

**DISEÑO DE UNA UNIDAD EDUCATIVA COMUNITARIA CON  
TÉCNICAS TRADICIONALES EN CONOCOTO, QUITO, 2024.**

**Diego Napoleón Guamaní Lema**

Guamaní, D. (2024).

Diseño de una unidad educativa comunitaria  
con técnicas tradicionales en conocoto, Quito,  
2024.

Universidad Indoamérica - Quito



**Universidad  
Indoamérica**

**FACULTAD DE ARQUITECTURA Y CONSTRUCCIÓN  
CARRERA DE ARQUITECTURA**

**DISEÑO DE UNA UNIDAD EDUCATIVA COMUNITARIA CON  
TÉCNICAS TRADICIONALES EN CONOCOTO, QUITO, 2024.**

Trabajo de investigación previo a la obtención del título de  
Arquitecto

Autor:

Guamaní Lema Diego Napoleón

Tutor :

Ing. Ponce Tamayo Jorge

**QUITO - ECUADOR  
2024**

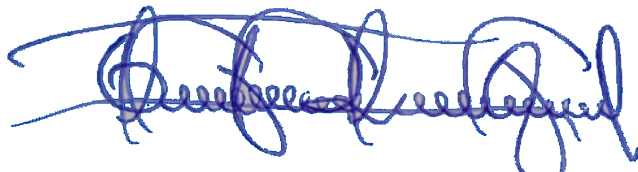
## **AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Yo, GUAMANÍ LEMA DIEGO NAPOLEÓN declaro ser autor del Trabajo de Titulación con el nombre “DISEÑO DE UNA UNIDAD EDUCATIVA COMUNITARIA CON TÉCNICAS TRADICIONALES EN CONOCOTO, QUITO, 2024.” como requisito para optar al grado de Arquitecto y autorizo al sistema de Biblioteca de la Universidad Indoamerica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Tecnológica Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deba firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización en la ciudad de Quito, a los 28 de febrero de 2024, firmo conforme:



.....  
GUAMANÍ LEMA DIEGO NAPOLEÓN  
C.I. 0503133902  
Dirección: Latacunga Cotopaxi  
Correo: diegoguamani@indoamerica.edu.ec

## DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Quien suscribe, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, como requerimiento previo para la obtención del Título de Arquitecto, son absolutamente originales, auténticos y personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor.

Quito, 28 de febrero de 2024



GUAMANÍ LEMA DIEGO NAPOLEÓN  
C.I. 0503133902

## APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Integración Curricular “DISEÑO DE UNA UNIDAD EDUCATIVA COMUNITARIA CON TÉCNICAS TRADICIONALES EN CONOCOTO, QUITO, 2024.” presentado por GUAMANÍ LEMA DIEGO NAPOLEÓN para optar por el título de Arquitecto., CERTIFICO Que dicho trabajo de investigación ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del Tribunal Examinador que se designe.

Quito, 28 de febrero de 2024

.....  
ING. JORGE PONCE TAMAYO  
C.I. 1757008436

## APROBACIÓN TRIBUNAL

El trabajo de Titulación, ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado sobre el Tema: “DISEÑO DE UNA UNIDAD EDUCATIVA COMUNITARIA CON TÉCNICAS TRADICIONALES EN CONOCOTO, QUITO, 2024.” previo a la obtención del Título de Arquitecto, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del trabajo de integración curricular.

Quito, 28 de febrero de 2024

.....  
ARQ. MOYA VICUÑA SUSANA ADRIANA  
C.I. 1719626952

.....  
ARQ. ZUMARRAGA DANIELA  
C.I.1716076854

## DEDICATORIA

En este proceso de aprendizaje deseo dedicar esta tesis a mis padres que a pesar de todas mis caídas siempre estuvieron ahí para levantarme, de todo corazón dios le pague, no sé qué sería de mí sin ustedes; a mi madre que a pesar de mis malos momentos siempre estaba junto conmigo acompañándome con sus lágrimas que fue lo que me impulsó a seguir en este camino, mi Olguita Lema perdón por todo te amo mucho y gracias por ser así de buena conmigo; a mi amado padre Gato Guamaní que siempre viste como apoyarme en toda mi vida te amo como no tienes idea, el apartarme de tu lado después que toda mi niñez y adolescencia me costó mucho, pero todo el esfuerzo valió la pena, ustedes fueron mi pilar fundamental en todo este camino. De manera especial a los seres que fueron mi inspiración y el motivo a que rendirse no era opción, que debía superarme para darles un mejor futuro, esto va para mis hermosos príncipes AXEL LEANDRO & DERLYS SAMUEL; ustedes fueron esencial en este camino y me incentivaron a cada día ser mejor persona por ustedes, los amo hijitos bellos que dios me de la vida necesaria para educarlos y guiarlos hacer buenas personas y excelentes profesionales.

## AGRADECIMIENTO

Sin la fe que se mantiene, me sería difícil llegar a la meta, pero mis rezos dieron frutos y siempre fueron a mi amado padre celestial a mi patrono “SEÑOR DEL ÁRBOL DE CUICUNO”

Deseo agradecer de todo corazón a toda mi familia que de cierta forma supieron apoyarme en distintas etapas de mi vida, a mi hermana Sandra que me acogió en su casa en este camino y fue la que me ayudo a elegir mi carrera, a mi hermana Mónica, María, Edgar gracias por su apoyo incondicional; de manera especial a mi hermana Mirian que en el final de mi camino fue la que confió en mí y me dio el último impulso para llegar a la meta, que dios te multiplique todo lo que haces por mí, a todos los quiero mucho y saben que a pesar de todo cuentan conmigo para lo que sea.

## RESUMEN EJECUTIVO

A través del uso de materiales tradicionales como caña de guadúa y bahareque; ubicado en un lugar con un profundo legado social andino, el proyecto pretende cubrir necesidades educativas, pero también revivir y reevaluar el diseño vernáculo para su aplicación en la construcción del mencionado equipamiento.

La elección de la caña guadúa y el bahareque como materiales principales para la edificación depende de sus propiedades que armonizan con el entorno inmediato. Estos proponen una reacción subyacente productiva, pero también se coordinan amigablemente con el clima, lo que refleja una garantía para la salvaguardia del ambiente y el uso confiable de los recursos naturales.

La exploración no se limita a la determinación de materiales, sino que profundiza en la revisión y rejuvenecimiento de la arquitectura vernácula andina. A través de este proyecto se logró una edificación con resultados excelentes, formando a nuevos maestros que pueden compartir conocimientos con estas técnicas constructivas que estaba por desaparecer, el uso de materiales naturales creó una sensación de pertenencia de nuestra madre tierra hasta el punto de seguir incentivando a que las nuevas construcciones sean realizadas con esta técnica vernácula, por su reducido impacto ambiental y reducción de costo en materiales, incentivando también a trabajar en mingas, haciendo que más personas puedan adquirir conocimientos para trabajar con materiales naturales.

El desarrollo en vista de los estándares de la arquitectura vernácula andina pretende ser un impulso para el rejuvenecimiento social de la parroquia de Conocoto, se ha contribuido a ello con el diseño y construcción de una unidad educativa comunitaria en el mencionado sector, aplicando las técnicas del sistema constructivo vernáculo para el rescate de conocimientos y materialidad de la misma técnica.

DESCRIPTORES: conocimientos tradicionales, cultura tradicional, materiales de construcción



## ABSTRACT

Through the use of traditional materials such as guadúa cane and bahareque; Located in a place with a deep Andean social legacy, the project aims to cover educational needs, but also to revive and reevaluate vernacular design for its application in the construction of the aforementioned facility.

The choice of guadua cane and bahareque as the main materials for construction depends on their properties that harmonize with the immediate environment. These propose a productive underlying reaction, but are also coordinated in a climate-friendly manner, reflecting a guarantee for the safeguarding of the environment and the reliable use of natural resources.

The exploration is not limited to the determination of materials, but delves into the revision and rejuvenation of Andean vernacular architecture. Through this project, a building was achieved with excellent results, training new teachers who can share knowledge with these construction techniques that were about to disappear, the use of natural materials created a feeling of belonging to our mother earth to the point of continuing to encourage for new constructions to be carried out with this vernacular technique, due to its reduced environmental impact and cost reduction in materials, also encouraging people to work in mingas, allowing more people to acquire knowledge to work with natural materials.

The development in view of the standards of Andean vernacular architecture aims to be an impulse for the social rejuvenation of the parish of Conocoto, it has been contributed to with the design and construction of a community educational unit in the aforementioned sector, applying the techniques of vernacular construction system for the rescue of knowledge and materiality of the same technique.

KEYWORDS:traditional knowledge, traditional culture, construction materials



# ÍNDICE DE CONTENIDOS

## INDICE DE CONTENIDOS

Autorización por parte del autor para la consulta, reproducción parcial o total, publicación electrónica del trabajo de titulación .....	4
Declaración de autenticidad .....	5
Aprobación del tutor.....	5
Aprobación tribunal.....	6
Dedicatoria.....	7
Agradecimiento.....	7
Resumen ejecutivo .....	9
Abstract.....	9
<b>ETAPA 1. Conocimiento Previo.....</b>	<b>22</b>
1. Conocimiento Previo.....	24
1.1 Introducción al problema de estudio .....	24
1.1.1 Construcciones a base de materiales tradicionales .....	26
1.1.2 La construcción vernácula en Ecuador.....	26
1.1.3 Las construcciones en Quito .....	27
1.2 Objetivos .....	28
1.2.1 Objetivo General.....	28
1.2.2 Objetivos Específicos.....	28
1.3 Fundamentación Teórica .....	29
1.3.1 Arquitectura vernácula .....	29
1.3.1.1 Características.....	29
1.3.2 Sistemas Tradicionales .....	29
1.3.2.1 Sistema Constructivo Tradicional Artesanal Con Muros Portantes.29	
1.3.2.2 Sistema Constructivo Tradicional Con Estructura De Muros Portantes En Hor-	

migón Armado .....	30
1.3.2.3 Sistema Constructivo Tradicional Con Estructura Porticada En Acero .....	30
1.3.3 Materiales de construcción vernácula.....	31
1.3.3.1 Construcción en piedra .....	32
1.3.3.1 Construcción con paja .....	32
1.3.3.3 Construcción con madera.....	34
1.3.3.4 Construcción en adobe.....	35
1.3.3.5 Construcción en tapial.....	36
1.3.3.6 Construcción en Bahareque .....	36
1.3.3.7.1 Materiales en la construcción de bahareque .....	37
1.3.3.7.2 Técnica para la construcción del bahareque .....	38
1.3.3.7 Caña Guadua .....	39
1.3.3.8.1 Características de la caña guadúa .....	41
1.3.3.8.2 Ventajas y desventajas de la caña guadúa como material de construcción.....	41
1.3.3.8 Cuadro de comparación de materiales.....	43
1.3.4 Referentes .....	43
1.3.4.1 Casa Colmena en Harán, Turquía. –.....	43
1.3.4.2 Las islas flotantes de los Uros.....	44
1.3.4.3 Las casas Dorze.....	45
1.3.4.4 Cuadro comparativo .....	46
1.3.5 Conclusiones .....	46
<b>ETAPA 2. Aplicación Metodológica .....</b>	<b>50</b>
2. Aplicación Metodológica .....	52
2.1 Información General .....	52
2.2 Introducción a la Metodología .....	53
2.2.1 Fase 1.....	54
2.2.2 Fase 2.....	54
2.2.3 Fase 3.....	55

2.2.4 Fase 4.....	55
2.3 Levantamiento de Datos - Diagnóstico .....	56
2.3.1 Aspecto Físico .....	56
2.3.1.1 Topografía.....	56
2.3.1.2 Orientación.....	57
2.3.1.3 Morfología Urbana .....	57
2.3.1.4 Selección del Terreno.....	59
2.3.1.5 Descripción del terreno .....	59
2.3.1.6 Análisis del contexto del lugar .....	59
2.3.1.6.1 Accesibilidad y movilidad .....	59
2.3.1.6.2 Uso de Suelo .....	61
2.3.1.6.3 Llenos y vacíos .....	62
2.3.1.6.4 Análisis de Sol .....	63
2.3.1.6.5 Análisis de vientos .....	64
2.3.1.6.6 Análisis de Sitio .....	65
2.4 Conclusiones .....	66
<b>ETAPA 3. Mi Propuesta .....</b>	<b>68</b>
3. Mi Propuesta.....	70
3.1 Introducción a lo que van a realizar .....	70
3.2 Justificación del sitio de la propuesta (lote) .....	70
3.3 Estrategias de implantación .....	70
3.3.1 Esquema de relaciones .....	72
3.3.1.1 Planta Baja .....	73
3.3.1.2 Zonas interiores.....	73
3.3.1.3 Exteriores .....	74
3.4 Definición de concepto.....	74
3.4.1 Desarrollo de Concepto .....	74
3.4.1.1 Forma .....	76
3.4.1.2 Volumetría.....	76
3.5 Plan Masa .....	77

3.5.1 Programa Arquitectónico.....	77
3.5.1.1 Interior .....	77
3.5.1.2 Exterior.....	78
3.5.1.3 Área de Intervención.....	79
3.5.1.4 Plan Masa del proyecto.....	80
3.6 Planos Técnicos .....	81
3.7 Detalles .....	94
3.7.1 Presupuesto.....	100
3.7.2 Proceso Constructivo.....	102
3.7.2.1 Primera Etapa – Preparación de Plintos y Piso.....	102
3.7.2.2 Segunda Etapa – Colocación del elemento estructural.....	103
3.7.2.3 Tercera Etapa – Colocación de puerta, ventanas, pintura en paredes, ornamentación en las mismas y lacada de caña. ....	106
3.7.2.4 Entrega del Proyecto .....	108
4. Referentes Bibliográficos .....	111
5. Anexos.....	113

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tabla comparativo de materiales . . . . .	.43
Tabla 2. Tabla comparativo referentes . . . . .	.46
Tabla 3. Tabla linea de investigación . . . . .	.52
Tabla 4. Programación áreas interiores . . . . .	.77
Tabla 5. Programación áreas exteriores . . . . .	.78
Tabla 6. Presupuesto . . . . .	101

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Cuadro de Marco Sinótico. . . . .	29
Figura 2. Ejemplos de sistemas constructivos . . . . .	30
Figura 3. Sistemas constructivos: de tradicionales a modernos . . . . .	30
Figura 4. Tipos de construcción: Tradicional . . . . .	31
Figura 5. Pirámides de Egipto . . . . .	32
Figura 6. Arquitectura en piedra . . . . .	33
Figura 7. Construcción con paja . . . . .	34
Figura 8. Casa Don Juan . . . . .	35
Figura 9. Casa de Adobe . . . . .	36
Figura 10. Muros de tapial. . . . .	36
Figura 11. Bahareque, una técnica constructiva sismo resistente en Portoviejo Fuente: (Rivera, 2018) . . . . .	37
Figura 12. Bahareque, una técnica constructiva sismo resistente en Colombia Fuente (Rivera, 2018) . . . . .	37
Figura 13. Bahareque, una técnica constructiva sismo resistente en Colombia Fuente (Rivera, 2018) . . . . .	37
Figura 14. ¿Es el bambú un material de construcción seguro en desastres naturales como los terremotos? Fuente: (Wilfredo Carazas Aedo, 2013) . . . . .	38
Figura 15. Bahareque, una técnica constructiva sismo resistente en Colombia Fuente: (la_guadua_overblog, 2013) . . . . .	38
Figura 16. Bahareque, una técnica constructiva sismorresistente en Colombia Fuente (la_guadua_overblog, 2013) . . . . .	39
Figura 17. Bahareque, una técnica constructiva sismo resistente en Colombia Fuente: (la_guadua_overblog, 2013) . . . . .	39
Figura 18. Ilustración didáctica del montaje entre tallos de bambú Fuente: (Mejía, 2022).....	42
Figura 19. La arquitectura vernácula: recurrir a los orígenes para una construcción más sostenible Fuente: (Natural Homes, 2013) . . . . .	44
Figura 20. Las Islas flotantes de Uros y su comunidad Fuente: (PERURAIL, 2018)	



