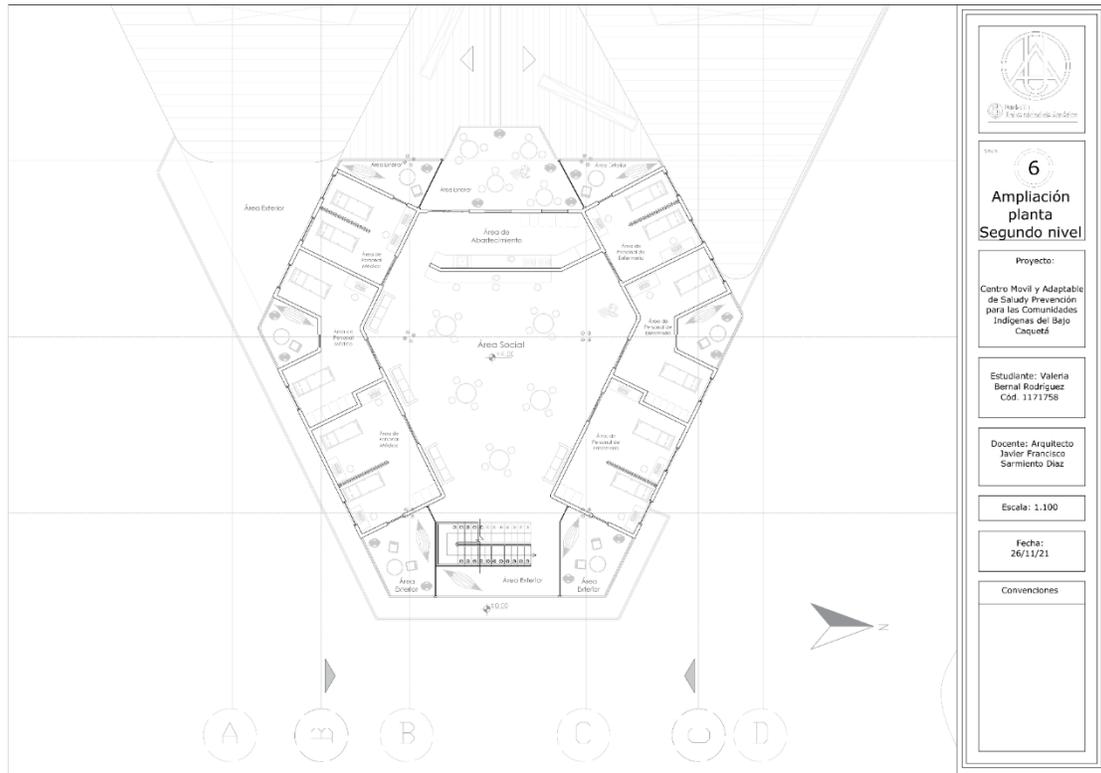
**Nota:** Planta y disposición de cascos de navegación





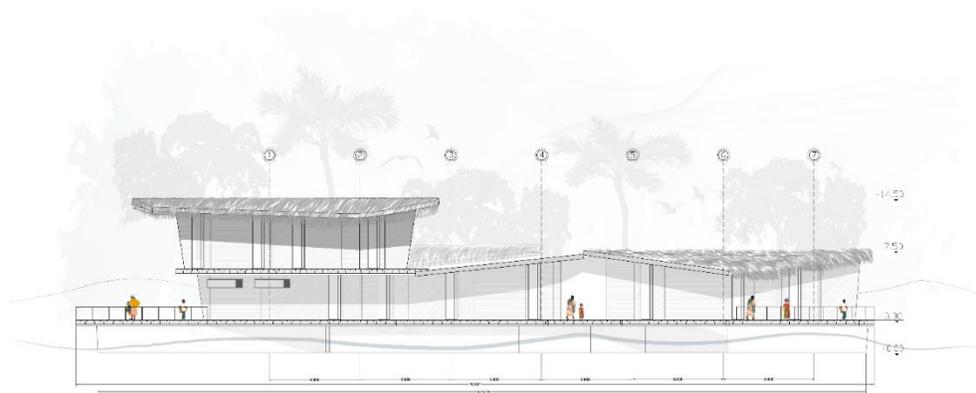
**Figura 47.**

**Ampliación de Planta de Segundo Nivel**



**Nota:** Ampliación de la planta de segundo nivel en donde se visualizan los espacios del personal médico

**Figura 48.**  
Fachada Norte

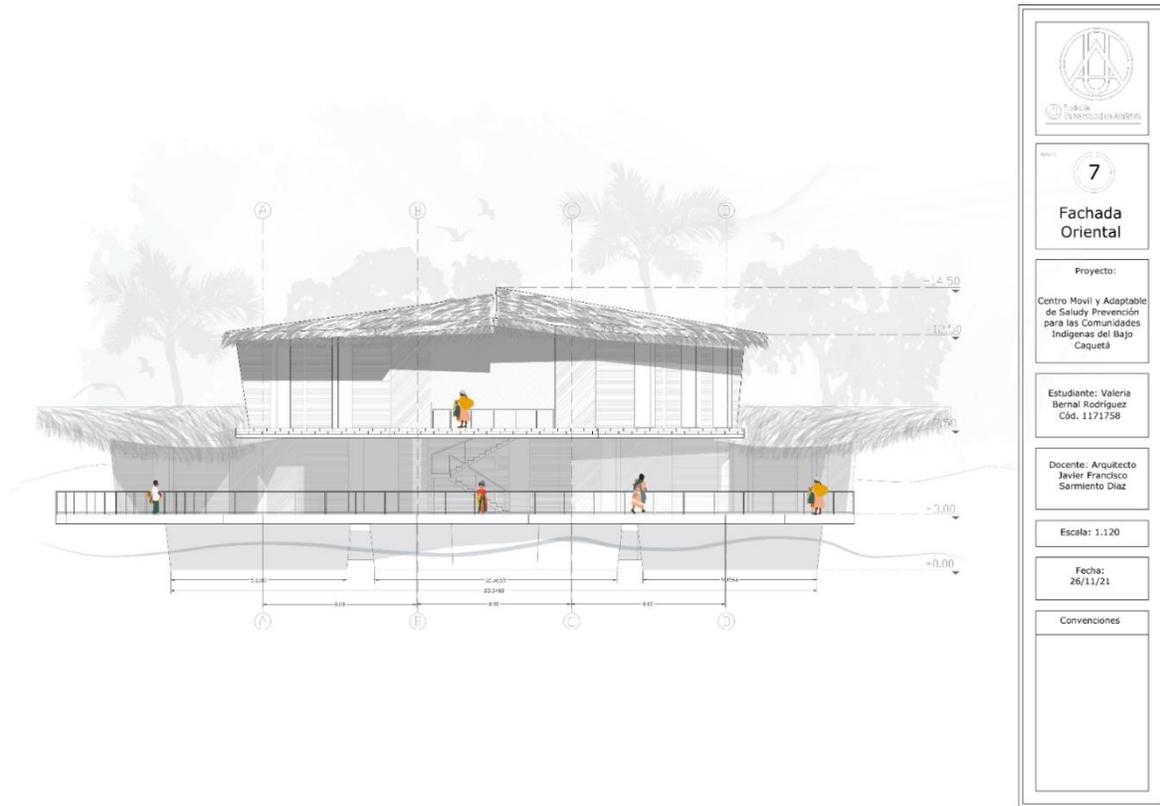


 UNIVERSIDAD DE SAN BUENAVENTURA
08 <b>Fachada Norte</b>
Proyecto: Centro Móvil y Adaptable de Salud y Prevención para las Comunidades Indígenas del Bajo Cauca
Estudiante: Valeria Bernal Rodríguez Cód. 1171758
Docente: Arquitecto Javier Francisco Sarmiento Díaz
Escala: 1 200
Fecha: 26/11/21
Conveniones

**Nota:** Fachada norte de la plataforma donde se evidencian las circulaciones horizontales que se disponen

**Figura 49.**

Fachada Occidental



**Nota:** Fachada occidental de la plataforma en donde se evidencia la materialidad de esta

**Figura 50.**

Fachada Oriental



**Nota:** Fachada oriental en donde se disponen circulaciones verticales como conexión entre los diferentes espacios

**Figura 51.**

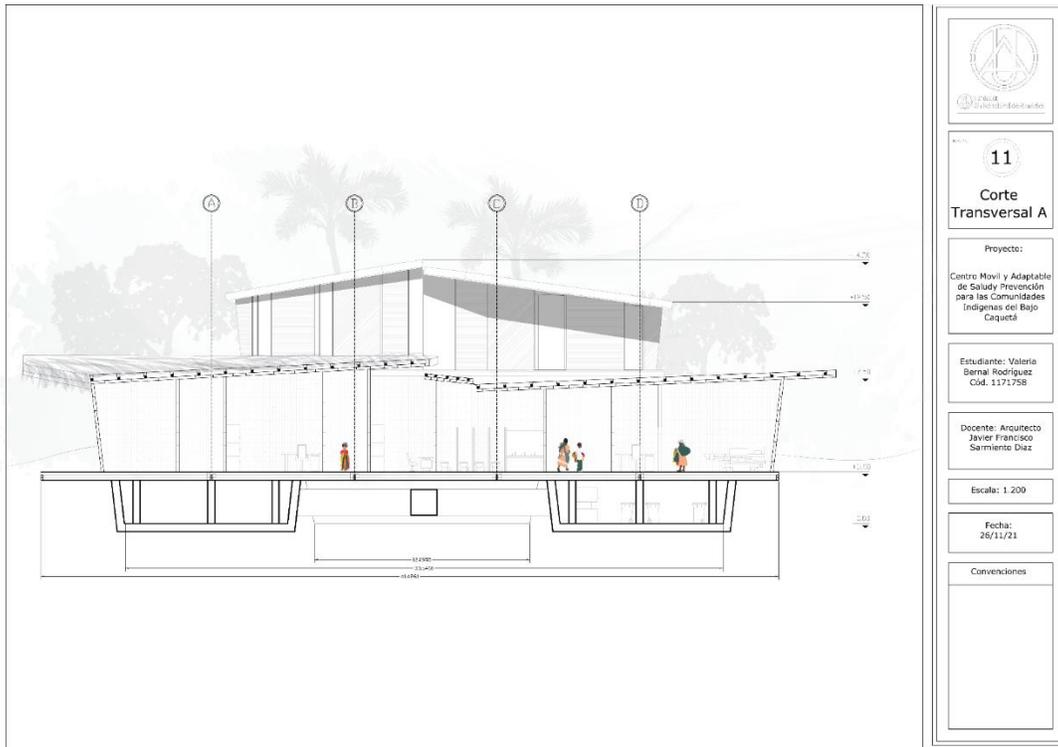
Fachada Sur.