.....	45
Figura 21. Etnias de Etiopía: los dorze y las casas elefante Fuente: (Quaderns de bitàcola, 2013) . . . . .	53
Figura 22. Marco Metodològico . . . . .	54
Figura 23. Marco Metodològico . . . . .	54
Figura 24. Marco Metodològico . . . . .	55
Figura 25. Marco Metodològico . . . . .	55
Figura 26. Marco Metodològico . . . . .	55
Figura 27. Topografía de Conocoto . . . . .	56
Figura 28. Orientación de Conocoto . . . . .	57
Figura 29. Morfología territorial. . . . .	57
Figura 30. Diagnostico urbano 1 . . . . .	57
Figura 31. Diagnostico urbano 2 . . . . .	58
Figura 32. Diagnostico urbano 3 . . . . .	58
Figura 33. Selección del terreno. . . . .	59
Figura 34. Bloques de terreno. . . . .	59
Figura 35. Accesibilidad y movilidad del terreno. . . . .	60
Figura 36. Uso de Suelos. . . . .	61
Figura 37. Llenos y vacíos . . . . .	62
Figura 38. Dirección del desplazamiento del sol . . . . .	63
Figura 39. Análisis de viento. . . . .	64
Figura 40. Vegetación natural . . . . .	65
Figura 41. Esquema de relación en planta Baja . . . . .	72
Figura 42. Esquema de relación en zonas interiores. . . . .	73
Figura 43. Esquema de relación en zonas interiores. . . . .	74
Figura 44. Malla espacial. . . . .	75
Figura 45. Forma de la Unidad Educativa. . . . .	76
Figura 46. Volumetría General . . . . .	76
Figura 47. Intervención en la calle Manuela Cañizares . . . . .	79
Figura 48. Plan Masa . . . . .	79
Figura 49. Implantación General . . . . .	81

Figura 50. Planta de Cubiertas. . . . .	82
Figura 51. Planta Baja General . . . . .	83
Figura 52. Cortes . . . . .	84
Figura 53. Fachada Frontal y Fachada Lateral Derecha . . . . .	85
Figura 54. Fachada Posterior y Fachada Lateral Izquierda. . . . .	86
Figura 55. Planta Cimentación. . . . .	87
Figura 56. Isometría Estructural. . . . .	88
Figura 57. Detalles constructivos . . . . .	89
Figura 58. Instalaciones de Agua Potable. . . . .	90
Figura 59. Instalaciones de Aguas Servidas. . . . .	91
Figura 60. Instalaciones de Iluminación . . . . .	92
Figura 61. Instalaciones de Fuerza . . . . .	93
Figura 62. Render exterior 1. . . . .	94
Figura 63. Render exterior 2. . . . .	95
Figura 64. Render exterior 3. . . . .	95
Figura 65. Render exterior 4. . . . .	96
Figura 66. Render exterior 5. . . . .	96
Figura 67. Render interior 6 . . . . .	97
Figura 68. Render interior 7 . . . . .	97
Figura 69. Render interior 8 . . . . .	98
Figura 70. Render interior 9 . . . . .	98
Figura 71. Render interior 9 . . . . .	99
Figura 72. Preparación de terreno . . . . .	102
Figura 73. Excavación para cimientos. . . . .	102
Figura 74. Equipo de trabajo. . . . .	102
Figura 75. Levantamiento de pilares en caña guadúa . . . . .	103
Figura 76. Detalle de anclaje entre las columnas de palo de caña guadúa con la cimentación . . . . .	103
Figura 77. Armado de cerchas de caña guadúa . . . . .	104
Figura 78. Detalle de antepecho en caña guadúa . . . . .	104
Figura 79. Vista superior de estructura y paredes . . . . .	104

Figura 80. Vista ampliada de proceso constructivo.....	104
Figura 81. Detalle 1 de elaboración de paredes mixtas bahareque – caña guadúa.....	105
Figura 82. Detalle 2 de elaboración de paredes mixtas bahareque – caña guadúa.....	105
Figura 83. Vista 1 de paredes fraguadas, ventanas instaladas e instalado la cubierta.....	105
Figura 84. Vista 2 de paredes fraguadas, ventanas instaladas e instalado la cubierta.....	105
Figura 85. Vista 3 de paredes fraguadas, ventanas instaladas e instalado la cubierta.....	106
Figura 86. Detalle de ventanas, aleros y acabado de paredes . . . . .	106
Figura 87. Detalle de cercha traslúcida . . . . .	106
Figura 88. Detalle de pintura en paredes exteriores. . . . .	106
Figura 89. Proceso de adición de cruz chacana en paredes. . . . .	107
Figura 90. Acabado de cruz chacana en paredes . . . . .	107
Figura 91. Aplicación de elementos decorativos ancestrales en paredes . . .	107
Figura 92. Vista de detalle en entrada al proyecto. . . . .	108
Figura 93. Vista interior de proyecto acabado . . . . .	108
Figura 94. Ceremonia de entrega del proyecto . . . . .	108
Figura 95. Taller de pintura dentro . . . . .	109
Figura 96. Utilización del comedor . . . . .	109
Figura 97. Vista general del proyecto . . . . .	109
Figura 98. Código QR de planos arquitectónicos técnicos. . . . .	113

**ÍNDICE DE ANEXOS**

Anexo 1. Código QR de visualización de planos técnicos . . . . . 118



**ETAPA 1**  
**Conocimiento previo**



## Conocimiento Previo

### 1.1. Introducción al Problema de estudio

Pérdida de la aplicación de la construcción vernácula en edificaciones ubicadas en áreas frías y su incidencia socio – ambiental en los contextos rurales de la zona andina ecuatoriana.

En el presente proyecto sirve para recuperar conocimientos perdidos por la nueva generación de maestros albañiles, visto que al no existir edificaciones nuevas se está dando por perdido esta técnica constructiva, además se va a mejorar el uso del material para reducir su espesor en paredes para poder aprovechar mejor los espacios. Para mejorar esta técnica, se usará caña guadua como elemento estructural y un sistema de malla con listones de caña guadua, permitiendo que el bahareque tenga un elemento de apoyo de esta forma se obtendrá paredes de 15 cm de espesor.

Se debe recalcar que al tener un conocimiento apropiado de esta técnica constructiva se puede emplear en cualquier proyecto de baja altura, de esta forma podremos aprovechar las características propias de cada material ya sean estos materiales naturales y ecológicos por su contenido energético extremadamente bajo, reduciremos el impacto ambiental drásticamente y las emisiones de gases de efecto invernadero visto que ya no se usará elementos químicos para su curado, mantenimiento, preservación y sobre todo de aglomerante entre otros, siendo los propios elementos naturales que servirán para los propósitos descritos anteriormente. Hay que tomar en cuenta que al usar este material tam-

bién se obtiene propiedades bioclimáticas creando un efecto de “vasija de barro” es decir manteniendo una temperatura estable en su interior.

El recuperar los sistemas constructivos vernáculos es de suma importancia frente a la lucha del calentamiento global y aporte a los objetivos de desarrollo sostenible de la ONU, siendo que la misma aporta en índices sociales, ambientales, estructurales y económicas a quienes sean participantes directos e indirectos del levantamiento del proyecto. Es de relevancia que se considere este documento sea empleado para la aplicación teórica y práctica de las técnicas y teorías que se van a trabajar.

La arquitectura vernácula en general tiene una serie de características y técnicas de construcción únicas, desarrolladas por comunidades y especializadas dependiendo el entorno geográfico donde se desarrollan. Con el descubrimiento de nuevos materiales y de nuevas tecnologías constructivas esta arquitectura ha ido desapareciendo paulatinamente.

Al abordar la edificación con tierra desde su abasto conocimiento debemos tener en cuenta el comportamiento de los materiales y las estructuras.

El adobe, el bahareque, el tapial son materiales muy útiles en zonas donde sobra la materia prima para su elaboración; haciendo que este material sea exclusivamente indicado para muros y elementos con muy bajo grado de tracción y compresión.

Materiales “formáceos”, como el hormigón, el tapial, son idóneos y aptos para trabajar “in situ”. En determinadas situaciones y aplicaciones no se pueden ignorar sus posibilidades económicas en paredes de edificios populares, también las propiedades del material que son excelente en aislamiento térmico, reducción de ruido e incluso condiciones estéticas; al mismo tiempo su resistencia se puede aumentar considerablemente mediante el uso de ciertas tecnologías modernas.



En el presente tiempo se está dando estudios y trabajos con tierra lo cual servirá para mejorar las construcciones a aprovechando sus propiedades y características del material. El enfoque europeo mas amplio inicio desde Francia, seguido por Bélgica y Alemania se dio en los años 1970 teniendo a la tierra como su principal material de construcción. Hoy intentaremos observar tres formas diferentes de tratar un mismo material desde una determinada perspectiva: restaurador, colaborador y conservacionista. Este último recibió el nombre de Utopía, nombre que tuvo una interpretación muy específica en la arquitectura, pero que estaba completamente reñida con su intención bautismal. En aquel momento, en las últimas tres décadas del siglo pasado, Europa prestó especial atención a las actividades de restauración.

Ecuador no se queda atrás, se puede mencionar que existe una parte de profesionales que intentan rescatar esta forma de construcción, mejorando la técnica con procesos nuevos y dándole un valor único por cada nueva edificación a estos materiales que se pueden encontrar en todo el mundo, en este punto se puede decir que se está cambiando la forma de ver el bahareque como un material dirigido a una clase baja de la sociedad, como un material de fácil acceso y con bajo impacto ambiental. La arquitectura vernácula en Ecuador se viene adaptando desde la época prehispánica, constituyendo la forma de tradición regional más auténtica y típica de cada región. En la actualidad se puede observar que existen algunas ciudades que fueron edificadas con este tipo técnica constructiva, las cuales han mantenido buenas condiciones de habitabilidad hasta el presente (Tumbaco, 2012).

Con el paso del tiempo y la introducción de nuevas técnicas constructivas han hecho que el uso de materiales tradicionales entre ellos el bahareque se vaya disminuyendo drásticamente a tal punto de encontrar en un mayor porcentaje edificaciones nuevas con materiales tradicio-

nales modernos como es el hormigón y acero, teniendo una disminución drástica el uso de materiales como el tapial, adobe entre otros materiales tradicionales vernáculos debido a que esta técnica se está perdiendo con el paso del tiempo y se lo está usando de una manera empírica y sin asistencia técnica por no contar con profesionales expertos en la materia.

En la actualidad, existen circunstancias limitadas en las que se siguen los procedimientos de construcción adecuados o no se brinda asistencia técnica calificada, lo que genera riesgos estructurales; esto se debe a que la mano de obra calificada se está perdiendo significativamente debido al uso de nuevas técnicas y materiales; los albañiles que todavía conservan estos conocimientos son personas de la zona andina, visto que en estas zonas son en donde todavía se mantiene la costumbre de construir con esta técnica por el bajo costo que esto conlleva y sobre todo por mantener una tradición cultural que los hace únicos y diferentes de cada territorio (Moroch, 2015).

Cabe mencionar que la construcción andina se realiza tradicionalmente con tierra cruda, mezclada o no con fibras naturales, entre ellas la que usamos el barro, para tapial o adobe, las mismas que son muros portantes formando parte del sistema constructivo vernáculo y bahareque que llevan una estructura en el interior de sus paredes..

El bahareque es una técnica de construcción masiva a partir de palos, cañas, carrizo o cualquier material que sirva de elemento estructural entretejidos recubiertos de barro, Dicha técnica es usada y apreciada por pueblos indígenas en su mayoría de América (Tumbaco, 2012).

### 1.1.1 Construcciones a base de materiales tradicionales

¿Cuál es el significado de la expresión “arquitectura vernácula”? Esta es una pregunta que se debe plantear la arquitectura, ya que generalmente existe en el campo de especialización un pensamiento equivocado o a medias respecto a esta idea. La arquitectura vernácula generalmente se asocia con lo empírico o la necesidad, y de esta manera se menosprecia y se convierte en un término negativo, particularmente en el entorno actual del diseño. En el caso primario, “vernáculo” proviene del latín vernacūlus, y que significa “de cosecha propia, local, de la propia casa o nación” (DRAE, 2022).

Por otra parte, la expresión “arquitectura vernácula” se caracteriza como el curso de creación compositiva por parte de la persona, sin necesidad de un planificador, que implica un proceso únicamente instintivo, solucionando sus necesidades esenciales, que son las de santuario y perfeccionamiento de sus ejercicios. dentro de sus circunstancias actuales. Como lo plantea Alexander, 1981: “se trata de “una interacción a través de la cual la solicitud de una estructura o una ciudad emerge directamente de la idea de los individuos, criaturas, plantas y materia que la componen” (Zarate, 2013). significado de la mejora del desarrollo del hombre mientras trabaja, ya que, todos juntos para no quedarse de brazos cruzados, contempla rápidamente dónde y cómo fabricarlo para luego captar su desarrollo.

Es la habilidad y la estrategia de organización y construcción que un grupo utiliza para su situación actual a lo largo del tiempo, de una manera práctica y con los pies en la tierra -aunque no básica y mucho menos superficial- en la que la experiencia media, en general. De esta manera se encuadra un conjunto asombroso de informa-

ción y herencias sociales, que nos han contactado hasta el día de hoy, sin deliberación (Zarate, 2013). Significa mucho hacer referencia a que, al hacerlo de manera pragmática y ágil, implica la necesidad de recurrir a los materiales más accesibles, lo que lleva a la utilización de materiales provincianos como lo referencia Zarate, 2013: En arquitectura vernácula, Los materiales utilizados, al ser locales, se cuidan de forma convencional. Con ello, su utilización intenta no caer en malos usos o dobleces imprevisibles, lo que le facilita su reintegración al hábitat habitual una vez terminada su valiosa vida; produciendo así un diseño sustentable. De la definición dada y en consecuencia construida con los referidos creadores, se puede obviamente resumir la idea de arquitectura vernácula como el curso de creación estructural que no necesita un planificador, que es instintivo, lógico, utiliza materiales convencionales y soportables, y responde a las necesidades del individuo y su clima particular.

### 1.1.2 La construcción vernácula en Ecuador

En Ecuador a nivel general y con el pasar del tiempo estas técnicas tradicionales se ha ido suprimiendo por las nuevas tecnologías y nuevos materiales quedando en el olvido muchas de las técnicas tradicionales que en la mayoría de los casos servían de identidad cultural de cada pueblo. Los Andes se extienden por todo el país desde la región de Carchi en el norte, hasta la región de Loja en el sur. aislando el distrito costero de la zona amazónica. Esto implica que al diseño de este distrito se la denominará Arquitectura Andina, el cual generalmente se caracteriza por tener avances en el desarrollo en roca y tierra. Cuando hablamos de los Andes o las montañas del Ecuador, también hablamos de los pueblos indígenas o de la etnia quechua. Es diverso, el más diverso de la multitud de identidades que hay en el país y se extiende por toda la sierra ecuatoriana. Está compuesto por ciertas etnias, entre ellas se nombrará las principales: Salasaka, Puruhá,

Kisapincha, Waranka, Karanki, Natabuela, Otavalo, Kayambi, Kitu-Kara, Panzaleo, Chibuleo, Saraguro, Kañari.

La mayor parte de esta población se encuentra en asentamientos rústicos con muy poco giro, generalmente por la falta de consideración de los diferentes organismos públicos. Como resultado de esta exploración, se concentra el proyecto en analizar las diferentes estrategias de desarrollo que han creado y avanzado a lo largo de estas diversas sociedades. Esto se aplica a algunos desarrollos aún más recientes como adobe, tierra apisonada y bahareque. El uso adecuado de este beneficio puede proporcionar el desarrollar estructuras con una gran administración del modelo de mantenibilidad, desde una perspectiva monetaria, brindando además seguridad y consuelo (Yépez, 2012).

### 1.1.3 Las construcciones en Quito

La ciudad de Quito está situada sobre la cuenca de Guayllabamba, dentro de un territorio impredecible, está situada en las laderas orientales del manantial de lava Pichincha, con una altura típica de 2800 metros sobre el nivel del mar, por lo que el ambiente de la ciudad es subtropical, separada en dos temporadas. con el tiempo, donde sus temperaturas pasan de 10°C a 27°C (INAHMI, 2021). Invierno, con un período ventoso retrasado y una estación seca o verano, que dura 4 meses donde las temperaturas alcanzan los 27°C (Narváez, 2015).

El centro histórico de Quito se basa en antiguos asentamientos nativos, fue fundado por los españoles en 1534. Está situado en el “centro” de la ciudad de Quito y situado en un cuenco, protegido por cada uno de los cuatro lados; Es visto como el primer centro metropolitano de la ciudad (Narváez, 2015).