**Nota:** Fachada sur de la plataforma en donde se evidencia la materialidad, los diferentes niveles y la disposición de cubiertas

**Figura 52.**

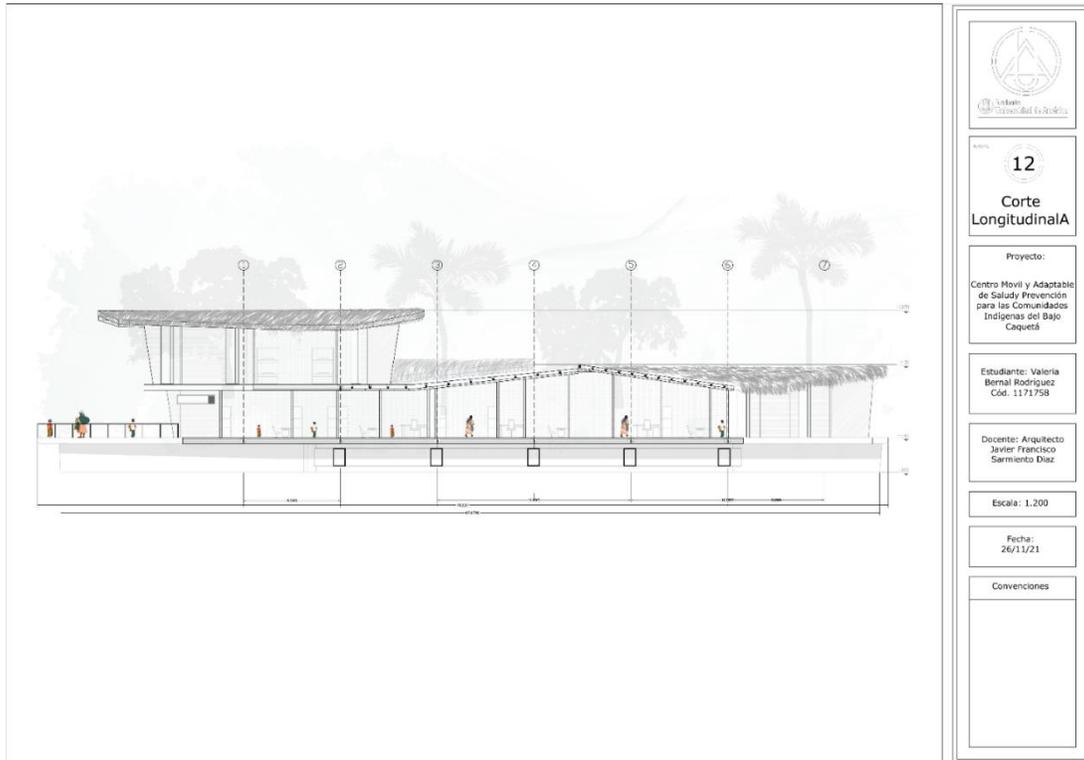
Corte Transversal A



**Nota:** En el corte se visualizan los espacios de atención, y los espacios dispuestos dentro de los cascos de navegación

**Figura 53.**

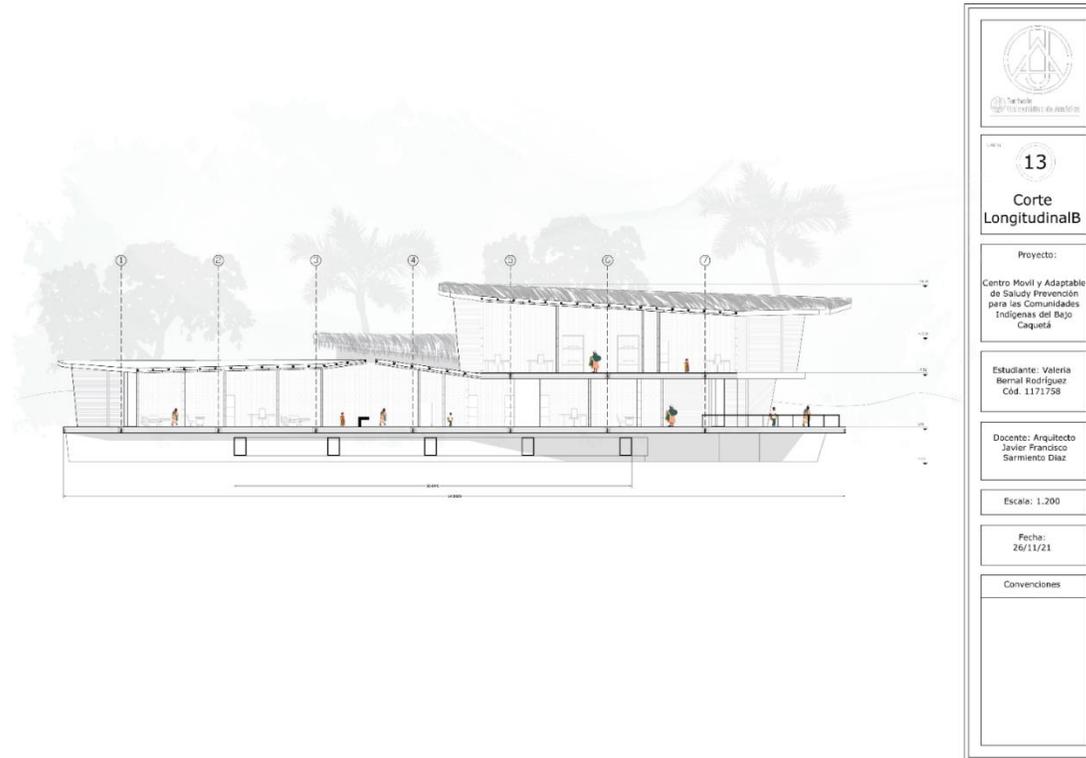
Corte Longitudinal B



**Nota:** En el corte se evidencian las circulaciones, los espacios de atención a la población indígena y los espacios privados del personal médico