Fue administrado por el sistema de damero (celosía), un sistema de ordenación metropolitana que organiza la ciudad a través de sus calles en puntos correctos. El

centro de Quito de todos los tiempos disfruta de hermosas perspectivas del paisaje natural; Se trabajó durante la época fronteriza y experimentó un desarrollo colosal. Con el paso de los años, la ciudad se fue adaptando a los estados de una geología impredecible y un entorno con dos estaciones. Durante la época provincial, las estructuras se ubicaban en quebradas y laderas, donde la geografía decidía el estado de las estructuras. Estructuralmente, la Casa de oración fue el primer gran desarrollo de Quito, a base de piedra labrada, de construcción sencilla, se hizo en obra agregada, entre españoles, indios y mestizos (Narváez, 2015).

De ahí fue evolucionando a estructuras más sofisticadas para la época con el uso de la madera y el adobe, manteniendo cimientos de piedra que se tenía la ventaja de tener a la disposición. Pero con la introducción de las tecnologías extranjeras que se dio paso al uso del hormigón armado y el acero, acaparando en la casi totalidad del mercado de la construcción, y es por ello que se perdió la tradición de la construcción vernácula. Pero este trabajo busca utilizar aquellas técnicas que se adapten a las necesidades actuales, pero enfrentando las problemáticas contextuales y tecnológicas para de tal manera se proponen un proyecto viable y efectivo para sus usuarios.

## 1.2 Objetivos

### 1.2.1 Objetivo General

Diseñar y construir una unidad educativa comunitaria en la parroquia de Conocoto aplicando las técnicas del sistema constructivo vernáculo para el rescate de conocimientos y materialidad de la misma técnica.

### 1.2.2 Objetivos Específicos

- Investigar acerca del sistema constructivo vernáculo existente en nuestro país, mediante una búsqueda bibliográfica y entrevista a maestros de obra que mantienen esta tradición y seleccionar los más adecuados para este equipamiento.
- Investigar acerca de los materiales tradicionales más utilizados para este tipo de equipamiento, mediante búsqueda bibliográfica y entrevista a expertos, para implementar en el proyecto y satisfacer las necesidades del usuario.
- Realizar el proyecto arquitectónico técnico ejecutivo, mediante el uso de técnicas constructivas vernáculas para contribuir con el rescate de las técnicas tradicionales

## 1.3 Fundamentación Teórica

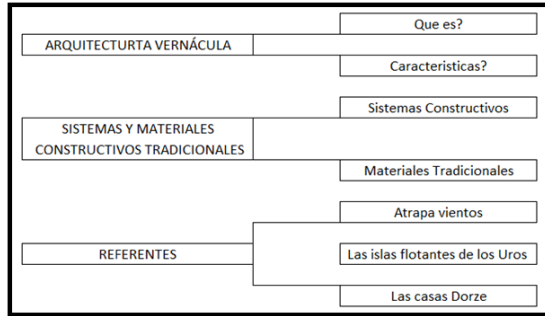


Figura 1. Cuadro marco sinóptico

Fuente: Elaboración propia

### 1.3.1 Arquitectura vernácula

La arquitectura vernácula es la que comprende la costumbre local más legítima, el tipo más empírico de cada distrito.

Este tipo de arquitectura fue introducida en el mundo entre los grupos nativos de cada país, según surgía la necesidad. Lo que hace que estas estructuras no sean exactamente iguales a otras estructuras es que los acuerdos adoptados son un ejemplo de transformación del clima, son hechos por el propio cliente, respaldados por el área local y la información sobre los marcos de desarrollo adquiridos genealógicamente, responde al cambio de utilizar materiales según las características climáticas y geológicas de cada ubicación. De esta manera, la estructura original del continente africano no tiene nada en común con la estructura original del continente americano. Los iglús, la Isba rusa o los desiertos centrales de Siberia y Mongolia son ejemplos de tecnologías vernáculas.

### 1.3.1.1 Características

Es una declaración de la sociedad en general donde la utilización de materiales y marcos de desarrollo son el resultado de una transformación digna del clima. La formación de microclimas se intenta para hacer lugares agradables, afectado por la temperatura, iluminación, humedad, etc. Son las formas más simple a través de las cuales el diseño vernáculo da sustancia a la información obtenida en la historia antigua y desarrollada a lo largo del tiempo también del legado verificable y social de todos y cada uno de los públicos (Alpires, 2013)..

Se presenta desde el principio como un diseño que se sustenta en información experimental desarrollada de una época a otra, posterior en una valiosa costumbre, recreada y mantenida viva por las nuevas épocas.

Sus particularidades de buen gusto y subyacentes varían de un lugar a otro, de una cultura a otra, sin embargo, sus atributos fundamentales provienen de una raíz similar. Responde a la seguridad según el entorno cercano y contiene materiales según los activos actuales en el clima. En definitiva, la ingeniería vernácula está firmemente relacionada con el diseño manejable y los procesos de desarrollo local, en lugar de expandir la globalización y los efectos críticos de este modelo para el clima y la perdurabilidad de las perspectivas locales (Alpires, 2013).

### 1.3.2 Sistemas Tradicionales

#### 1.3.2.1 Sistema Constructivo Tradicional Artesanal Con Muros Portantes

Su principal marca es la mediación de un trabajo de alta calidad, desde la adquisición y planificación de materiales de desarrollo, siendo el hombre y su aparato manual los únicos que interceden en este ciclo. El material tiene una baja presentación debido a su baja protección por parte de los barométricos, pero

su ventaja es que es el sistema más experimentado, con mayor reconocimiento, ofreciendo excelentes estados de aplacamiento y seguridad (Navarro, 2003).



Figura 2. Ejemplos de sistemas constructivos

Fuente: (CD3WD Project, 2003)

### 1.3.2.2 Sistema Constructivo Tradicional Con Estructura De Muros Portantes En Hormigón Armado

Ahora se incorporan nuevas estrategias que generalmente acelerarán el ciclo de desarrollo con la utilización de hormigón. Los materiales elaborados en planta procesadora tienen una terminación superior, son de mayor ejecución, por lo que requieren menor soporte. La fuerza laboral requiere un nivel específico de fuerza. El producto terminado no contrasta mucho con el cuidadosamente construido.



Figura 3. Sistemas constructivos: de tradicionales a modernos

Fuente: (El Oficial, 2019)

### 1.3.2.3 Sistema Constructivo Tradicional Con Estructura Porticada En Acero

Surge de las crecientes necesidades estructurales en las naciones en desarrollo. Esencialmente, la apuesta está en nuevos materiales y métodos, a la luz de exámenes lógicos que sugieren.

Se realizan además avances mecánicos bien definidos para el desarrollo, o al menos, estudios aplicados de aritmética, ciencias físicas, mecánica, cemento y otros, gastos y organización en el desarrollo.



Figura 4. Tipos de construcción: Tradicional

Fuente: (Revista Ferrepat, 2016)

### 1.3.3 Materiales de construcción vernácula

En estas construcciones populares se puede ver qué materiales son característicos de la zona, por ejemplo, habrá estructuras de madera en las zonas forestales; áreas heladas, edificios de hielo y nieve (iglú, mencionado anteriormente); en las zonas orientales el material es el bambú. Entre los materiales tradicionales que usamos en nuestro entorno se tiene:

- Piedra
- Paja
- Madera
- Adobe
- Tapial
- Bahareque
- Caña guadua

#### 1.3.3.1 Construcción en piedra

La piedra es un material que, por su dureza, tiene un alto coeficiente de resistencia en presión, además de resistente a la deformación. Es el material de desarrollo más sólido y gracias a esta característica “se han protegido más hitos del pasado hechos con piedra que con otros materiales”.

Hay ejemplos de la utilización de la piedra como material primario en las pirámides de Egipto y en el diseño romano con el desarrollo de la curva, la bóveda y la cúpula, utilizada para construir conductos de embalses, curvas, santuarios y andamios, así como en las incomparables casas góticas de Dios. con sus bóvedas de crucería, curvas apuntadas, tirantes volados y fuertes apoyos de piedra. “Los egipcios y los romanos rompieron las canteras haciendo una progresión de aberturas, prolongadas de forma rectangular, aisladas unas de otras, sobre una línea que delimitaba el tamaño de la piedra ideal. Para ais-

larla de la cantera, se utilizaron cuñas de madera, piedra o metal fueron golpeados” (Arquitectura Pura, 2021).



Figura 5. Pirámides de Egipto

Fuente: (Arquitectura Pura, 2021)

En todas las culturas antiguas, la piedra se utilizaba como material óptimo para realizar construcciones estrictas que perduraran en el largo plazo. Además, es el material más pesado, por lo que se utilizó piedra de la cantera más cercana al lugar de construcción para estructuras enormes. El transporte por mar se utilizó constantemente cuando era posible en lugar del terrestre; “por esa razón las canteras estaban situadas cerca de los cursos de agua”; En el pasado, “la ingeniería de un lugar estaba ligada al tipo de piedra disponible en el lugar”.

La cercanía de la cantera a las vías fluviales disminuyó los gastos de material, trabajó en su transporte y además acortó los tiempos de suministro. Desde finales del siglo XVII, la pólvora negra se utilizaba para romper la piedra en pedazos más pequeños y razonables debido a su peso. Con los disturbios modernos y el ferrocarril de vapor, el transporte de piedra fue increíblemente preferido. En determinadas canteras se utilizaban pequeños trenes de vapor para transportar las pesadas piedras a

los barcos que las trasladaban. Grúas con eslabones y poleas trasladaban las piedras de un lado a otro dentro de la cantera (Arquitectura Pura, 2021).

A partir del siglo XVIII, se empezaron a utilizar curvas de madera con inofensivas sierras para metales, agua y arena fina para cortar los enormes bloques de piedra previamente extraídos de la cantera y trasladados a otro lugar en trozos más modestos y menos pesados. El salto extraordinario en el método de extracción de roca se produjo en la Convulsión Moderna con la recepción de energía de vapor en varias máquinas de corte.



*Figura 6. Arquitectura en piedra*

*Fuente: (Arquitectura Pura, 2021)*

Durante la década de 1860, se comenzó a utilizar el mismo hardware que el utilizado en la minería, es decir, taladros enormes y pesados colocados sobre soportes de metal para ayudarlos y esa fuerza de vapor usada, así como taladros determinados neumáticamente para realizar perforaciones. Las aberturas que permitirían sacar los bloques de la cantera. La eficacia de estos dispositivos era tal que un especialista solitario que trabajaba a tiempo completo, utilizando un taladro neumático en roca, realizaba un trabajo similar al de diez trabajadores que penetraban físicamente aberturas en la piedra.

No fue hasta finales del siglo XIX y principios del siglo

XX que la piedra empezó a utilizarse como “revestimiento de revestimientos y asfaltos y no como componente subyacente”. “En esa mentalidad de extracción de piedra utilizada durante el resto del siglo XIX, se practicaban profundas aberturas en la piedra con una barra de hierro llamada “Jumper” en inglés, que tenía focos de acero en sus cierres (con un peso de 12 kilos y 1,80 metros de largo) y que, al golpear con un mazo uno de sus focos, formó una abertura sumamente profunda, separando la piedra de la cantera (Arquitectura Pura, 2021).

“Un calentador de vapor, montado sobre una carcasa de metal con ruedas sobre rieles, era la fuerza que utilizaba la principal máquina para cortes rectos en piedra en 1860 en los EE. UU. El calentador estaba asociado con un cilindro que movía un par de bordes fijos de acero hacia arriba. “. Los espacios de corte realmente podrían depender de 3 metros de profundidad para la longitud necesaria.

A pesar de este gran número de avances, una cantera común seguiría implicando una combinación de estrategias para extraer y cortar piedra: cuñas metálicas, aberturas físicamente perforadas y perforadoras de vapor y neumáticas, todas simultáneamente, ya que cumplían diversas capacidades; Por otra parte, el importante coste de los nuevos avances no sirvió para su breve obtención, por lo que la combinación de técnicas siguió siendo la opción más utilizada. Otro sistema para extraer y cortar bloques de piedra que se creó durante el siglo XIX en Europa y se utilizó en los EE. UU. después de 1920 fue la sierra de alambre (Arquitectura Pura, 2021).

### **1.3.3.1 Construcción con paja**

El desarrollo de paja en América del Sur se ha planteado como una opción creativa y económica para el desarrollo hotelero, destacándose por su eficiencia energética, accesibilidad vecinal de materiales y su apuesta por la



reducción de costes. Esta formación ha adquirido consideración y acogida en redes que buscan alojamientos inofensivos para el ecosistema y económicamente razonables.



*Figura 7. Construcción con paja*

*Fuente: (Construmática, 2008)*

La premisa del desarrollo de paja incluye la utilización de haces de paja como parte principal de la estructura. La paja, producto de la agricultura, ha surgido como una sustancia natural abundante y sostenible en numerosas zonas de América del Sur. Este enfoque implica mezclar la paja con otros materiales del vecindario, como barro, adobe o madera, para crear estructuras que ofrezcan resistencia y solidez (Construmática, 2008).

Una de las ventajas fundamentales de trabajar con paja es su eficacia energética. Los paquetes de paja tienen propiedades protectoras, lo que significa que pueden mantener una temperatura interior más estable, reduciendo así la necesidad de calentar o enfriar los sistemas. Esta marca hace que las estructuras de paja sean especialmente adecuadas para entornos variables, brindando un cálido consuelo durante todas las estaciones.

Además de su eficacia energética, el desarrollo de paja

también destaca por su manejabilidad. El uso de materiales locales, como paja, reduce la dependencia de recursos no sostenibles y reduce la impresión natural asociada con el envío de materiales de construcción tradicionales. La paja, al ser un resultado hortícola, explota un activo que de alguna manera podría ser eliminado, transformándolo en una parte importante de la estructura (Construmática, 2008).

La fácil disponibilidad de paja también contribuye a la reducción de costos en comparación con otros materiales de construcción. Al utilizar activos cercanos, los costos relacionados con el transporte y la adquisición de materiales son limitados, lo que hace que el desarrollo de paja sea una opción razonable para diferentes redes, particularmente aquellas con activos restringidos.

Trabajar con paja no sólo es rentable desde el punto de vista económico, sino que también se ha vuelto omnipresente como reacción a la falta de alojamiento asequible en determinadas redes. La sencillez de la estrategia y la apertura de los materiales hacen de este tipo de desarrollo una opción adecuada para aquellas personas y redes que buscan acuerdos de alojamiento razonables y viables (Construmática, 2008).

En cuanto a la configuración del edificio, el desarrollo con paja ofrece adaptabilidad y flexibilidad. Los haces de paja se pueden utilizar en diferentes formas y tamaños, permitiendo realizar estructuras modificadas según las necesidades e inclinaciones de los ocupantes. Esta versatilidad se suma a la variedad de ingeniería y la capacidad de incorporar el desarrollo de paja en diversos entornos sociales y geográficos.

A pesar de sus ventajas, el cultivo de paja también se enfrenta a dificultades y discernimientos negativos en determinados puntos. La protección contra la adopción

de este método se debe frecuentemente a preocupaciones sobre la solidez y la impermeabilidad al fuego. Sin embargo, los defensores del desarrollo de la paja destacan que cuando se aplican métodos adecuados y se unen con diferentes materiales, los diseños posteriores quedan protegidos.

En definitiva, el desarrollo de paja en América del Sur ha sentado una buena base como opción importante y viable en el ámbito del desarrollo. Su capacidad para ofrecer eficiencia energética, manejabilidad, moderación y flexibilidad lo convierten en una opción atractiva para redes que buscan alojamientos que tengan en cuenta el clima y se ajusten a sus necesidades particulares. A medida que se siga desarrollando la familiaridad con la importancia de la sustentabilidad ecológica, el desarrollo de paja probablemente seguirá avanzando como una práctica inofensiva para el desarrollo de ecosistemas en América del Sur y más (Construmática, 2008).

### 1.3.3.3 Construcción con madera

El desarrollo del desarrollo maderero en el Ecuador ha pasado por grandes cambios a lo largo del tiempo, denotando un progreso desde estrategias y procedimientos convencionales hacia metodologías adicionales de vanguardia y manejables. A lo largo de la historia del país, la madera ha sido un material de desarrollo central, utilizado por redes locales y colonizadores.

En las redes nativas, el desarrollo de la madera se estableció en prácticas familiares, donde las estrategias se transmitieron de una época a otra. Se utilizaron maderas locales para fabricar casas, diseños locales y electrodomésticos. Esta metodología tradicional frecuentemente consolidó estrategias de unión sin clavos, explotando áreas de fortaleza para especies de madera específicas (Aistegui, 2020).

A largo plazo, la colonización y el impacto de las estrate-

gias de desarrollo europeas presentaron cambios en el desarrollo maderero en Ecuador. La aparición de nuevos aparatos y métodos de fijación, como clavos y tornillos, influyó en la forma en que se fabricaban los diseños. Este período significó un cambio hacia planes occidentales adicionales y una ampliación más prominente en la utilización de la madera en la ingeniería.

En el contexto contemporáneo, el desarrollo de la madera en el Ecuador ha experimentado un resurgimiento, determinado principalmente por el desarrollo de una mayor familiaridad con la manejabilidad. Se están consolidando estrategias de desarrollo productivo de madera asegurada y más activos para disminuir el efecto natural. Es más, la madera se está utilizando en proyectos de desarrollo económico, promoviendo estructuras energéticamente eficientes e inofensivas para el ecosistema.



Figura 8. Casa Don Juan

Fuente: (JAG Studio, 2020)

El desarrollo del desarrollo maderero en Ecuador refleja una combinación de impactos sociales, verificables y contemporáneos. Desde estrategias tradicionales ligadas a la cultura nativa hasta la variación hasta la actualidad y técnicas sustentables, el desarrollo de la madera en el Ecuador continúa avanzando para satisfacer las necesidades actuales de competencia, resistencia y respeto por el clima. Este ciclo también destaca el papel fundamental que juega la madera en la personalidad estructural y social del Ecuador (Aistegui, 2020).

### 1.3.3.4 Construcción en adobe

El desarrollo del adobe en Ecuador ha experimentado enormes cambios a largo plazo, reflejando una combinación de técnicas tradicionales con impactos contemporáneos. El adobe, una combinación de tierra, arena y en ocasiones paja, ha sido un material estructural fundamental en numerosas sociedades ecuatorianas, especialmente en las redes locales.



Figura 9. Casa de Adobe

Fuente: (Sánchez, 2018)

En las redes nativas, el desarrollo del adobe dependía de estrategias transmitidas de una época a otra. Las casas se trabajaban compactando y secando bloques de adobe al sol. Estos diseños fueron valorados por su capacidad para mantenerse al día con circunstancias cálidas adaptadas y por su versatilidad a diferentes condiciones (CRESPIAL, 2010).

Con la aparición de los colonizadores europeos se presentaron nuevos componentes y estrategias de desarrollo, que impactaron en el uso del adobe en el Ecuador. El uso del adobe continuó, pero se adaptó a otros estilos y métodos occidentales.

En épocas posteriores, ha habido un resurgimiento del interés en el desarrollo del adobe en Ecuador, impulsado en cierta medida por la búsqueda de técnicas de desarrollo sostenibles e inofensivas para el ecosistema. La ingeniería de Adobe se ha integrado en proyectos contemporáneos, uniendo a veces estrategias convencionales con formas modernas de abordar el trabajo sobre la base de la solidez y la cálida competencia (CRESPIAL, 2010).

En cualquier caso, el desarrollo del adobe en Ecuador también enfrenta dificultades, como la debilidad sísmica. A pesar de esto, existe un creciente esfuerzo por parte de ingenieros y fabricantes para trabajar en la construcción sísmica de estructuras de adobe y ajustarlas a las normas de seguridad vigentes.

En definitiva, el desarrollo del adobe en Ecuador refleja una combinación de prácticas sociales, impactos verificables y transformaciones contemporáneas. Aunque ha experimentado cambios con el tiempo, el adobe sigue siendo un material estructural importante y cada vez se integra más en los enfoques de ingeniería actuales que buscan compensar la manejabilidad con la utilidad y la sensación (CRESPIAL, 2010).

### 1.3.3.5 Construcción en tapial

El desarrollo de la construcción de tierra triturada ha sido notable desde el principio de los tiempos, especialmente en los distritos donde esta estrategia ha sido un procedimiento de construcción convencional. La tierra triturada, también llamada adobe compactado, es una estructura que implica compactar una combinación de barro, arena y, a veces, hebras de plantas en moldes temporales para hacer paredes seguras (Arquitectura Sostenible, 2020).

En sus orígenes, la tierra aplastada era un método hereditario utilizado en diferentes sociedades de todo el planeta. Se utilizó como método básico y poderoso para construir muros fuertes compactando físicamente los materiales en capas progresivas. Este enfoque se destacó por su accesibilidad a materiales locales y su costo mínimo, lo que lo abrió a redes con recursos limitados. A lo largo del tiempo, la tierra aplastada ha experimentado variedades y transformaciones a la luz de las necesidades cambiantes y los impactos sociales. Con la aparición de nuevas tecnologías y el avance del desarrollo, la tierra aplastada coincidió con diferentes métodos y a menudo convergió con componentes avanzados adicionales (Arquitectura Sostenible, 2020).

En el contexto contemporáneo, el interés por un desarrollo manejable ha provocado un resurgimiento de la tierra aplastada en ciertas áreas. Los dibujantes y desarrolladores han investigado formas de trabajar con la resistencia subyacente y las propiedades cálidas de la tierra aplastada. Además, se han creado métodos actuales, como la utilización de hardware de compactación, para mejorar la interacción de desarrollo.

A pesar de su rica historia y ventajas, la tierra golpeada también enfrenta dificultades, como su incapacidad para desintegrarse en ambientes pegajosos y su debilidad ante eventos climáticos específicos. En cualquier caso,

los esfuerzos por trabajar en el método y ajustarlo a los principios de desarrollo actuales muestran la capacidad de este antiguo procedimiento para avanzar y ser importante en el desarrollo práctico contemporáneo. En resumen, el desarrollo del desarrollo de la tierra de golpe refleja una combinación de cultura, variación e interés renovado en técnicas de desarrollo razonables (Arquitectura Sostenible, 2020).



*Figura 10. Muros de tapial*

*Fuente: (Arquitectura Sostenible, 2020)*

### 1.3.3.6 Construcción en Bahareque

La estrategia de desarrollo de Bahareque fue uno de los principales avances a salvo del temblor. Hacia finales del siglo XIX, esta estrategia de desarrollo se aplicó en numerosas zonas del país sudamericano, destacándose por su resistencia al temblor, rapidez y bajos costos.

Esta estrategia de desarrollo surgió luego de que se examinara su actividad como una técnica a realizar en diversos lugares, donde se encuentran áreas de alto desarrollo sísmico. Su ejecución supone una extraordinaria apuesta por el aprovechamiento de materiales obteni-

dos in situ, lo que la convierte en una de las estrategias más cercanas del Ecuador en la que se encuentra parte de la historia compositiva pionera, que hoy se conoce en notables focos y pueblos de extraordinaria riqueza patrimonial (Zamora, 2023).



Figura 11. Bahareque, una técnica constructiva sísmo resistente en Portoviejo

Fuente: (Rivera, 2018)

Las estructuras bahareque son conocidas como “diseño sin planificadores”, ya que, por su sencillez de desarrollo, fueron los diferentes pueblos originarios y obreros quienes impulsaron este método, enmarcando parte de su forma de vida y costumbres tanto en las regiones rurales y ciudades más grandes.

El bahareque en la presente es uno de los métodos tradicionales implementados en América Latina para reducir la escasez de vivienda. Si bien su racionalidad lo convierte en un proyecto colaborativo que coordina su red durante el ciclo de desarrollo, se le llama “bioarquitectura” porque reduce las emisiones de CO2 en el clima.



Figura 12. Bahareque, una técnica constructiva sísmo resistente en Colombia

Fuente (Rivera, 2018)

### 1.3.3.7.1 Materiales en la construcción de bahareque



Figura 13. Bahareque, una técnica constructiva sísmo resistente en Colombia

Fuente (Rivera, 2018)

Teniendo en cuenta el tipo de vivienda, la mayoría de las casas hechas con bahareque hoy en día utilizan diferentes tipos de materiales:

Revestimiento: Baldosas cerámicas (cocidas, zinc o Eternit) u otros materiales como guadua cortada.

Paredes: tierra implantada, estera, recubierta con una combinación de tierra arcillosa, arena y hormigón o mortero. En la actualidad se usa bloque subyacente y en determinadas estructuras se utilizan esterilla de bambú que sirve como soporte de pared.

### 1.3.3.7.2 Técnica para la construcción del ba-

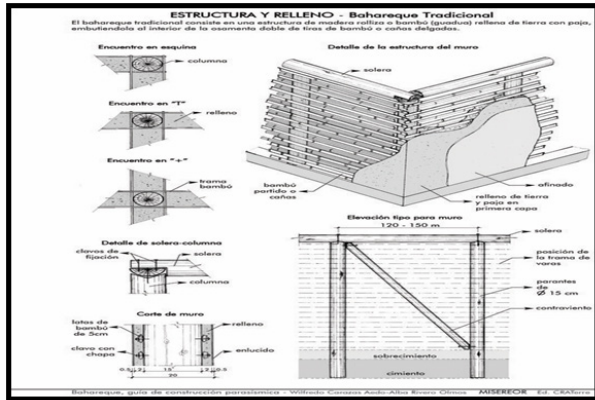


Figura 14. ¿Es el bambú un material de construcción seguro en desastres naturales como los terremotos?

Fuente: (Wilfredo Carazas Aedo, 2013)

Su marco de desarrollo depende de la mezcla de madera y carrizo tejido con una cobertura de barro. Encontramos diferentes especies de madera para ejecutar el encofrado, dependiendo de su circunstancia concreta, una de sus características es el hermoso microclima protegido en su interior, para lo cual se planteó este proceso en una amplia gama de ambientes.

En este momento sólo Colombia y Perú tienen lineamientos en el marco de desarrollo con bahareque. Se ha creado un reglamento especializadas para el plan y desarrollo de seguridad sísmica, que tienen personalidad de regulación pública.



Figura 15. Bahareque, una técnica constructiva sísmo resistente en Colombia

Fuente: (la\_gadua\_overnight, 2013)

Con este modelo inusual, además de las casas, se puede proyectar la construcción de este, facilitando su ejecución en bienes condicionados. Esta es probablemente una de las mayores ventajas a la hora de ejecutar modernas estrategias, por ejemplo, el ligamento mural sea el ahorro en sus materiales, particularmente dentro del ámbito público, suponiendo que se considere que la guadua y sus subordinadas se entregan en gran medida en unos pocos distritos.



Figura 16. Bahareque, una técnica constructiva sismorresistente en Colombia

Fuente: (la\_guadua\_overblog, 2013)



Figura 17. Bahareque, una técnica constructiva sismo resistente en Colombia

Fuente: (la\_guadua\_overblog, 2013)

### 1.3.3.7 Caña Guadua

Actualmente, en algunas regiones e incluso entre los expertos, el bambú es apreciado como un “material de personas indigentes”, pero la dureza necesitara de su uso legítimo, como ocurre con el acero, el hormigón y otros materiales de construcción.

El bambú se ha utilizado desde la época precolombina como material para la construcción de diversos tipos de estructuras. En el libro “Bambú, La Dotación de Los Seres Divinos” de Oscar Hidalgo y en “Propósitos Consuetudinarios y Actuales del Bambú en América Latina” de Jorge Morán Ubidia, creador de esta distribución, hay declaraciones de miles de propósitos en América y diferentes naciones. zonas del mundo (Ubidia, 2001).

También existe un manual, que además de ser una valiosa herramienta para el desarrollo, demuestra cómo el bambú, combinado con procesos mecánicos factibles y bien dispuestos, puede suplantar o disminuir el uso de materiales tradicionales como el acero, el hormigón, creando trabajos abiertos. puertas para ganaderos, fabricantes, trabajadores y expertos, lo que reduce en consecuencia el movimiento y la necesidad (Ubidia, 2001).  
¿Por qué construir con Caña Guadua?

- Material versátil para la construcción
- Liviano y resistente
- Económico y abundante (en ciertas regiones)
- Material renovable
- Su uso para la construcción requiere herramientas económicas

Esta nueva cultura reconoce las estructuras hechas de palos o materiales tradicionales como “Surgentes” o “Momentáneos”, hasta que puedan ser suplantadas por otro componente “Fuerte” y “Agradable”, cualquier deseo de avance vigorizado que nunca se materializó.

La errónea utilización del palo de guadua en asentamientos menores ha contribuido a que este material sea

inseparable de la desesperanza y el atraso, según valoraciones populares y particularmente según expertos en desarrollo, donde falta total información sobre sus cualidades herbarias y mecánicas. de la planta, así como su uso legítimo (Dreher, 1991).

Este fundamento, sumado a una concepción errónea del desarrollo que propone nuevas y singulares estrategias, antieconómicas y contradictorias con la preparación de nuestros trabajadores, nos impulsa a la necesidad de revalorizar materiales y métodos tradicionales, a través de un proceso de avance de marcos de desarrollo que les permita ser utilizado y reconocido en nuestras circunstancias actuales.

Devolver el guadúa como material de desarrollo, profundizar en los procedimientos habituales de desarrollo, son actividades fundamentales para solucionar la actual deficiencia de alojamiento. La utilización correcta de la guadua como material de desarrollo y la combinación entre innovación local y nuevos marcos de desarrollo pueden brindar acuerdos ideales accesibles no exclusivamente a redes con menos activos, sino también a una amplia gama de clientes. Esta combinación de innovaciones es el resultado de la exploración y los encuentros, que se han desarrollado a partir de sus victorias y deformidades. En 1984 se inició otra etapa de encuentros en Ecuador con el programa de 12 casas para zapateros en Floresta II, impulsado por el diseñador colombiano Oscar Hidalgo López. (Dreher, 1991).

La casa está ubicada en el fraccionamiento “Los Algarrobos” en el Km 20 de la calle Guayaquil - Salinas (a poca distancia del norte de la ciudad).

Las paredes de estas viviendas eran de estructura de palo redondo, y recubiertas con palo cortado, enmarcando tableros autoportantes, integrados y al establecimiento; revestido con mortero de hormigón armado, consiguiendo como producto final viviendas con un agrar-

dable aspecto, buen gusto y consuelo.

Este proyecto generó inquietudes y dejó ejemplos, permitiendo un balance real constante y muy duradero en el largo plazo y que avivó ideas novedosas que construyeron persistentemente el marco de desarrollo, las mismas que integraron el urbanista Jorge Morán Ubidia, Hernández y otros en una progresión de emprendimientos completados (Dreher, 1991).

Se han conocido algunas variaciones de la estructura, como la construcción de madera de las tablas; el uso de instalaciones (obstrucción contra la humedad), así como estrategias de protección entre tableros, diferentes tipos de instalaciones, tejados, etc.

En la actualidad, la situación del desarrollo es utilizada y reconocida de manera desconcertante por personas o establecimientos de alto nivel financiero, siendo casas privadas, escuelas, lugares de trabajo, etc., una demostración de ello.

Este misterio demuestra que el material tan utilizado permite la producción de espacios con un estilo extraordinario y acabados sobrios y que además proporcionan elevados grados de comodidad con una disminución crítica de costos en comparación con otros sistemas de desarrollo ordinarios (Dreher, 1991).

Factores como la ausencia de información sobre el uso legítimo de la guadua, los intereses de empresas transnacionales y consorcios para la creación de materiales tradicionales, regulaciones y leyes de desarrollo local, la falta de receptividad de instituciones dedicadas al desarrollo de hospedajes naturales y escuelas en el país. , entre otras causas, han contribuido a que los marcos de desarrollo no consuetudinarios no se hayan generalizado para abordar un problema social extraordinario en Ecuador como es el alojamiento (Dreher, 1991).



### 1.3.3.8.1 Características de la caña guadúa

Es una planta de tallo erecto, ampliamente curvado en la parte superior con intermedios vacíos, en su mayor parte con una sección discernible sobre la marca de asociación de las ramas.

Los culmos de guadua se forman como cámaras vacías con anchos y niveles que fluctúan de 1 a 22 cm, y de 1 a 30 m, por separado. La anchura de la caña disminuye a lo largo de su longitud, desde la base hasta la punta, y sus núcleos están aislados por estómagos.

La superficie externa del culmo del palo está cubierta por una piel dura y brillante que previene en cierta medida la desgracia del agua. Las hebras son esencialmente responsables de la fuerza que pueden soportar y no circulan de manera consistente alrededor del segmento, más bien, del 40 al 70% están empaquetadas en la parte externa del culmo y del 15 al 30% en la parte superior adentro los filamentos están coordinados a lo largo del pivote longitudinal del culmo con una distancia estimada de 0,08 a 0,7 mm dependiendo de la especie y su área en el segmento transversal (Dreher, 1991).

Se interconectan en los centros y, hasta cierto punto, entran en el estómago y las ramas.

El punto de inicio del palo no está completamente caracterizado; Algunos la consideran local de América, mientras que otros dicen que la variedad Bambusa, en la totalidad de sus especies, es local de China, India, Japón y todo el sudeste asiático.