**Figura 54.**

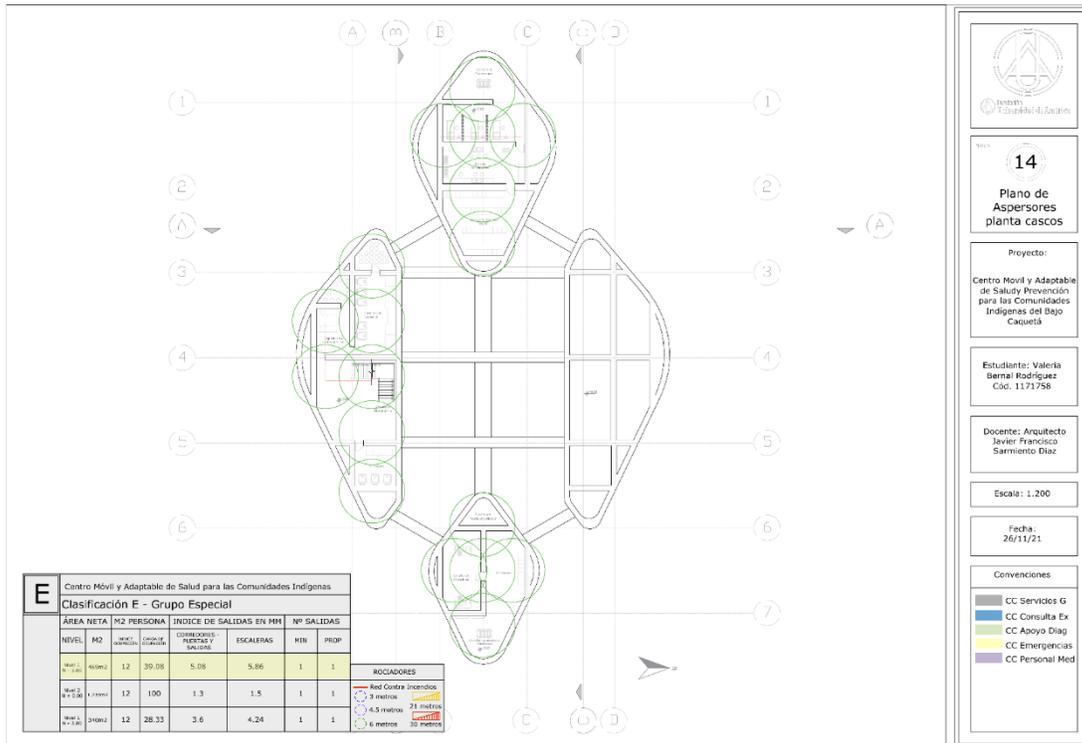
Corte Longitudinal C



**Nota:** Disposición de los diferentes grupos de atención, apoyo al diagnóstico y emergencias de la plataforma

**Figura 55.**

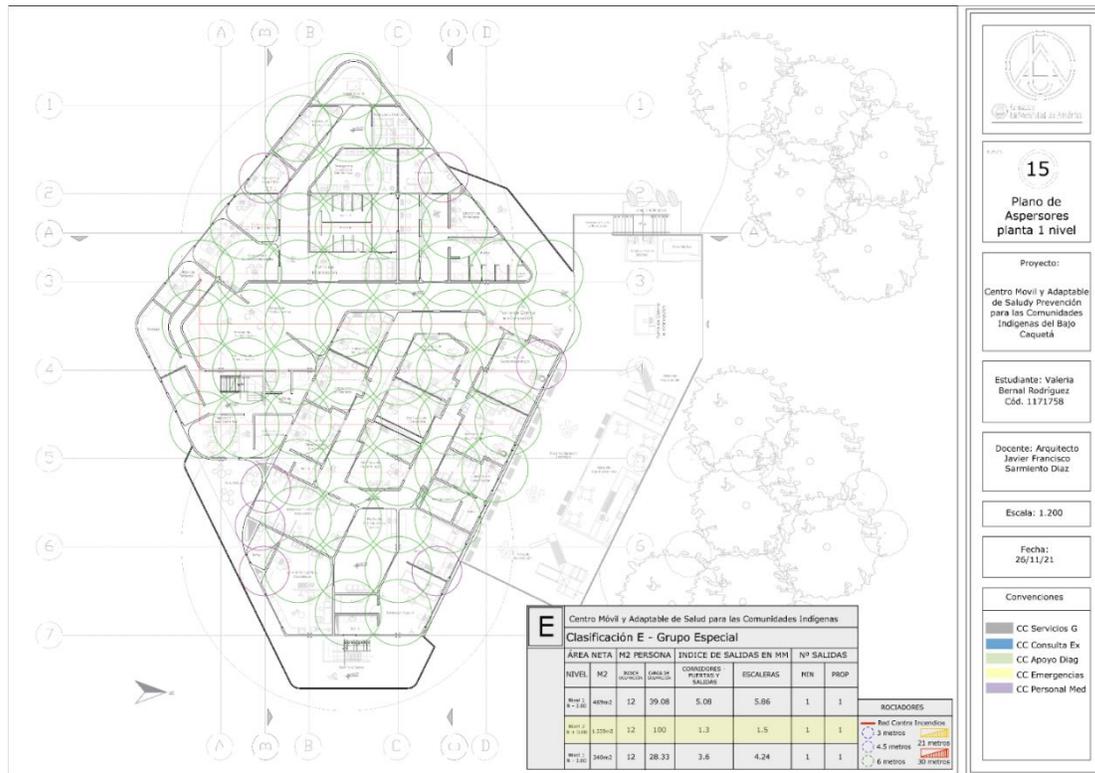
**Plano de Rociadores Cascos**



**Nota:** Disposición de los rociadores en la planta de cascós

**Figura 56.**

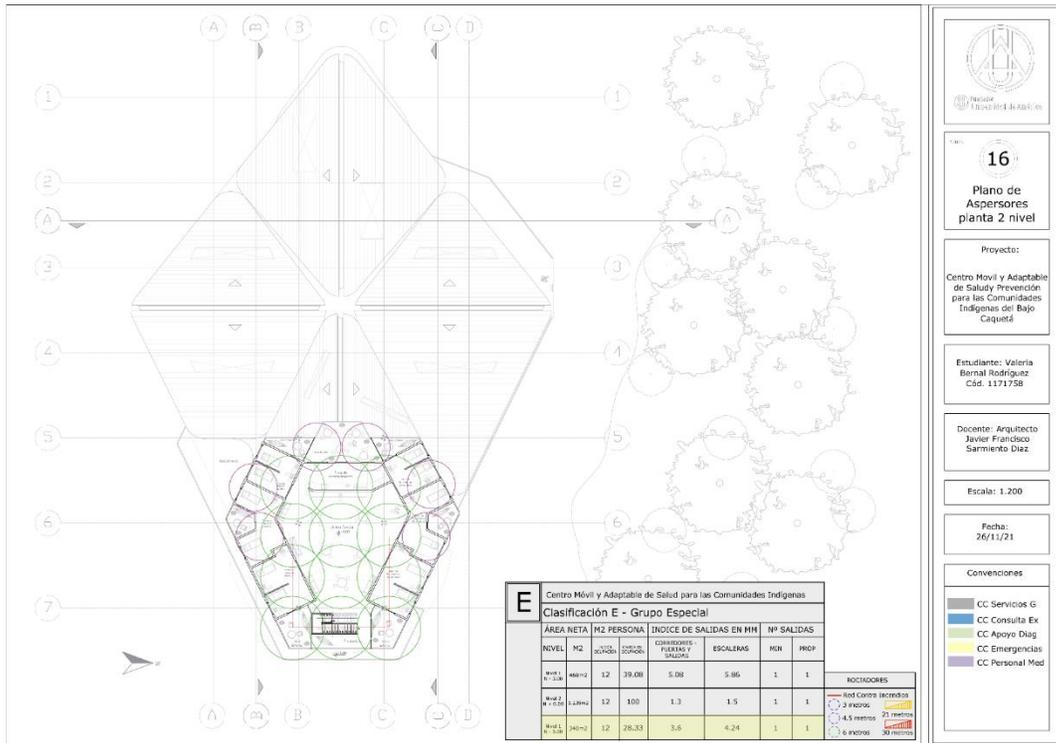
**Plano de Rociadores Primer Nivel**



**Nota:** Plataforma en primer nivel, en donde se disponen los tipos de rociadores a implementar

**Figura 57.**

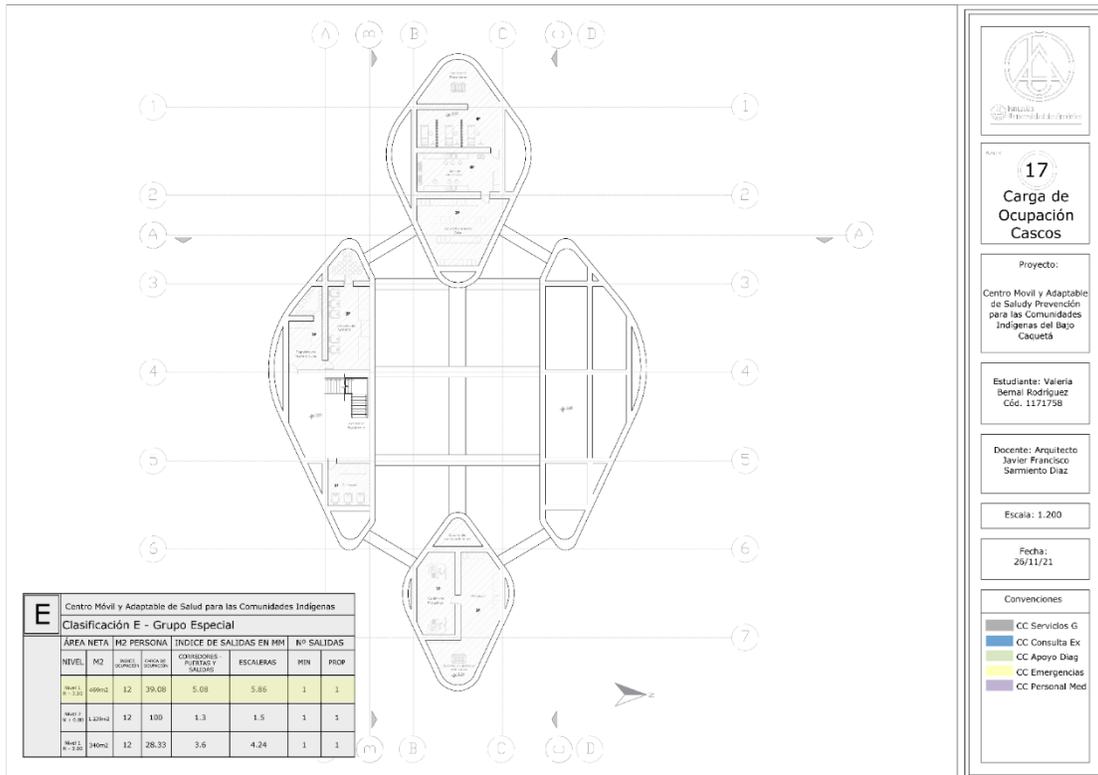
**Plano de Rociadores Segundo Nivel**



**Nota:** Planta y disposición de rociadores de segundo nivel, espacios privados médicos

**Figura 58.**

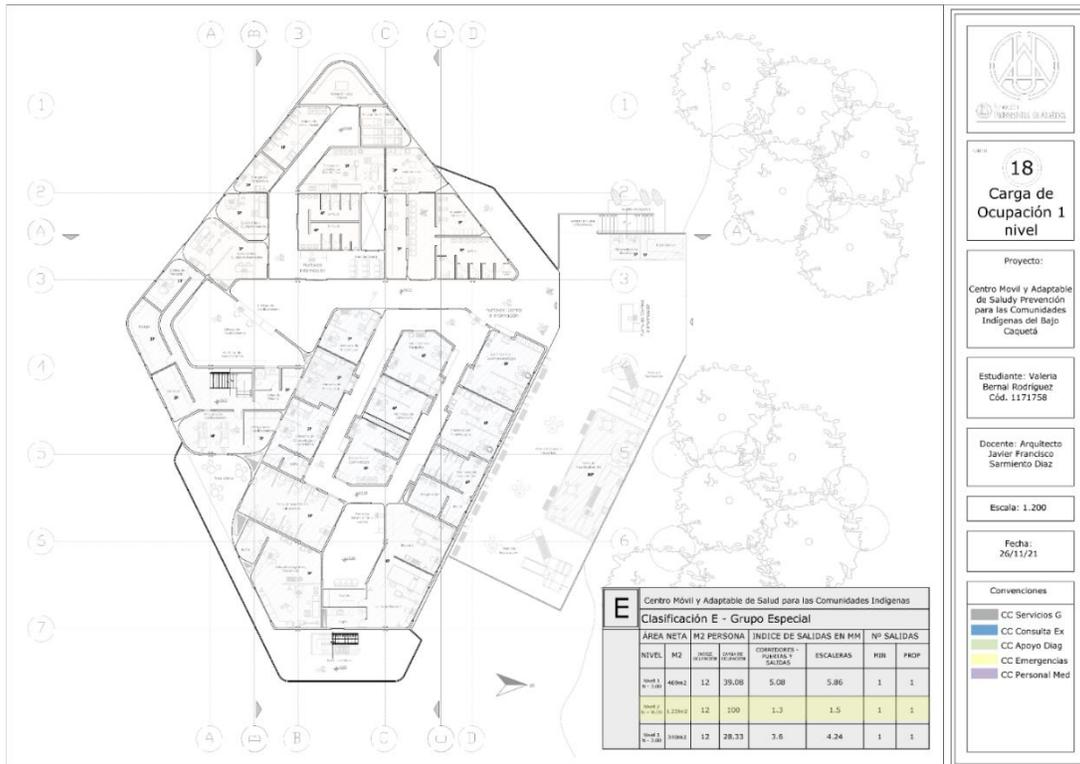
**Plano Carga de Ocupación de Cascos**



**Nota:** Plano de Ocupación según el uso de los cascos de navegación

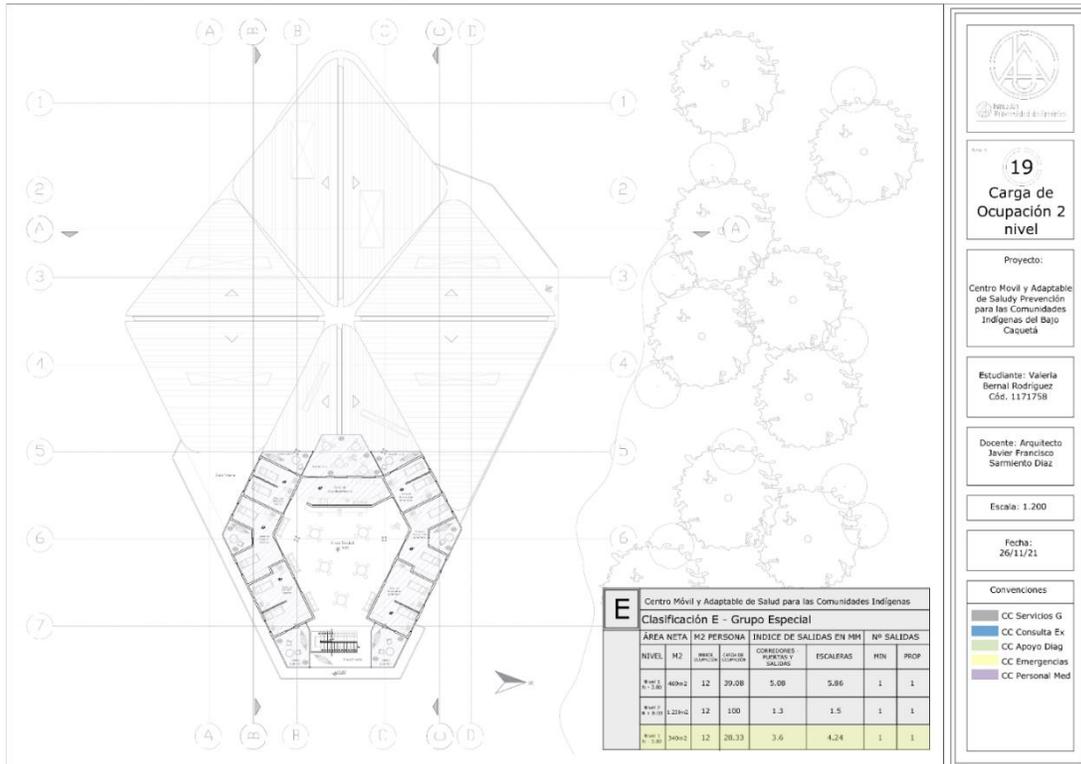
**Figura 59.**

**Plano Carga de Ocupación Primer Nivel**



**Nota:** Plano de ocupación de la plataforma, según el uso destinado

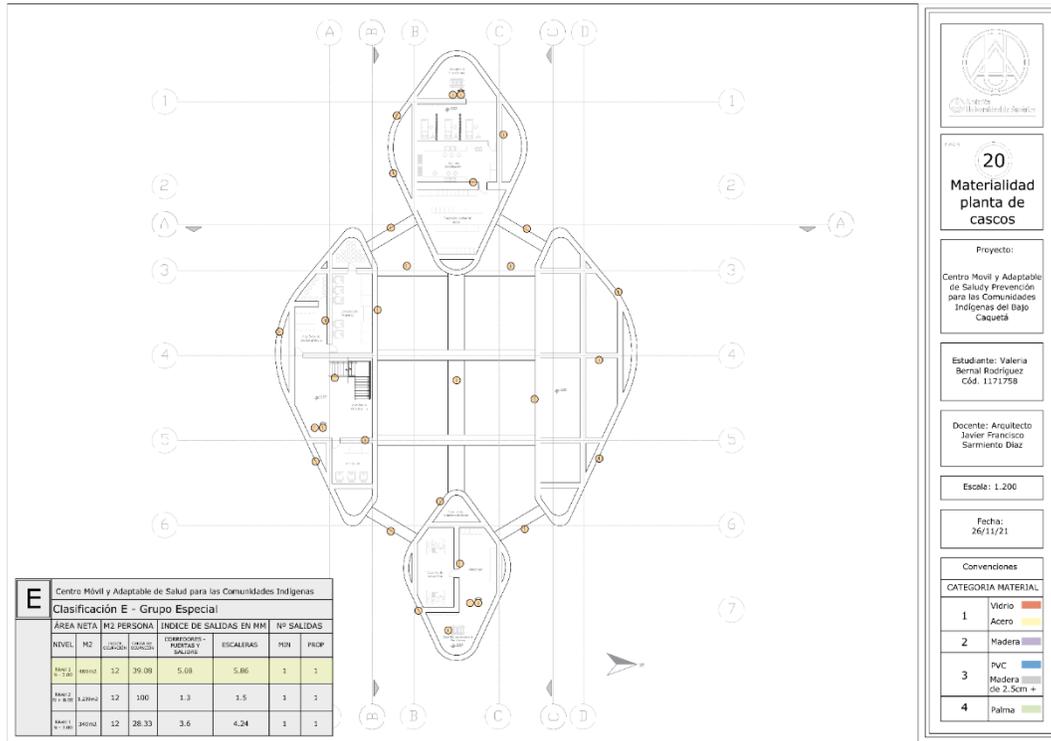
**Figura 60.**  
Plano de Carga de Ocupación Segundo Nivel