La apropiación regular de bambúes en América se extiende desde los Estados Unidos de América del Norte hasta Chile; detallando 41 géneros y alrededor de 440 y 460 especies. Entre ellas se encuentra la Guadua Angustifolia, que se considera la principal especie local de Ecuador y Colombia, con alrededor de 32 especies conocidas (Dreher, 1991).

En Ecuador la especie más utilizada es Guadua Angustifolia. Las redes de guadua que ahora mismo existen en la nación son sobrantes; Es decir, lo que sobrevive de lo que

fueron enormes aumentos y se rastrean en las zonas del sur de Manabí y el norte del Guayas. Esta región comienza, de sur a norte, bordeando el océano en Manglar Alto, territorio del Guayas, pasando por Montañita, Olón, La Entrada y Ayampe; Continúa en la zona de Manabí por La Fishes, Puerto Rico, Río Chico, Salango, Puerto López y Machalilla. Hacia el este se extiende hasta el poblado de Pedro Pablo Gómez, donde se encuentran las cabeceras del arroyo, y hacia el alto oriente llega al poblado de Las Peñas de Julcuy (Dreher, 1991).

Las localidades referenciadas tienen cabida con los cantones de Santa Elena y Puerto López. Por aquí hay parches de Guadua angustifolia, básicamente de las dos variedades más extendidas en el Ecuador: palo mansa y palo brava o guadúa.

### 1.3.3.8.2 Ventajas y desventajas de la caña guadúa como material de construcción

A diferencia de otras maderas, el bambú crece rápidamente y tiene un mayor rendimiento. En su mayor parte, el bambú está apto para ser utilizado en el desarrollo entre 3 y 5 años.

El patrón de desarrollo del bambú es 1/3 del patrón de un árbol de rápido desarrollo, y su eficiencia por hectárea es dos veces mayor que la del árbol. Guadua angustifolia ha llegado a niveles de hasta 30 m en medio año, creciendo 11 cm cada día (Dreher, 1991).

#### Material Económico

Su alta eficiencia y desbordamiento en el mercado le permite ser uno de los materiales de desarrollo más prudentes. Las calidades acompañantes comparadas con enero de 1989, su costo al momento de cortarla en los destinos de creación era de 50 a 60 sucres, llegando al mercado con un costo de 120 sucres, aún inferior al de la madera utilizada para el desarrollo. Si se compara el costo de un tablero de mortero en bloque con uno hecho de mortero en barra, se ve que, principalmente en materiales, el ta-

blero en forma de palo de bambú es aproximadamente 3,5 veces más barato que una pared de mortero en bloque tradicional, esta relación cambia. dependiendo del costo del bloque (Dreher, 1991).

### Material de Construcción

Este tipo de bambú se destaca dentro de la variedad por sus propiedades subyacentes como la relación fuerza/peso que supera a la mayoría de las maderas; Esto le permite absorber mucha energía y permitir una flexión más prominente.

Al contrastar una pared de bambú y una pared de ladrillo, encontramos que la proporción resistencia-peso de la anterior es aproximadamente dos veces más notable que la de la última opción, o al menos, la guadua es más liviana, tiene alta resistencia y una extraordinaria adaptabilidad. Las estructuras de guadua pesan prácticamente un 40%, no precisamente las habituales (Dreher, 1991).

### Usos Múltiples

La guadua también tiene numerosas aplicaciones en la vida cotidiana de los habitantes del campo, desde utensilios familiares hasta el entorno rural, en la producción de instrumentos, viviendas y obras de arte.

Guadua angustifolia tiene áreas de fortaleza para extremadamente hebras que la ubican entre las 20 mejores especies de bambú del planeta. Se ha demostrado que con él se pueden crear artículos industrializados como tableros aglomerados, cubiertas, pisos, tableros, alojamiento y obras de arte (Mejía, 2022).

Entre las cargas que presenta la guadua al ser utilizada como material de desarrollo tenemos:

- Cuando el bambú envejece, pierde su capacidad de obturación si no se trata como se esperaba.
- Cuando el bambú se seca, se contrae y su distancia transversal disminuye.
- Las asociaciones de individuos primarios no se pueden realizar por unión, como ocurre en la madera.
- El bambú, debido a su propensión a partirse, no

debe clavarse con púas o clavos que se utilizan comúnmente en la madera.

- El bambú en contacto prolongado con la humedad del suelo se descompone y es atacado por charranes y otros insectos, por lo que conviene tratarlo recientemente.

- El bambú es un material altamente combustible cuando está seco, por lo que debe cubrirse con una sustancia resistente al fuego. Muchos de los impedimentos mencionados anteriormente pueden superarse con el uso de condones ajustados y una buena disposición de las bases (Dreher, 1991).

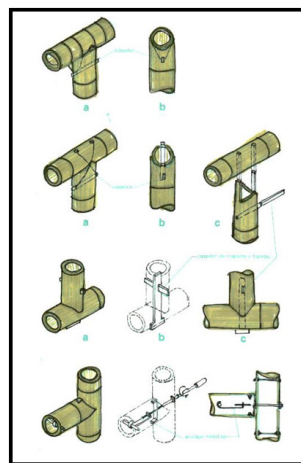


Figura 18. Ilustración didáctica del montaje entre tallos de bambú

Fuente: (Mejía, 2022)

### 1.3.3.8 Cuadro de comparación de materiales

Materiales	Materialidad	Costo	Estructura	Disponibilidad	Durabilidad
Piedra	Material petreo, duro	Moderado a alto	Depende de la técnica de corte y ensamblaje	Abundante en algunas regiones, escaso en otras	Muy duradero si bien mantenida
Paja	Material vegetal, ligero	Bajo	Marco de madera o estructuras ligeras	Ampliamente disponible	Limitada durabilidad sin protección adecuada
Madera	Material vegetal, ligero	Variable	Estructuras de marcos, vigas y columnas	Ampliamente disponible	Durabilidad variable, sujeta a mantenimiento y tratamiento
Adobe	Mezcla de arcilla, arena y paja	Bajo a moderado	Muros gruesos y pesados	Materiales locales, abundante en algunas regiones	Buena durabilidad si protegido de la humedad
Tapial	Mezcla compactada de arcilla, arena y fibras	Bajo a moderado	Muros sólidos por compactación	Materiales locales, ampliamente disponible	Buena durabilidad con cuidado y protección
Bahareque	Madera y caña o bambú	Bajo a moderado	Estructura de madera con relleno de caña o bambú	Ampliamente disponible	Durabilidad variable, sujeta a condiciones climáticas y tratamiento
Caña Guadua	Bambú	Bajo a moderado	Estructuras ligeras y flexibles	Ampliamente disponible en regiones específicas	Durabilidad variable, depende del tratamiento y condiciones climáticas

Tabla 1. Cuadro comparativo de materiales

Fuente: Elaboración propia

Este cuadro proporciona una visión general de los sistemas constructivos mencionados, pero se debe tener cuenta que la eficacia y durabilidad de cada sistema pueden variar según las prácticas de construcción específicas y las condiciones locales. Además, los costos pueden fluctuar según la región y la disponibilidad de materiales. Debido a estos criterios es que se ha tomado la decisión de adoptar el bahareque y la caña guadúa como sistemas constructivos, al tener bajo costo de fabricación,

alta eficiente estructural y térmica y de gran potencial para más desarrollos en el mismo.

### 1.3.4 Referentes

#### 1.3.4.1 Casa Colmena en Harán, Turquía.

Estas son casas de colonias de abejas en Harran, Türkiye, cerca de la frontera con Siria. Las casas son espacios frescos que soportan la intensidad del desierto, sus gruesas fachadas de bloques de barro (adobe) previenen el paso del sol y las mantienen frescas, el material predominante en estas casas es el adobe, una combinación de barro, arena y paja. fundamental para que el sol no incida en el interior y en consecuencia lo mantenga fresco, por lo que en general no tienen ventanas (Natural Homes, 2013).

En invierno, el adobe permite mantener la intensidad en el interior, para ahorrar en costes energéticos, tienen un nivel que oscila entre los 4 y 5 metros. Las altas bóvedas desalojan el aire caliente de las personas, que se encuentran en la parte baja de la casa, manteniendo el interior en torno a los 24 °C, mientras que la temperatura exterior puede oscilar entre los 35 °C y 0°C (32°F) (Natural Homes, 2013).

Estas casas necesitan soportar áreas de tensión y sacudidas menores debido a los continuos temblores sísmicos. Las aberturas de entradas y ventanas son pocas y pequeñas para limitar la luminosidad del sol y la aparición de aire frío y caliente durante el tiempo. Los tejados tienen una gran capacidad térmica para retener los rayos del sol durante el día y descargar progresivamente el calor hacia el interior durante las noches frías, y están inclinados de forma articulada para repeler los aguaceros periódicos pero intensos (Natural Homes, 2013). costo del bloque (Dreher, 1991).

#### Material de Construcción

Este tipo de bambú se destaca dentro de la variedad por sus propiedades subyacentes como la relación fuerza/

peso que supera a la mayoría de las maderas; Esto le permite absorber mucha energía y permitir una flexión más prominente.

Al contrastar una pared de bambú y una pared de ladrillo, encontramos que la proporción resistencia-peso de la anterior es aproximadamente dos veces más notable que la de la última opción, o al menos, la guadua es más liviana, tiene alta resistencia y una extraordinaria adaptabilidad. Las estructuras de guadua pesan prácticamente un 40%, no precisamente las habituales (Dreher, 1991).



*Figura 19. La arquitectura vernácula; recurrir a los orígenes para una construcción más sostenible*

*Fuente: (Natural Homes, 2013)*



*Figura 19. La arquitectura vernácula; recurrir a los orígenes para una construcción más sostenible*

*Fuente: (Natural Homes, 2013)*

### 1.3.4.2 Las islas flotantes de los Uros

A 3.812 metros sobre el nivel del mar, en la sierra peruana se encuentra el lago transitable más destacado del planeta, el lago Titicaca, en Puno, donde se pueden localizar las Islas a la Deriva de los Uros. Los Uros tienen un ambiente frío y seco, con una temperatura máxima de 20 °C. Hay un grupo de aproximadamente 80 islas hechas de juncos, una planta marina que se encuentra en la capa exterior del lago Titicaca. La caña se teje y se extiende sobre una capa más de la misma para armar la capa exterior de cada isla (PERURAIL, 2018).

Estas islas están ocupadas por los Uros, quizás la cultura más establecida en el continente que se remonta a tiempos anteriores a los Incas. Los ocupantes de este lugar a la deriva se aseguran ser propietarios de las aguas del Lago Titicaca.

El recurso del pueblo de los Uros depende de la pesca y la caza; También se dedican a realizar texturas de bordados en lana y animales de relleno. Por otra parte, participan en ejercicios de viajero: Hay visitas a las Islas a la Deriva de los Uros de un par de horas, pero también encuentros completos en los que te conviertes en parte del pueblo de los Uros, en esta nota te compartiremos las dos opciones (PERURAIL, 2018).

El procedimiento para fabricar estas islas, que deben tener un soporte constante, consiste en recoger sus cimientos cuando flotan, acompañarlos para dar forma a enormes bloques que recortan y con los que estructuran enormes flotadores -khilis-, que anclan con picas a la parte baja del lago. para darle solidez a la isla.

El Khili se forma mediante juncos nuevos entrelazados y sobre él se colocan juncos secos para proteger las casas de la pegajosidad, que se debe restablecer generalmente de forma habitual (20 o 30 días), el khili no dura más de 50 años, luego se debe destruir. la isla y dar nueva

tortora que vaya a la par de su ligereza (PERURAIL, 2018). “La construcción de las islas flotantes, se realiza mediante el apilamiento de capas sucesivas de totora primero en bloques de raíces y luego en ramas, con su dirección intercalada por capas (en un plano horizontal, se colocan primero las totoras con su largo en un eje X, y luego en su perpendicular), al momento de comenzar a construir sobre los bloques compactados de raíces, las pilas de ramas se afirman a los bloques mediante troncos y estacas, a los cuales se amarra en el ramado de totora (PERURAIL, 2018).

Las islas se mantienen sobre el agua gracias a los gases que produce el material natural cuando se desintegra sumergido. Las burbujas de gas que desprenden las bicicleas quedan atrapadas en la estructura de los juncos, arrancando el agua. La enorme masa de juncos se convierte entonces en un componente neumático, que, al desalojar el agua con gas, reduce significativamente su espesor, permitiéndole sostenerse sobre el agua y soportar cargas fijas (viviendas) y cargas móviles (habitantes) en su superficie, que se mantiene constantemente seca y durante el tiempo de restauración.

El peso que se aplica hacia abajo, junto con la fuerza vertical del flotador, empaquetan el conjunto de cañas, cuya base en constante descomposición se degrada hasta convertirse en una especie de fertilizante que con el tiempo entra en contacto y se moldea. la parte inferior real del lago. Mientras ocurre este ciclo, es importante que las islas estén aseguradas a la parte inferior del lago con cuerdas y largos soportes de madera que impidan que las etapas a la deriva se muevan y floten a pesar de las escandalosas brisas y tempestades (PERURAIL, 2018). La autoridad pública del Perú declaró “los conocimientos y prácticas hereditarias de caña de los ejecutivos creados por el grupo indígena Uro, ubicado en el lago Titicaca, localidad de Puno”, como Legado Social del País,

determinando que “estos componentes del legado social inmaterial exhiben la límite imaginativo de esta reunión por su variación al entorno a través de arreglos únicos, que comprenden una declaración del carácter social del ya mencionado grupo Uro”, mantiene vivo este marco de desarrollo (PERURAIL, 2018).



*Figura 20. Las Islas flotantes de Uros y su comunidad*

*Fuente: (PERURAIL, 2018)*

### **1.3.4.3 Las casas Dorze**

Dorze es un grupo étnico que vive a casi 3.000 metros sobre el nivel del océano, con un ambiente frío, nublado y pegajoso típico de este lugar. Están situados en las montañas Guge, en Etiopía.

Actualmente, sus ocupantes se dedican a la agroindustria, la domesticación de animales y las marcas artesanales, gracias a los mangos de algodón que cultivan en sus territorios y por ello convirtieron el territorio en la industria turística donde pueden ofrecer a los turistas las obras de arte que producen. Este grupo étnico también es popular por la forma en que construyen sus casas, que parecen un elefante; Estas viviendas en su mayoría superan los 12 m. Alto; El interior es aburrido, pero extre-

madamente espacioso, donde la familia y los animales coinciden en el interior.

Estas casas están trabajadas con un fuerte diseño de postes de madera, aislados por paquetes de bambú trenzado, todas tienen una característica proyección en el frente que parece el compartimiento de almacenamiento de un proboscido, y dos respiraderos en la parte superior que parecen ser los ojos de un elefante. ; El solitario saliente no es otra cosa que el frente del vestíbulo que tienen cada una de las cabañas en la entrada, mientras que las rejillas de ventilación comprenden una salida de humos, ya que el fuego se produce constantemente en el interior. Al fondo está la enorme sala fundamental con el fuego en el medio y unos asientos a su alrededor, es la propia vivienda (Quaderns de bitàcola, 2013).

A un lado, una habitación aislada por una falda de bambú trenzada sirve de establo para las cabras y algunas vacas, mientras que la habitación del lado opuesto es la habitación de la pareja, los niños descansan en la cocina o en el vestíbulo, el tremendo La cubierta que cae al suelo está hecha de encete, enormes hojas falsas de plátano que protegen impecablemente del sol y la lluvia. A pesar de su delicada apariencia, estas logias pueden durar dos edades, alrededor de sesenta años, y debido a su gentileza y fuerte diseño, pueden trasladarse sin esfuerzo a nuevas áreas. Los Dorze se caracterizan por “llevar la casa a cuestras” y por incluir en sus alojamientos una pequeña guardería.

También suelen tener a sus espaldas un vivero donde cultivan productos naturales, hortalizas y, lo más importante, el falso plátano típico de la zona, algo excepcional en las casas de otras reuniones domóticas, además de utilizar encete, que es muy impermeable. sequía, para el desarrollo (Quaderns de bitàcola, 2013).