**Nota:** Destinación del uso y carga de ocupación del segundo nivel

**Figura 61.**

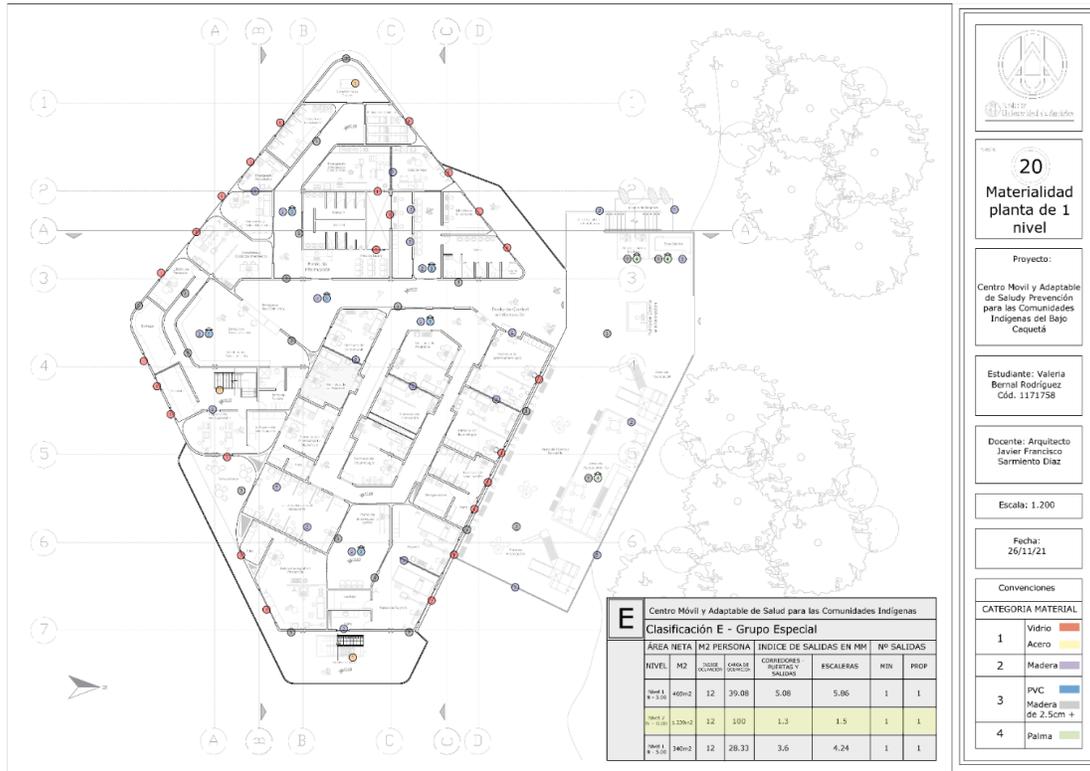
**Plano de Materialidad de Cascos**



**Nota:** Materialidad externa e interna de la planta de los cascos de navegación

**Figura 62.**

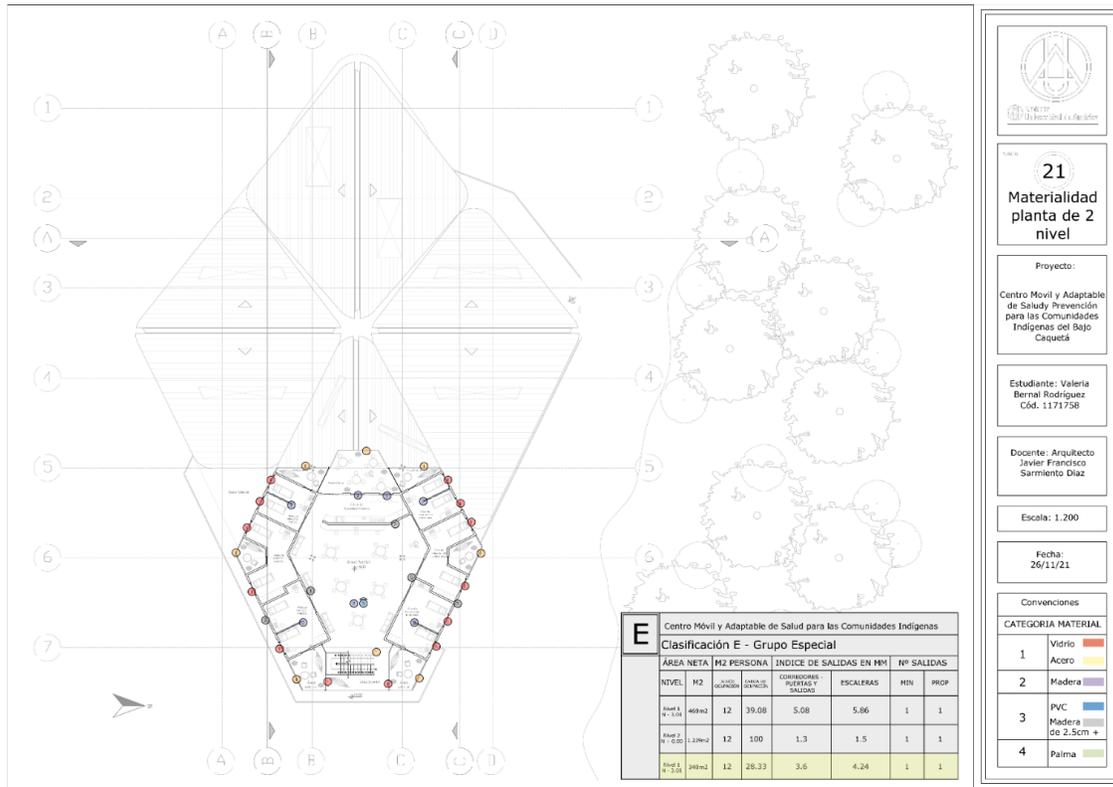
**Plano de Materialidad de Primer Nivel**



**Nota:** Plano de materialidad interior y exterior de la plataforma en primer nivel

**Figura 63.**

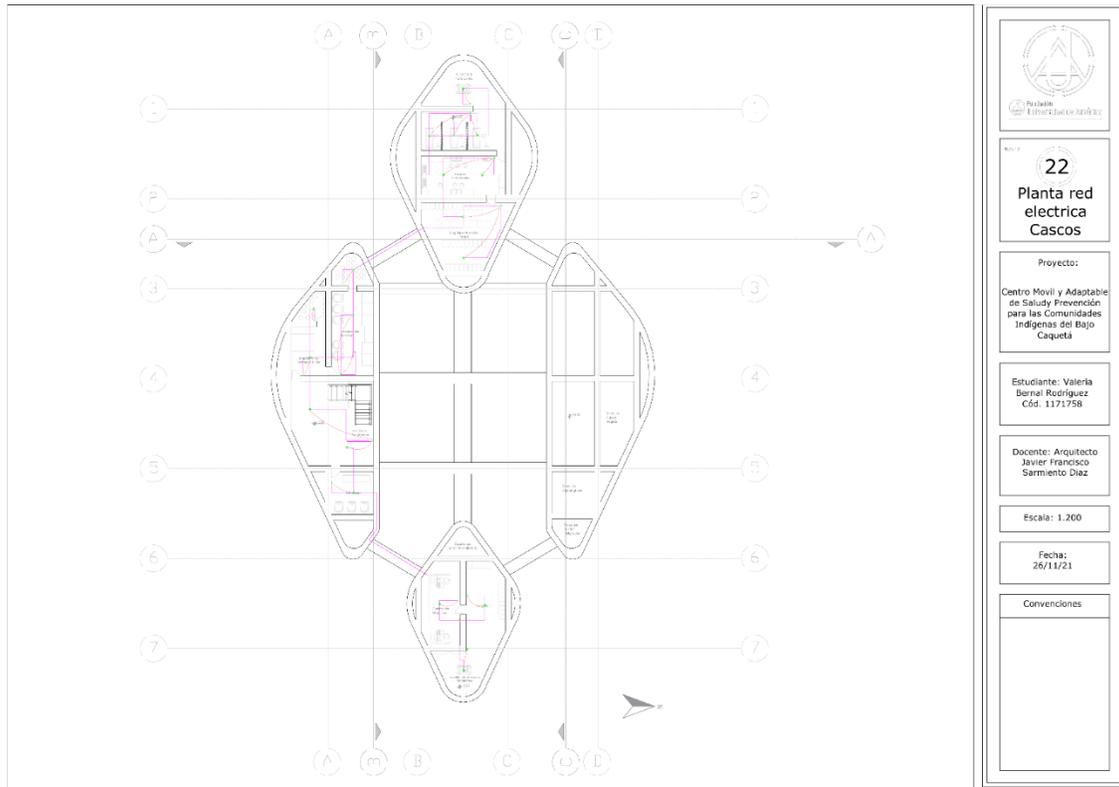
**Plano de Materialidad de Segundo Nivel**



**Nota:** Materialidad de segundo nivel donde se disponen las áreas privadas del personal médico

**Figura 64.**

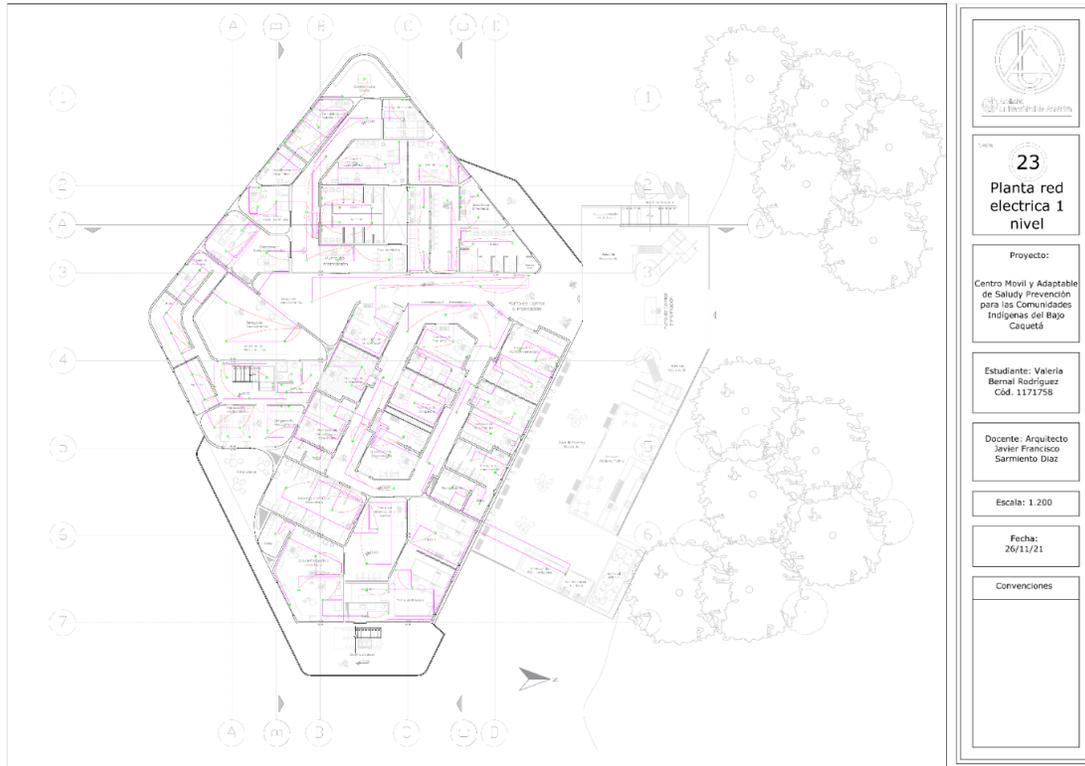
**Plano de Red Eléctrica de Cascos**



**Nota:** Desarrollo de la planta de red eléctrica de las áreas de servicios dispuestas en los cascos de navegación

**Figura 65.**

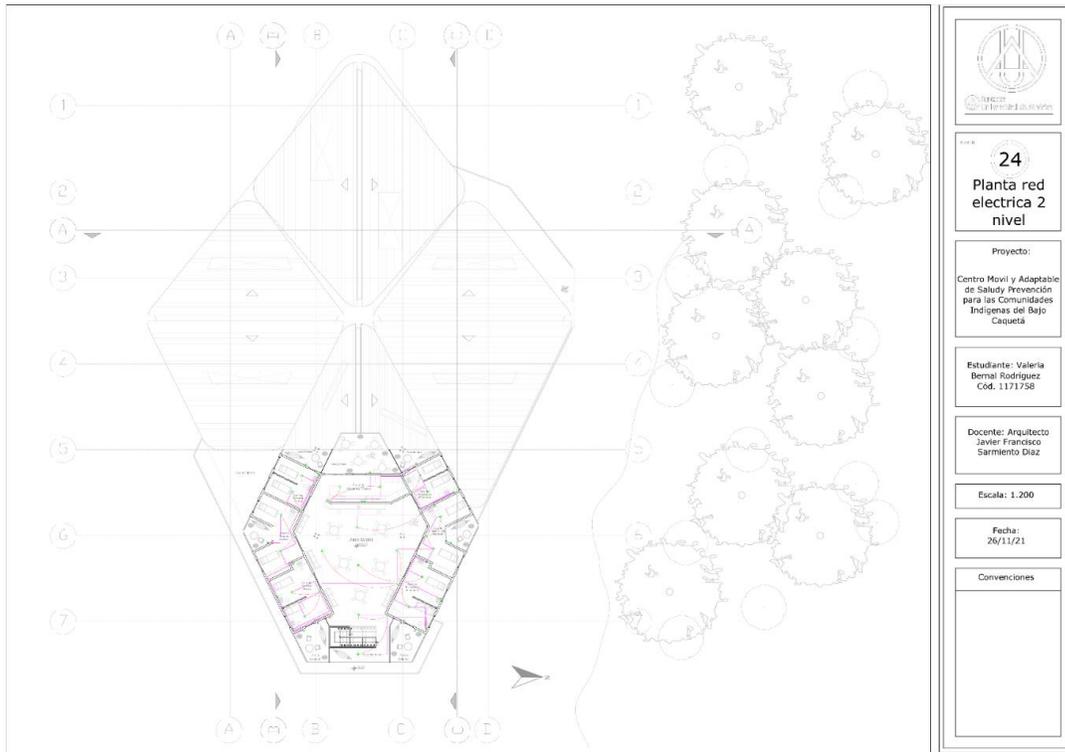
**Plano de Red Eléctrica de Primer Nivel**



**Nota:** Disposición de la red eléctrica en primer nivel de la plataforma y puntos de conexión y energía

**Figura 66.**

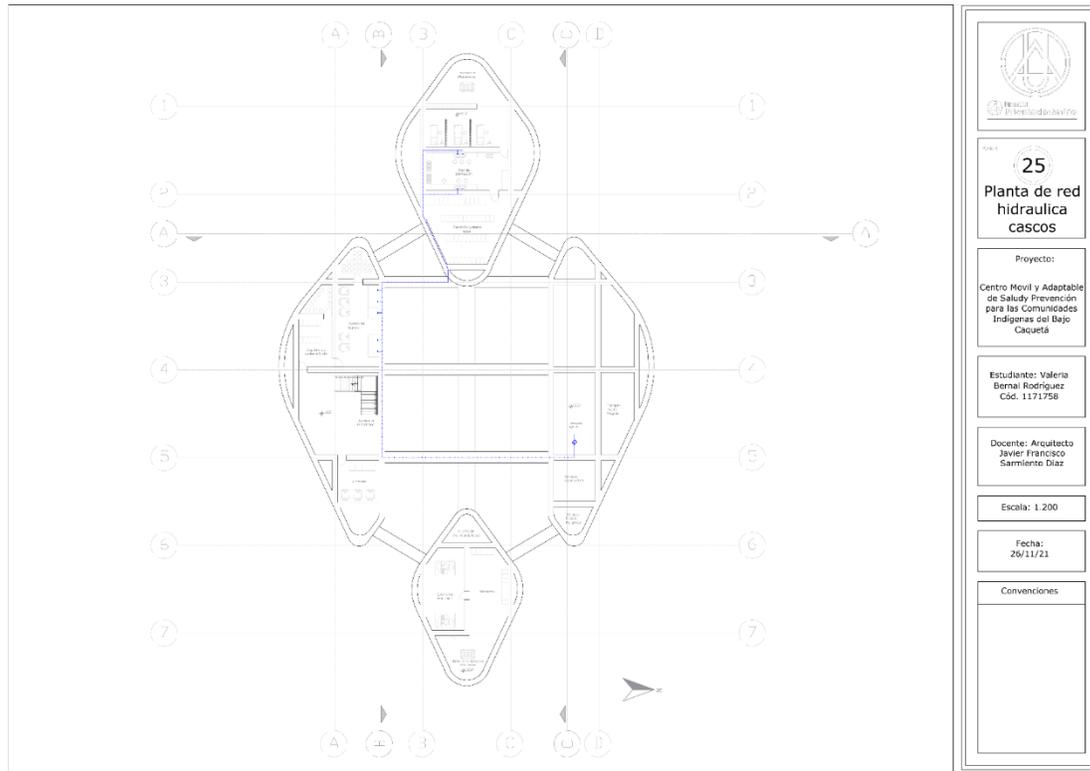
**Plano de Red Eléctrica de Segundo Nivel**



**Nota:** Disposición de la red eléctrica del segundo nivel de la plataforma

**Figura 67.**

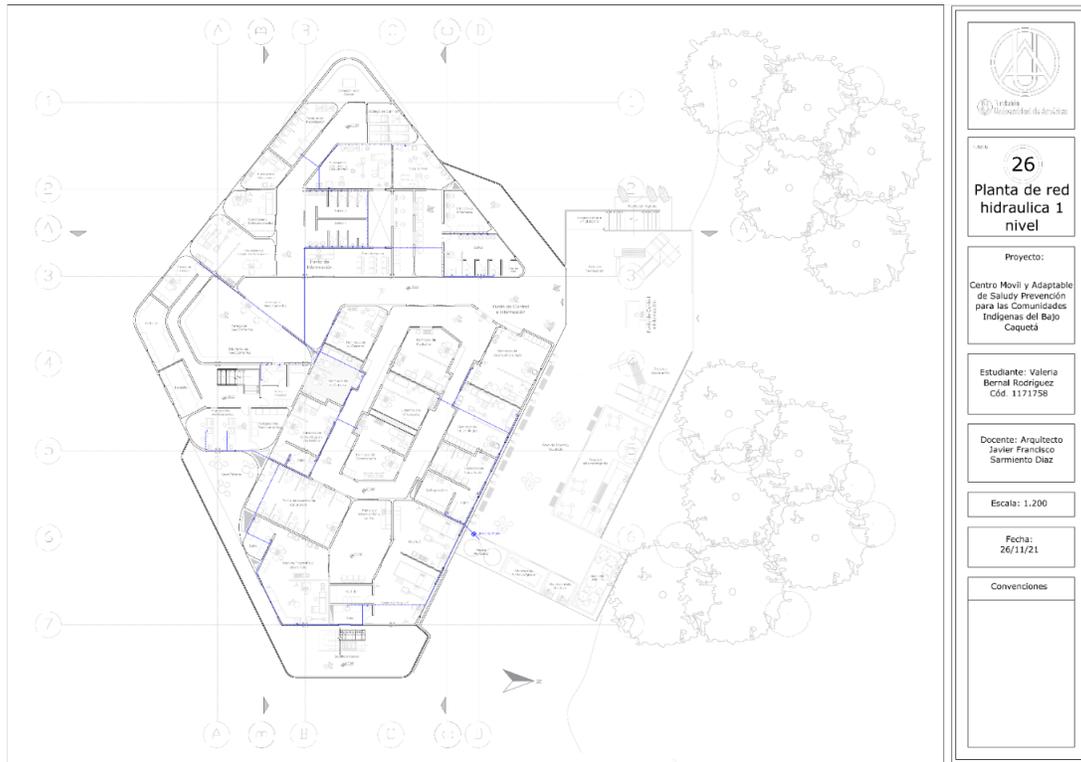
**Planos de Red Hidráulica de Cascos**



**Nota:** Disposición de la red hidráulica de los cascos de navegación, al igual que la ubicación de los tanques de tratamiento

**Figura 68.**

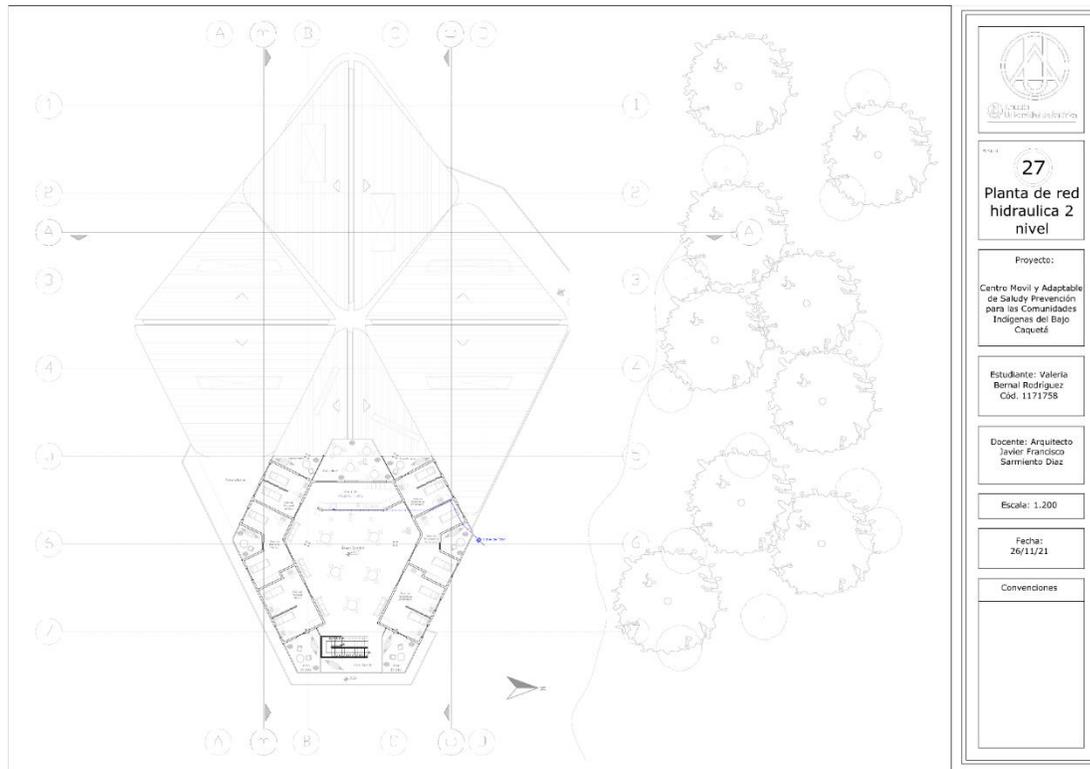
**Plano de Red Hidráulica de Primer Nivel**



**Nota:** Disposición de la res hidráulica en primer nivel y la ubicación de humedales artificiales para el tratamiento de las aguas por medio de la Fito depuración