Figura 20. Las Islas flotantes de Uros y su comunidad

Fuente: (PERURAIL, 2018)

### 1.3.4.4 Cuadro comparativo

REFERENTES	UBICACION	UBICACION	TIPOLOGIA	MATERIAL - USO	SISTEMA CONSTRUCTIVO
Casa Colmena		Harran Turquia	Las viviendas son espacios frescos que soportan el calor del desierto, siendo sus gruesas paredes de ladrillos de barro (adobe)	ADOBE VIVIENDA	MUROS PORTANTES
Las islas flotantes de los Uros		Puno Perú	Se realiza mediante el apilamiento de capas sucesivas de totora primero en bloques de raíces y luego en ranas	TOTORA VIVIENDA	TABIQUERIA
Las casas Dorze		Gruge Etiopia	Construidas con una sólida estructura de maderos de madera, separados por tabiques de bambú trenzado.	BAMBU VIVIENDA	ESTRUCTURAL

Tabla 2. Cuadro comparativo referentes

Fuente: Propia

### 1.3.5 Conclusiones

La decisión de mantener el bahareque y la guadua como marcos de desarrollo en el distrito andino del Ecuador se basa en una estructura hipotética sólida que considera una mezcla de variables geológicas, climáticas y sociales. En el entorno andino, caracterizado por su accidentada geografía y el sucesivo evento sísmico, el desarrollo vernáculo se ha convertido en un campo de estudio que busca combinar tradición y desarrollo para fabricar diseños seguros y acordes al clima.

El sistema hipotético cubre diferentes puntos de vista, desde el diseño subyacente hasta los estudios sociales

humanos, incluida la biología del clima fabricado. La soportabilidad natural ha surgido como regla vital, y el bahareque y el palo de guadúa surgen como arreglos ideales. El palo de guadúa, en lo que respecta a su, destaca por su rápido crecimiento y obstrucción, dando una fuente de material abundante, pero también inagotable. Su suavidad subyacente, unida a sus grandes propiedades sísmicas, lo convierten en una opción sensata para un lugar propenso a los terremotos.

El bahareque, una antigua estrategia de desarrollo que incluye estructuras de madera cargadas de barro, ha demostrado ser un marco flexible y eficaz. Su capacidad de adaptarse a las variedades climáticas, junto con su capacidad de retener y entregar calor gradualmente, establece un clima interior agradable, esencial en un clima andino que enfrenta amplias variaciones de temperatura.

Además, la elección de estos materiales no depende sólo de sus propiedades especializadas, sino también de la riqueza social y la costumbre de diseño del distrito. La inclinación por el bahareque y el palo de guadúa no sólo es legítima desde un punto de vista pragmático, sino que también refleja una promesa de salvaguardar el carácter social y las raíces en los ensayos de desarrollo genealógico. En resumen, la elección de estos materiales no se debe sólo a su razonabilidad especializada, sino que al mismo tiempo se alimenta de la interconexión entre el entorno circundante, la obstrucción subyacente y la riqueza social, ofreciendo así una respuesta amplia y económica para el desarrollo en el mundo.







**ETAPA 2**  
**APLICACIÓN METODOLÓGICA**



## ● Aplicación metodológica

### 2.1 Información General

<b>Tipo de Proyecto</b>	<b>Propuesta Innovadora</b>
Línea de investigación	Diseño técnica y sostenibilidad DITES
Área de Investigación	Ciudadela Hospitalaria Parroquia: Conocoto Cantón: Rumiñahui Provincia: Pichincha
Delimitación Temporal	2024

*Tabla 3. Línea de investigación*

*Fuente: Elaboración propia*

En esta metodología debe presentar los pasos que siguió para comprender el problema. Esta introducción debe mostrar un proceso lógico y sistemático de recopilación de información, que puede presentarse en forma de texto con el apoyo de diagramas gráficos.

Esto debería ayudar al lector a comprender qué voy a leer, cómo y con qué propósito. La extensión máxima de esta introducción deberá ser de 500 palabras.

Las investigaciones son de carácter cualitativo y en pocos casos cuantitativos porque no manejamos hipótesis comprobables.

## 2.2 Introducción a la Metodología

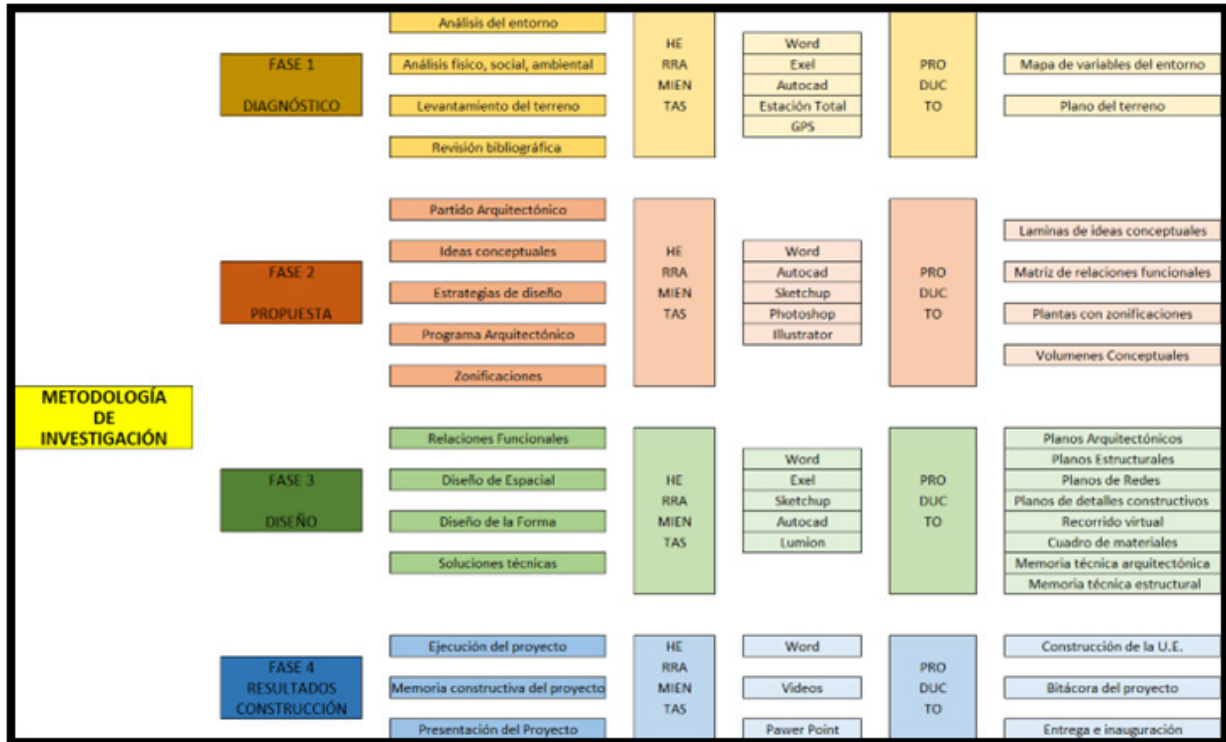


Figura 22. Marco Metodológico

Fuente: Elaboración propia

El presente proyecto se lo realizará en 4 fases, en donde se avanzará paulatinamente hasta llegar a la última fase obteniendo como resultados la construcción del proyecto aplicando los conocimientos adquiridos en la presente investigación.

## 2.2.1 Fase 1

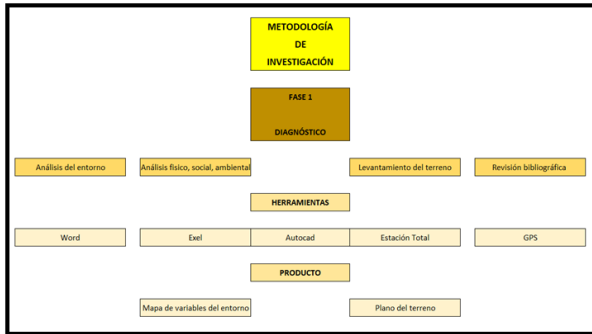


Figura 23. Marco Metodológico

Fuente: Elaboración propia

En esta fase se busca la información referente al sitio a ser edificado el proyecto en este caso del sector de Conocoto, analizando varios aspectos, de esta manera ver que equipamiento hace falta en dicho sector para satisfacer las necesidades del usuario. Se realizará el levantamiento topográfico del terreno para saber el área que se dispone para iniciar diseñando el proyecto a construirse, en donde se necesita realizar un:

- Análisis del entorno
- Análisis físico, social, ambiental
- Levantamiento del terreno
- Revisión bibliográfica
- Usando como herramientas de trabajo los siguientes programas:
  - Word
  - Excel
  - AutoCAD
  - Estación Total
  - GPS

Obteniendo principalmente un mapa de varia-

bles del entorno y un plano topográfico terreno que servirá como punto de partida para la realización y ejecución del presente proyecto.

## 2.2.2 Fase 2

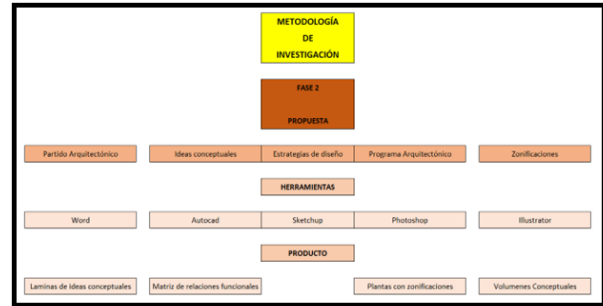


Figura 24. Marco Metodológico

Fuente: Elaboración propia

En esta fase se inicia con una propuesta para el proyecto a ejecutarse, en donde se manifiesta la síntesis de ideas, estéticas, funcionales y culturales tomando en cuenta para quien se va a realizar el proyecto, después de tener la información referente al entorno y ver las necesidades de equipamiento faltantes en el sector mediante un análisis de:

- Partido Arquitectónico
- Ideas conceptuales
- Estrategias de diseño
- Programa Arquitectónico
- Zonificaciones
- Para realizar se utiliza como herramientas de trabajo los siguientes programas:
  - Word
  - AutoCAD
  - Sketchup
  - Photoshop
  - Illustrator

Obteniendo como producto láminas de ideas conceptua-

les, matriz de relaciones funcionales, plantas con zonificaciones, volúmenes conceptuales que nos servirá para tener un conocimiento profundo para la siguiente fase.

### 2.2.3 Fase 3

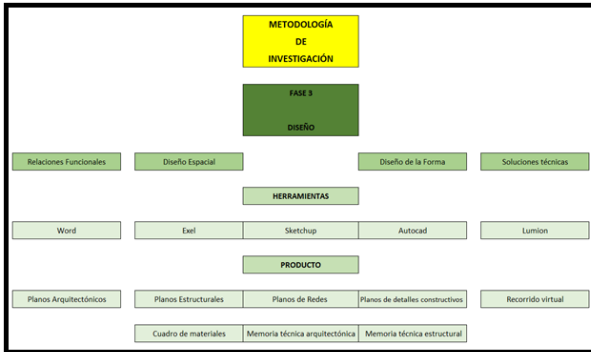


Figura 25. Marco Metodológico

Fuente: Elaboración propia

En esta fase una vez que se tiene toda la información requerida, se inicia con el diseño del proyecto para lo cual ya se tendrá la elaboración de los planos tomando en cuenta para el diseño todas las:

- Relaciones funcionales
- Diseño Espacial
- Diseño de la Forma

Soluciones técnicas para la construcción del proyecto; en este proceso hay que tomar en cuenta elementos naturales para favorecer al diseño como es la dirección de los vientos, asoleamientos y sobre todo al cliente por la cultura que ellos representan dentro de nuestro país. Para realizar se usará las siguientes herramientas de trabajo como:

- Word, Excel, AutoCAD, Sketchup, Lumion, obteniendo como resultados:
- Planos Arquitectónicos

- Planos Estructurales
- Planos de Redes
- Planos de detalles constructivos
- Recorrido virtual
- Cuadro de materiales
- Memoria técnica arquitectónica
- Memoria técnica estructural

Se realizará un prediseño especializado que se presentará al cliente en un recorrido virtual para que tenga una idea clara de cómo se verá el proyecto a construirse, tomando en cuenta los espacios a presentar, ambientes, jerarquizando el material del mismo.

### 2.2.4 Fase 4

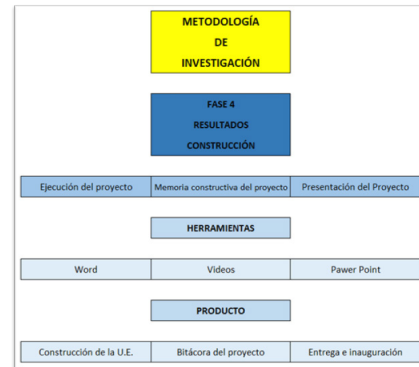


Figura 26. Marco Metodológico

Fuente: Elaboración propia

Una vez teniendo la aprobación del cliente se procederá con:

- Ejecución del proyecto
- Memoria constructiva del proyecto
- Presentación del Proyecto; teniendo los procesos para la construcción del proyecto se realizará un cronograma del proyecto para verificar el avance de obra con su correcta ejecución tomando en cuenta

costos y tiempos de duración del mismo; es esencial aplicar todos los conceptos investigados para el correcto uso dentro del proyecto; para el mismo se decidió usar los materiales del bahareque como elemento envolvente y la caña guadua como elemento estructural. Para ello se usará las siguientes herramientas de trabajo como:

- Word, Recopilación de videos, Power Point; en donde se obtendrá:

Construcción de la U.E.; en donde es importante buscar proveedores de los materiales que se usará en la construcción siendo la caña guadua el material más importante por el uso en la estructura que se va a dar, este material debe tener ciertas condiciones para su uso teniendo muy en cuenta el tipo de caña que se aplicará para esta edificación, su diámetro, longitud y sobre todo edad del material que no sea tierno ya que con el tiempo suele a trisarse el material, en el caso del bahareque hay que buscar la tierra que se va a usar en esta mezcla siendo el barro la más apropiada para el bahareque, como aglomerante se usa la melaza por ser un desperdicio de la caña tiene propiedades que lo hacen único para esta mezcla y para obtener una mejor consistencia se usa estiércol de animales como la vaca y el caballo y paja seca para la unión con la estructura de caña.

Es importante llevar la bitácora del proyecto que servirá de constancia de los conocimientos adquiridos en la cual se vea todo el recorrido del proyecto; sobre todo dejando de evidencia todas las entrevistas realizadas a diferentes técnicos con conocimientos en dicho material ya sean por conocimientos adquiridos en trabajo o por herencia dejada por sus antepasados; por último, entregar el proyecto y su pronta inauguración.

## 2.3 Levantamiento de Datos - Diagnóstico

### 2.3.1 Aspecto Físico

Clima: Según el Gobierno Autónomo Descentralizado de la Parroquia Rural de Conocoto (2018), las temperaturas en la Parroquia de Conocoto oscilan entre 8°C y 27°C, con una temperatura promedio anual de 15.7°C, lo que lo convierte en uno de los climas más cálidos del mundo. , Suelo: Según Bucheli (2016), está compuesto por un 77.96% de suelos tipo Mollisoles, que son suelos oscuros y blandos desarrollados bajo vegetación herbácea, y un 6.58% de suelos diversos, siendo el 15.46% del área urbanizable con agua. . cuerpos y ríos gemelos (Cuadro 13).

#### 2.3.1.1 Topografía

La topografía de la parroquia es irregular, principalmente en la vertiente oriental de la Loma de Puengassi.



Figura 27. Topografía de Conocoto

Fuente: Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial rural de Conocoto (2018)



La topografía del terreno es irregular y con distintas cotas que abarcan el terreno de estudio y trabajo

### 2.3.1.2 Orientación



Figura 28. Orientación de Conocoto

Fuente: Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural de Conocoto (2018). Municipio de Conocoto

### 2.3.1.3 Morfología Urbana

La forma de las manzanas es irregular porque se han adaptado a la topografía existente y el desarrollo urbanístico ha sido algo azaroso. El plano parroquial sigue un plano que parte de un damero cuyo punto central es el parque.

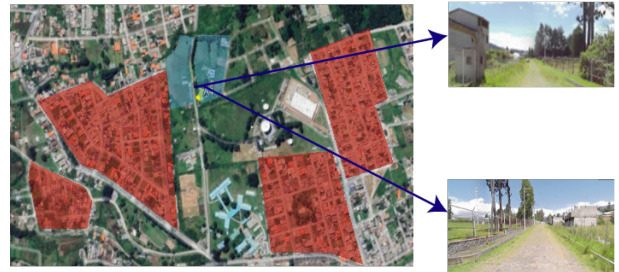


Figura 29. Morfología territorial

Fuente: Elaboración Propia

La mayoría de los edificios están ubicados alrededor del Central Park de Konokoto, respetando sus barreras y la accesibilidad para vehículos y peatones. La altura de los edificios de la zona varía según su ubicación, oscilando entre 1 y 3 plantas. Dependiendo de su ubicación, de 1 a 3 plantas.



Figura 30. Diagnostico urbano 1

Fuente: Elaboración Propia

En el interior de los bloques de viviendas podemos observar que presentan retranqueos al frente, al igual que la zona residencial. La urbanización varía entre casas que dan a la calle.