**Figura 69.**

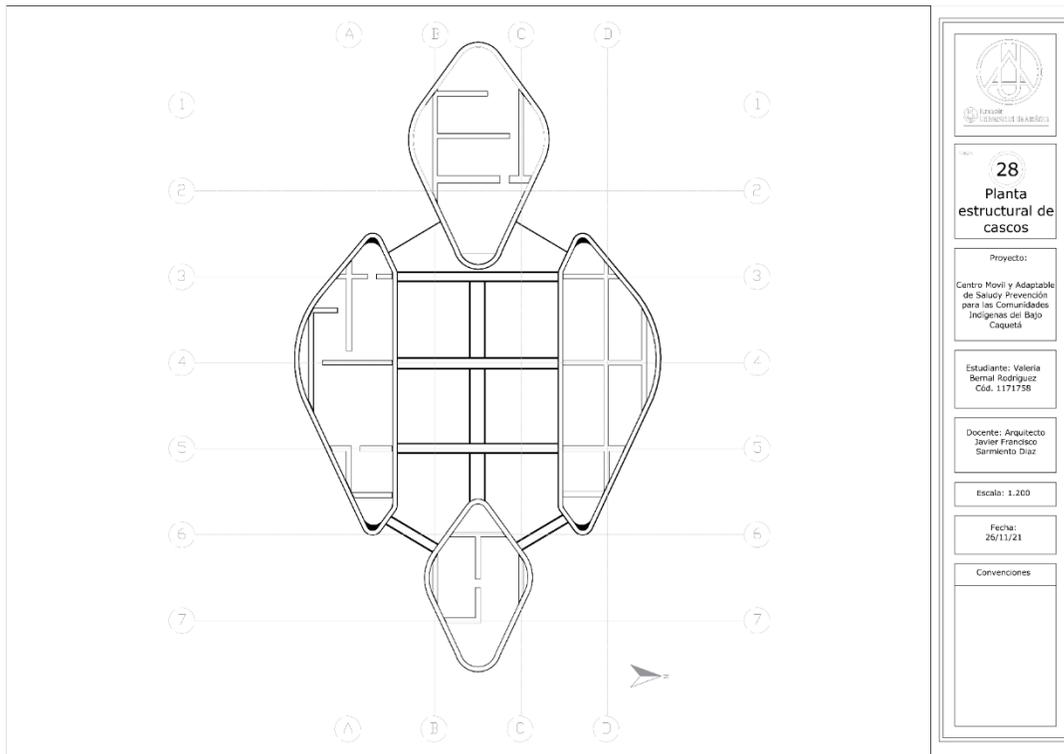
**Plano de Red Hidráulica de Segundo Nivel**



**Nota:** Disposición de la red hidráulica del segundo nivel de la plataforma

**Figura 70.**

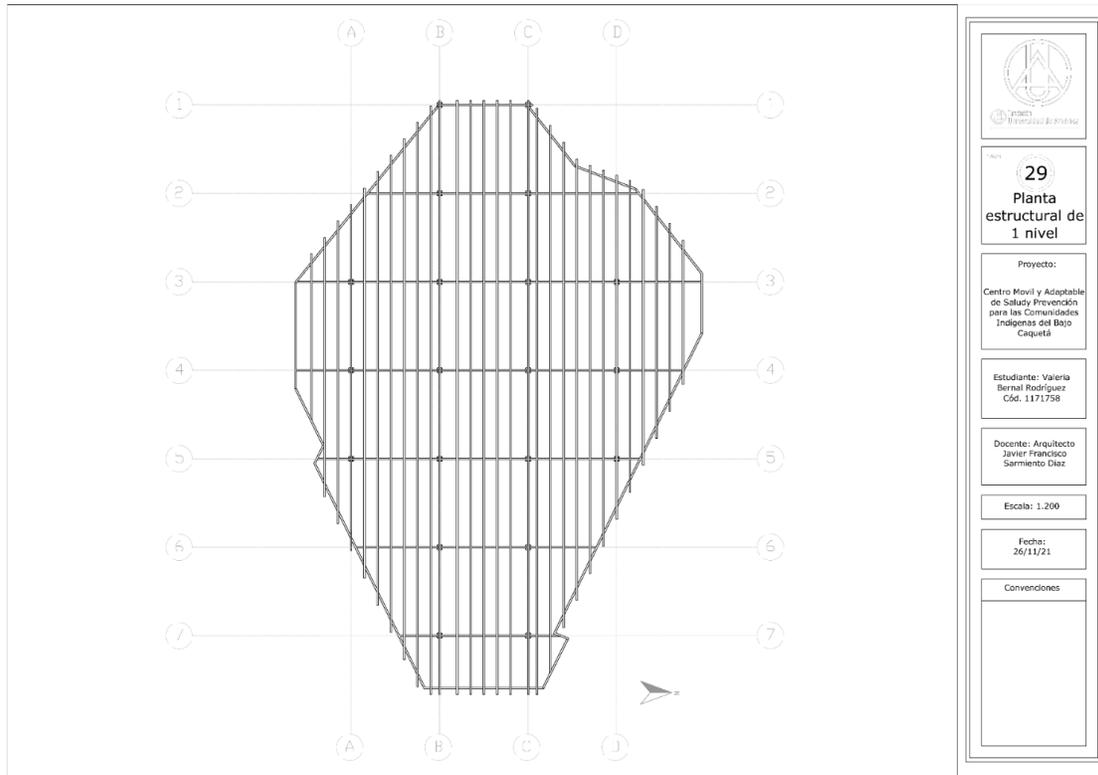
**Planta Estructural de Cascos de Navegación**



**Nota:** Planta estructural de los cascos dada por acero

**Figura 71.**

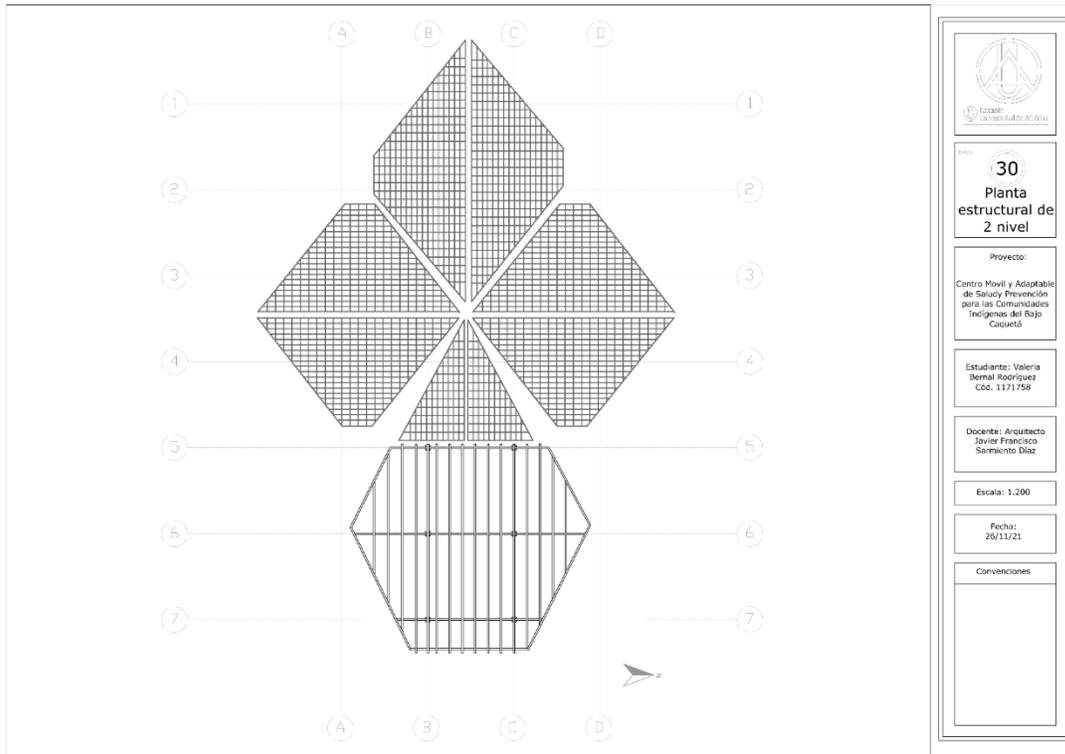
Planta Estructural de Primer Nivel



**Nota:** Planta estructural de primer nivel dada por una estructura en bambú y una lámina metálica para el anclaje a los cascos de navegación

**Figura 72.**

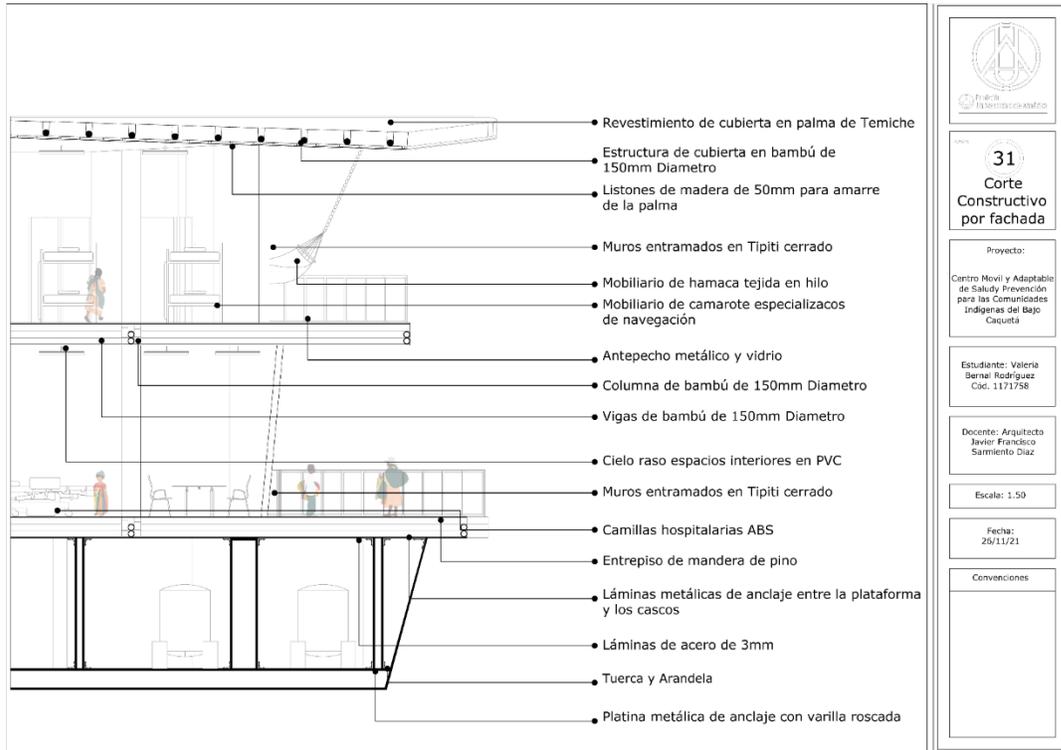
**Planta Estructural de Segundo Nivel**



**Nota:** Planta estructural de segundo nivel y de cubiertas, dada por material propio del sector como lo es el bambú.

**Figura 73.**

**Corte Constructivo**

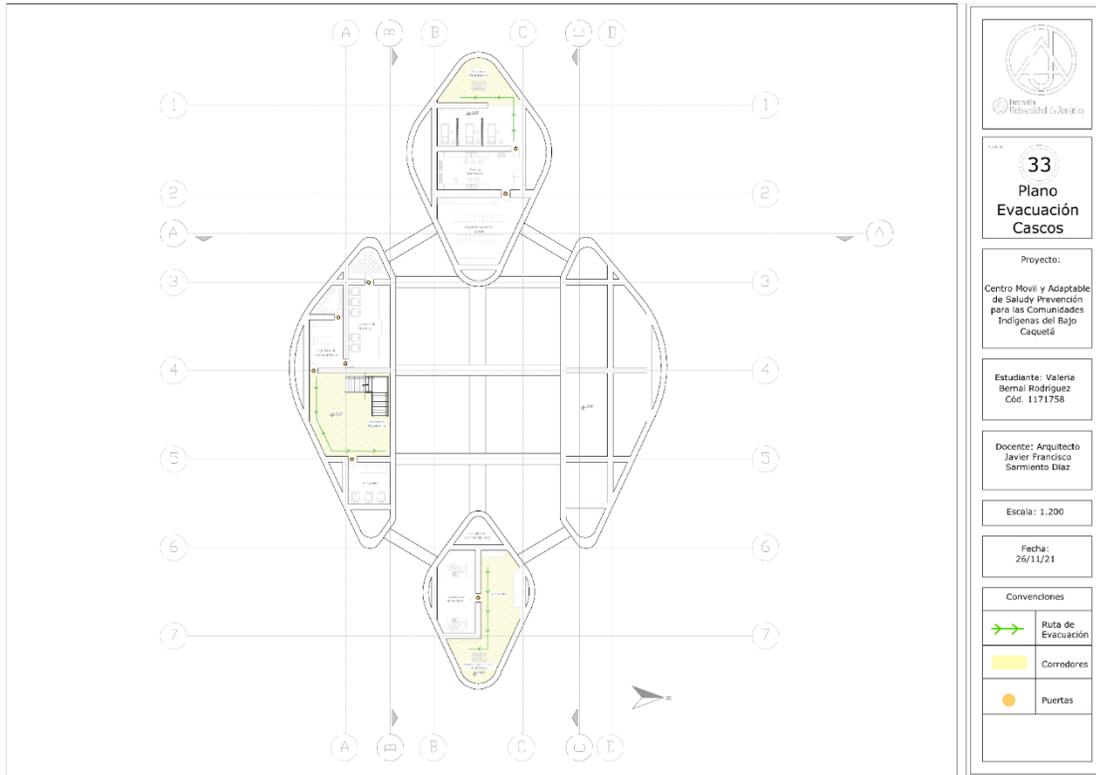


**Nota:** Corte por fachada constructivo en donde se evidencia la materialidad y los puntos de anclaje de la plataforma



**Figura 75.**

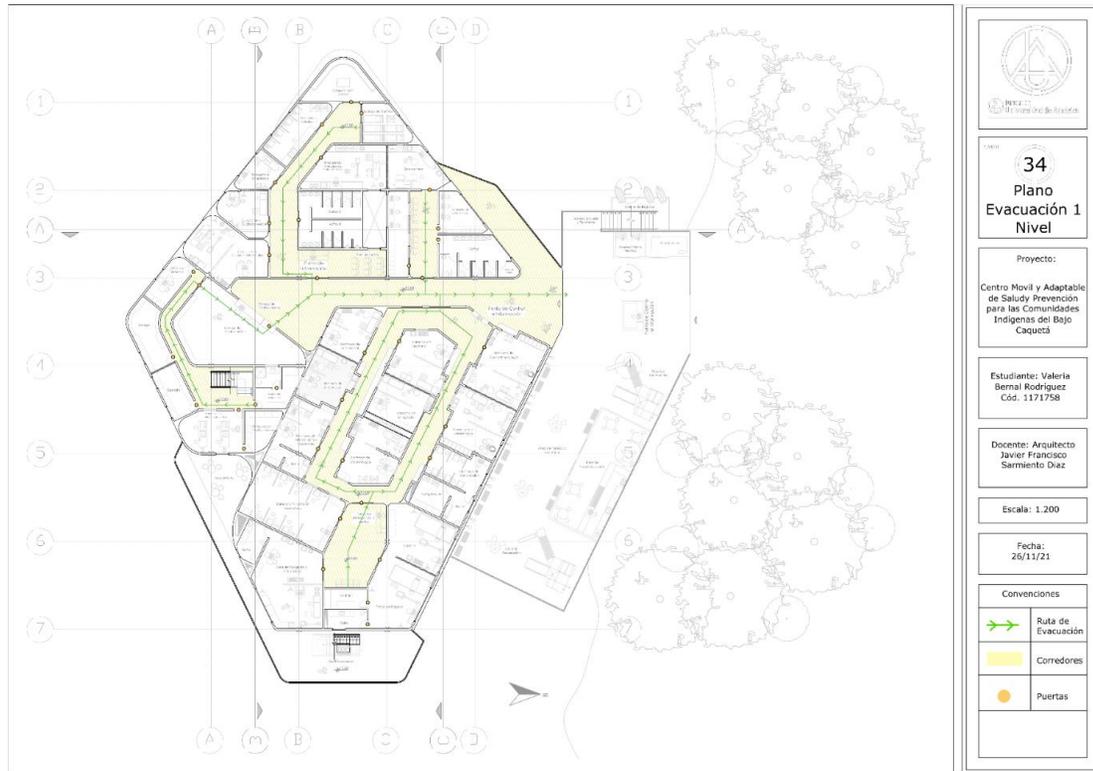
**Plano de Evacuación de Cascos**



**Nota:** Ruta de evacuación y circulación de los Cascos de navegación

**Figura 76.**

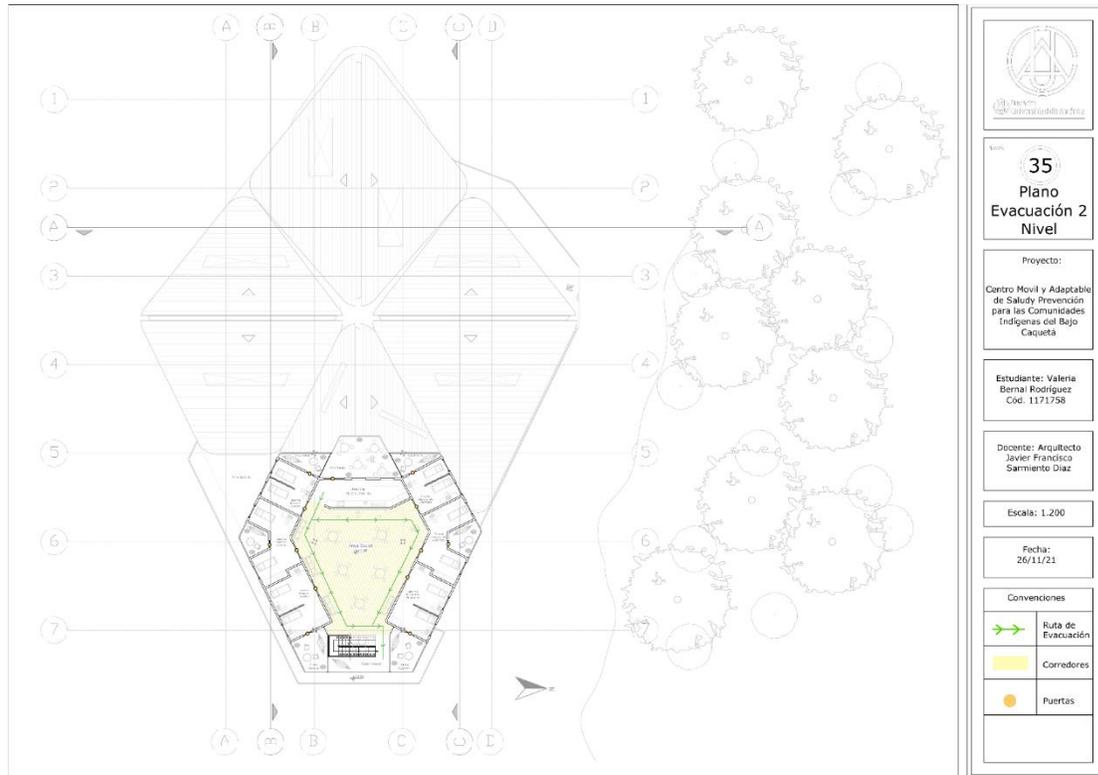
Planos de Evacuación de Primer Nivel



**Nota:** Planta de primer nivel y disposición de las salidas y medios de evacuación

**Figura 77.**

Planos de evacuación de Segundo Nivel



**Nota:** Plano de los medios y salidas de evacuación del segundo nivel de la plataforma