Figura 31. Diagnostico urbano 2

Fuente: Elaboración Propia



Figura 31. Diagnostico urbano 2

Fuente: Elaboración Propia

Las construcciones y su edificabilidad se encuentran regulada por la altura permitida y el COS en planta baja y el COS TOTAL, a más de la forma de las manzanas y su estructura



Figura 32. Diagnostico urbano 3

Fuente: Elaboración Propia

Equipamientos: Los equipamientos que se pueden ver en esta zona son principalmente salud, ocio, educación, comercio, salud, ocio, educación, comercio, seguridad. Movilidad: La movilidad dentro de la parroquia es limitada debido a la mala calidad de las carreteras y la falta de interconexión con la capital cantonal

Vías: Según GAD Parroquial Conocoto - D.M.Q. (2015), las vías principales que conducen a la parroquia son la carretera General Rumiñahui y la carretera vieja Quito-Conocoto-Amaguaña. Las vías principales que conducen a la parroquia son la carretera General Rumiñahui y la antigua vía Quito - Conoto - Amaguaña, Rumiñahui y la antigua vía Quito - Conoto - Amaguaña, las cuales se encuentran en buen estado.

### 2.3.1.4 Selección del Terreno

En esta etapa se analiza el sitio donde se va a implementar el proyecto arquitectónico, teniendo en cuenta los motivos por los cuales se eligió el sitio, el contexto y la preexistencia que existió en ese lugar.



Figura 33. Selección del terreno

Fuente: Elaboración propia

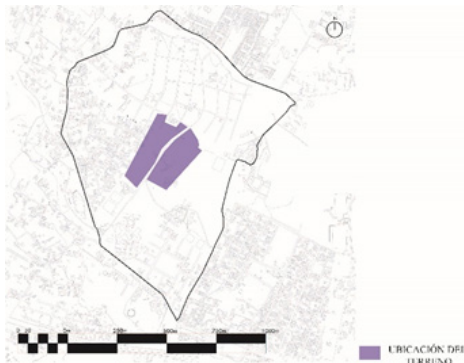


Figura 33. Selección del terreno

Fuente: Elaboración propia

### 2.3.1.5 Descripción del terreno

El terreno donde se implementará el proyecto se encuentra en el centro de la Parroquia Conocoto, específicamente en la cuadra cerca de la estación Terrena cerca del hospital psiquiátrico, El área aproximada del terreno es de aproximadamente 38472,25 metros cuadrados y es accesible.



Figura 34. Bloques de terreno

Fuente: Elaboración propia

### 2.3.1.6 Análisis del contexto del lugar

#### 2.3.1.6.1 Accesibilidad y movilidad

El terreno está conectado mediante la calle Manuela cañizares a la Av. General Rumiñahui lo que hace que el terreno tenga suficiente accesibilidad.

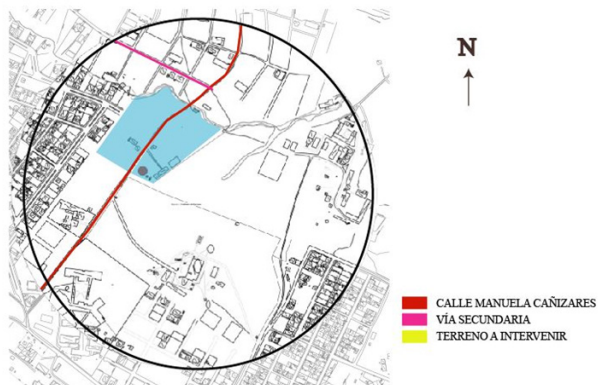


Figura 35. Accesibilidad y movilidad del terreno

Fuente: Elaboración propia

### 2.3.1.6.2 Uso de Suelo

El uso de suelo en el sector y cercanos al terreno son de uso mixto, como: vivienda e invernaderos; con máximo dos pisos de altura.

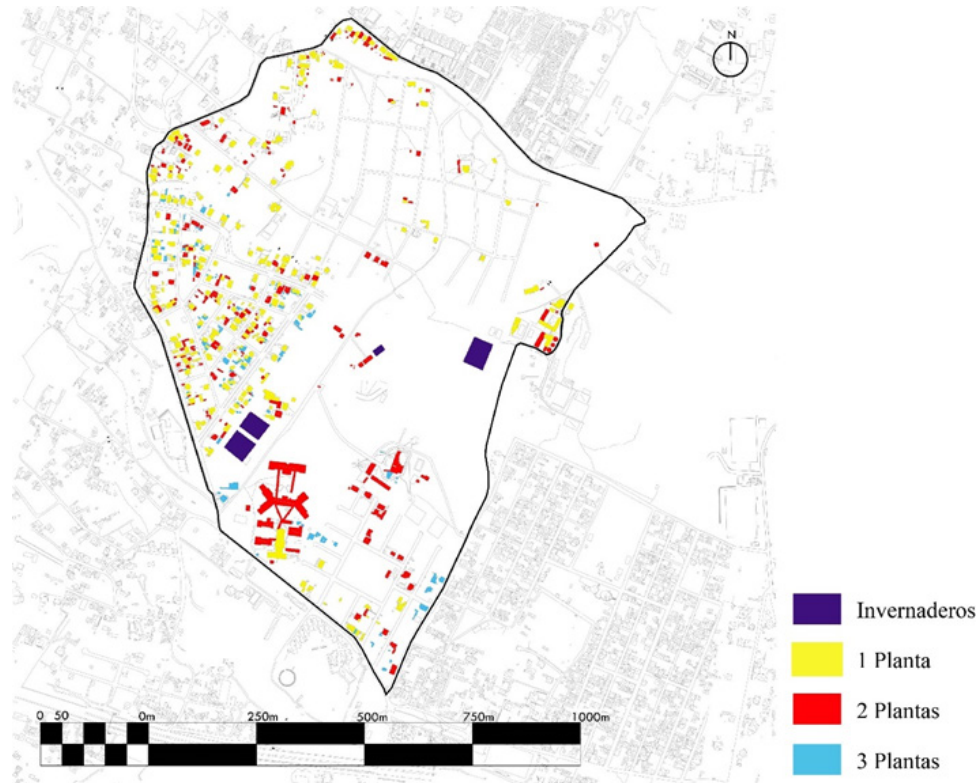


Figura 36. Uso de Suelos

Fuente: Elaboración propia

El terreno en sí es en su mayoría utilizado para la agricultura y en partes tiene vacíos que no se ocupan para nada.

### 2.3.1.6.3 Llenos y vacíos



Figura 36. Uso de Suelos

Fuente: Elaboración propia

### 2.3.1.6.4 Análisis de Sol

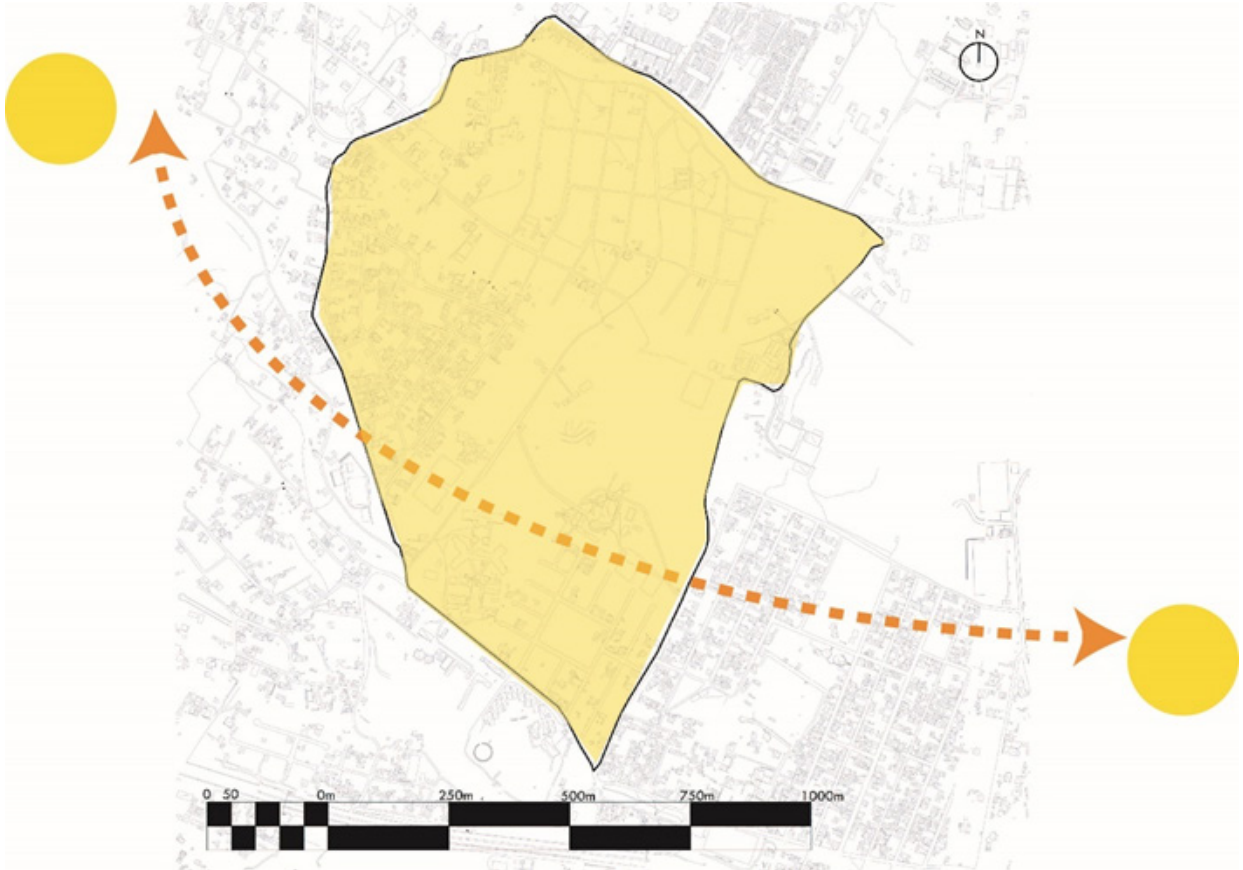


Figura 38. Dirección del desplazamiento del sol

Fuente: Elaboración propia

El asoleamiento en el Conocoto tiene un sentido de noreste a suroeste con una inclinación de 120 grados.

### 2.3.1.6.5 Análisis de vientos

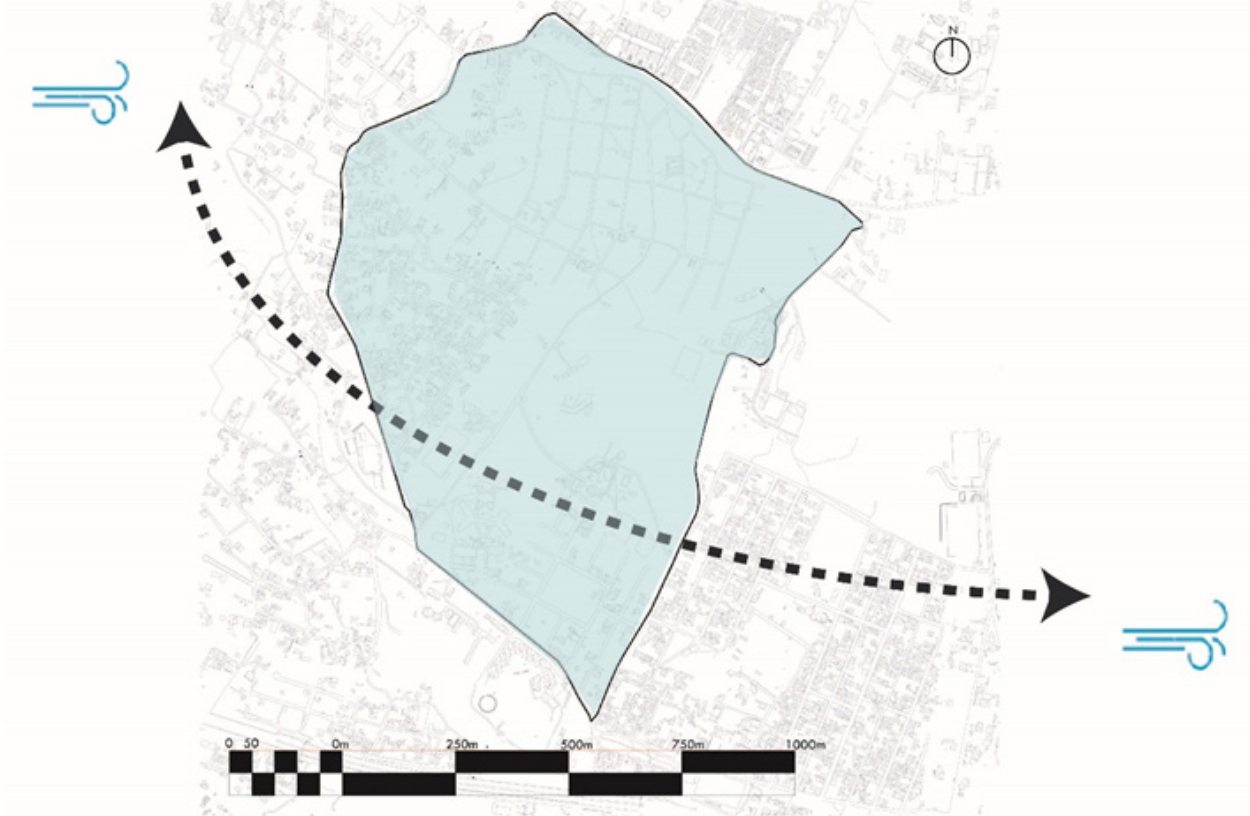
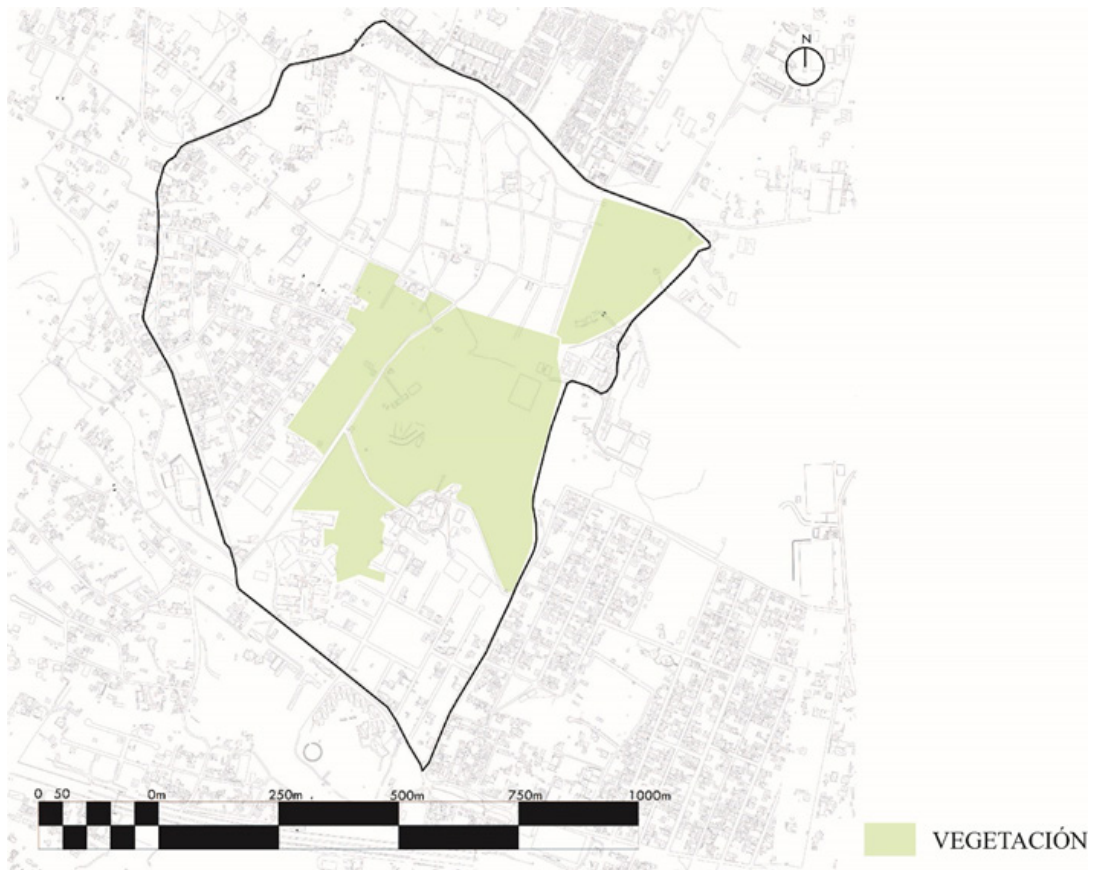


Figura 39. Análisis de viento

Fuente: Elaboración propia



### 2.3.1.6.6 Análisis de Sitio



*Figura 40. Vegetación natural*

*Fuente: Elaboración propia*

El área del terreno en su mayoría actualmente está constituida por espacio verde e invernaderos.

## 2.4 Conclusiones

El análisis del lugar muestra la inexistencia de equipamientos cercanos y en este caso tampoco existe ninguna unidad educativa, también se comprobó que se cuenta con el terreno necesario para llevar a cabo el proyecto y como va a mejorar la calidad de vida para el público. La metodología propuesta sigue un enfoque integral y lógico para comprender el problema y desarrollar el proyecto. Se inicia con una fase de recopilación de información detallada, utilizando herramientas como análisis del entorno, levantamiento topográfico, revisión bibliográfica y programas informáticos especializados.

Este enfoque sistemático proporciona una base sólida para el diseño y la ejecución del proyecto. Es importante destacar que el enfoque cualitativo en las investigaciones se ajusta a la naturaleza del proyecto, donde la comprensión profunda del entorno y las necesidades de los usuarios desempeña un papel crucial. El uso de herramientas modernas, la colaboración interdisciplinaria y la adaptación al contexto local son aspectos clave que refuerzan la calidad y la eficacia del proceso de desarrollo del proyecto.



**ETAPA 3**  
**Mi Propuesta**



## Mi Propuesta

### 3.1 Introducción a lo que van a realizar

La ejecución de una unidad instructiva en la dinámica ciudad de Conocoto, donde el palo de guadúa y el bahareque se fusionan como componentes útiles, permanece como una declaración viviente de la unión entre el avance y las deliberaciones familiares establecidas en la rica práctica compositiva local. Este proyecto no sólo aborda el avance hacia la sustentabilidad y versatilidad ambiental, sino también un reconocimiento consciente del arraigo social que caracteriza la personalidad de la zona andina del Ecuador. La caña de guadúa, con su presencia monumental y excelente límite subyacente, se convierte en el espíritu del emprendimiento. Su elección como material principal no solo responde a medidas viables de oposición y flexibilidad, sino que también se asocia con el trasfondo histórico del lugar actual, donde la guadua ha sido un activo clave en los desarrollos vernáculos.

Esta parte regular e inagotable establece un vínculo de cooperación con el clima, siguiendo los estándares de gestión ecológica. El bahareque, un antiguo método de construcción que combina sistemas de madera y barro, refleja un ingenio hereditario, pero también aumenta la eficacia cálida y acústica de la estructura. La disposición estructural minuciosamente planificada es impulsada por deliberaciones cercanas que rastrean su aparición en la apropiación de los espacios y la relación representativa con la naturaleza circundante. Cada borde de la estructura se convierte en un material que cuenta historias, donde formas y ejemplos rescatan la sustancia social andina, trazando un discurso entre el pasado y el presente.

### 3.2 Justificación del sitio de la propuesta (lote)

Esta ejecución no sólo busca plantear un espacio educativo utilitario, sino también una declaración compositiva que ensalza la abundancia social de Conocoto. La combinación de reflejos tribales, el palo de guadúa y el bahareque en esta unidad instructiva establece un clima propicio para retomar, asociar a las personas con sus cimientos subyacentes y fomentar la sensación de tener un lugar establecido en la historia y la tradición de la ingeniería cercanas.

### 3.3 Estrategias de implantación

La elección de la caña guadua y el bahareque como elementos de desarrollo en la unidad educativa de Conocoto no se basa solo en consideraciones de sentido común, como la oposición subyacente y la flexibilidad climática, sino también en una sólida defensa hipotética que abarca la mantenibilidad, la salvaguardia social y la asociación con el clima. Desde un punto de vista útil, el palo de guadua surge como una opción extraordinariamente factible. Su obstrucción subyacente, su delicadeza y su límite de rápido desarrollo lo convierten en un material de desarrollo productivo y factible.

La vara de guadua no sólo es abundante y pequeña, sino que también ofrece excelentes propiedades sísmicas, vitales en un área propensa a los terremotos. La decisión del bahareque, en lo que a su materia se refiere, añade ventajas extra, como productividad cálida y acústica, sumándose a un agradable clima educativo útil para el aprendizaje. Desde un punto de vista hipotético, la unidad instructiva se imagina como un reconocimiento consciente de los fundamentos sociales subyacentes del lugar andino. La fusión de deliberaciones familiares en el plan de ingeniería y en los componentes de la estructura no es sólo elegante, sino que intenta establecer una asociación representativa con el carácter social local. Las formas, los ejemplos

y la transmisión de los espacios están amenizados por la rica costumbre estructural de la región, estableciendo un clima que cultiva la sensación de tener un lugar y raíces. La hipotética legitimación incluye también la necesidad de proteger y promover los ensayos de desarrollo tradicionales. La unidad instructiva, al asumir el palo de guadúa y el bahareque, se convierte en una ilustración inequívoca de cómo la innovación puede convivir amigablemente con el arraigo social.

Esto no solo contribuye a la preservación del legado de ingeniería local, sino que también enseña a las personas en el futuro sobre la importancia de considerar y valorar su legado social. En conjunto, la decisión del palo de guadua y el bahareque, sustentada tanto por un sentido común como por un apoyo hipotético, constituye una unidad instructiva que va más allá de ser una estructura básica útil. Se convierte en un símbolo de reconciliación, mantenibilidad y respeto por la personalidad social, creando un espacio educativo que impacta significativamente a las personalidades, pero también ensal-

### 3.3.1 Estrategias de relaciones

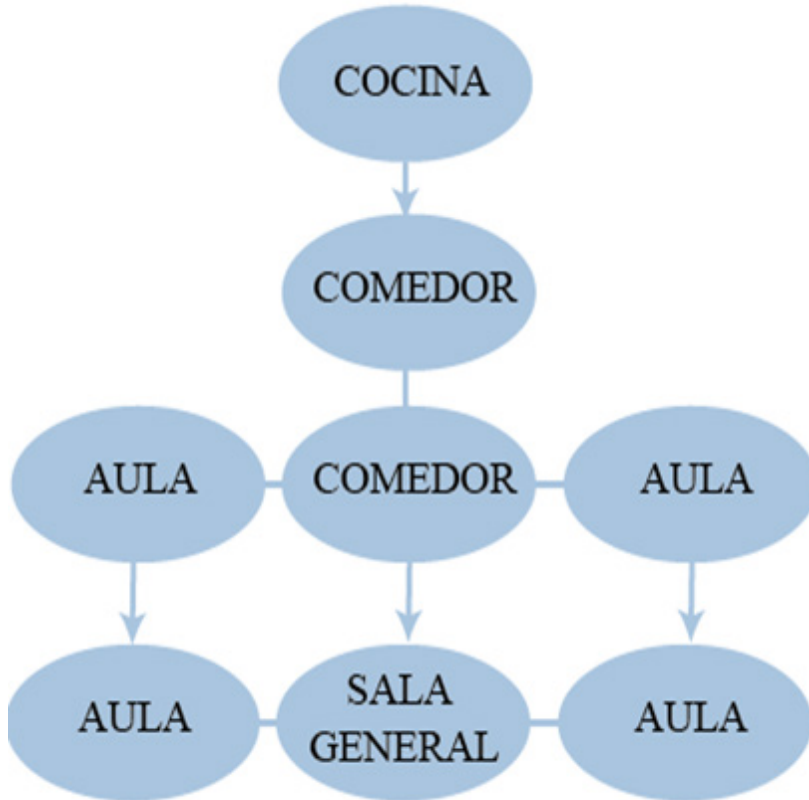


Figura 41. Esquema de relación en planta Baja

Fuente: Elaboración propia



### 3.3.1.2 Zonas interiores



Figura 42. Esquema de relación en zonas interiores

Fuente: Elaboración propia

### 3.3.1.3 Exteriores

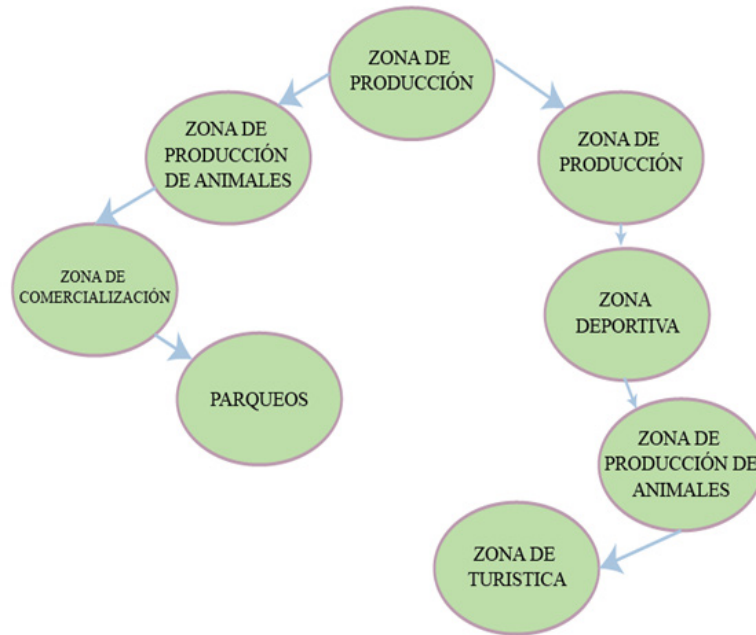


Figura 43. Esquema de relación en zonas interiores

Fuente: Elaboración propia

### 3.4 Definición de concepto

Las construcciones de hoy en día no toman en cuenta la contaminación que provocan al ser construidas, como un respiro al medio ambiente el siguiente proyecto está construido con técnicas constructivas a base de Guadua se basan actualmente en la depuración y sistematización de este método constructivo de bambú y ratán utilizado por los agricultores tradicionales.

#### 3.4.1 Desarrollo de Concepto

Después de analizar el terreno y el área necesaria para cada espacio arquitectónico se realizó una malla espa-

cial en la cual nos permitió organizar cada espacio necesario y ordenarlos para comenzar a diseñar, la malla se fundamentó en el área que necesita cada actividad.

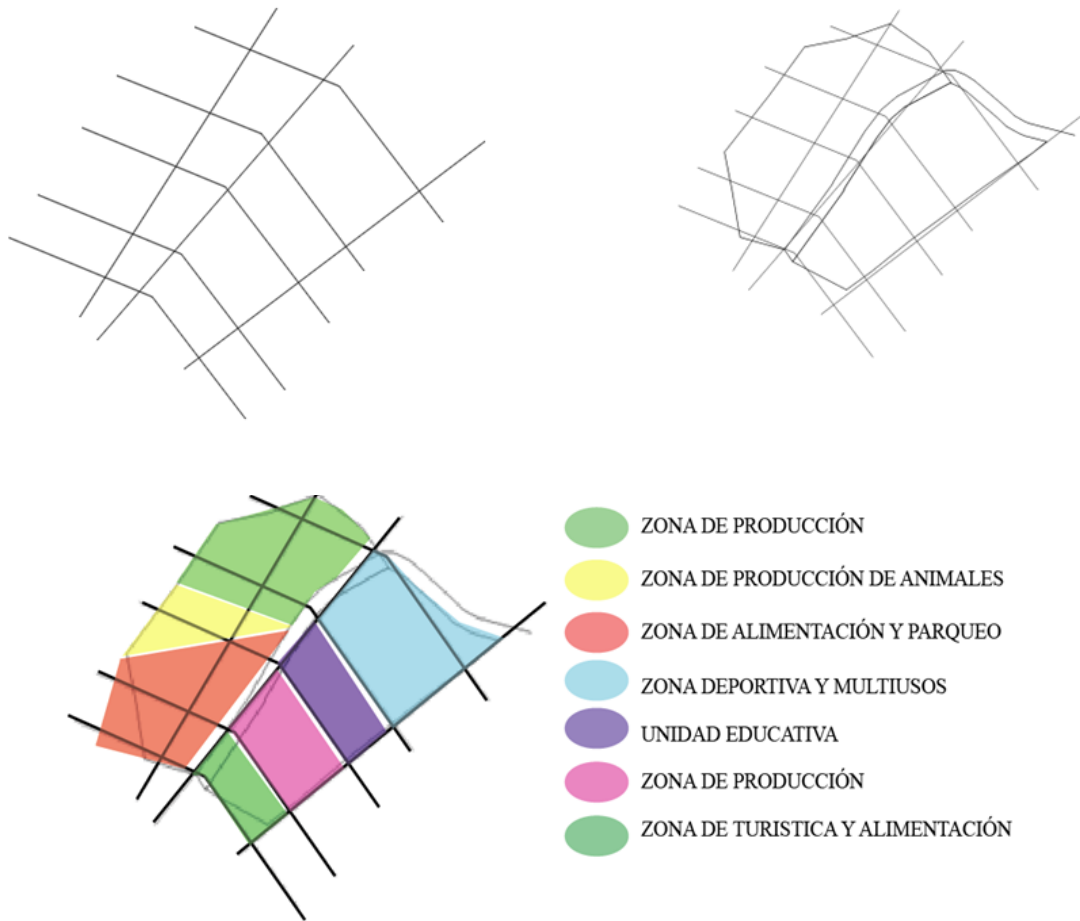


Figura 44. Malla espacial  
Fuente: Elaboración propia

### 3.4.1.1 Forma

La forma se fundamentó en la circulación entre aulas, cocina general y hall para que la distancia entre intercambios de aula y horas de clase no se vean afectadas.

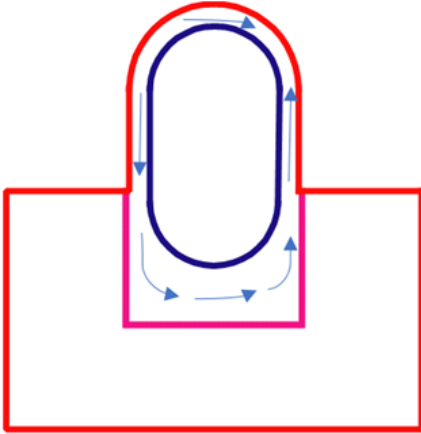


Figura 45. Forma de la Unidad Educativa

Fuente: Elaboración propia

### 3.4.1.2 Volumetría

La volumetría inicial que do marcada por la necesidad de área de cada espacio; como por ejemplo la sala general necesita mayor espacio que las aulas y así mismo el comedor la cocina y el hall tienen una forma distinta al rectangular ya que su forma circular genera un mejor aprovechamiento para estas actividades.

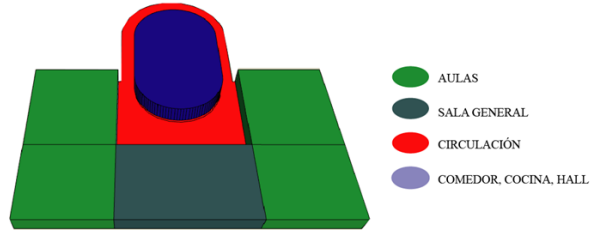


Figura 46. Volumetría General

Fuente: Elaboración propia

### 3.5 Plan Masa

#### 3.5.1 Programa Arquitectónico

##### 3.5.1.1 Interior

ESPACIO	M2	NÚMERO DE ESPACIOS
COCINA	23.40	1
COMEDOR	58.79	1
HALL	23.21	1
AULA	18.52	8
SALA GENERAL	74.61	1
ZONA DE DESCANZO	117.83	1
ZONA DE ALIMENTACIÓN	115.13	1
ZONA DE CAPACITACIÓN	52.51	1
ZONA DE ASAMBLEAS	186.83	1
ZONA DE ENTRETENIMIENTO	117.06	1
ZONA DE ACOPIO Y ADMINISTRACIÓN	24.92	1

Tabla 4. Programación áreas interiores

Fuente: Elaboración propia

### 3.5.1.2 Exterior

ESPACIO	M2	NÚMERO DE ESPACIOS
ZONA DE PRODUCCIÓN	7279.25	3
ZONA DE PRODUCCIÓN ANIMALES	948.70	1
ZONA DE MAQUINARIA	328.62	1
ZONA TURISTICA	1050.99	1
ZONA DE COMERCIALIZACIÓN	2045.85	1
ZONA DEPORTIVA Y MULTIUSOS	5927.38	1

Tabla 5. Programación áreas exteriores

Fuente: Elaboración propia

### 3.5.1.3 Área de Intervención

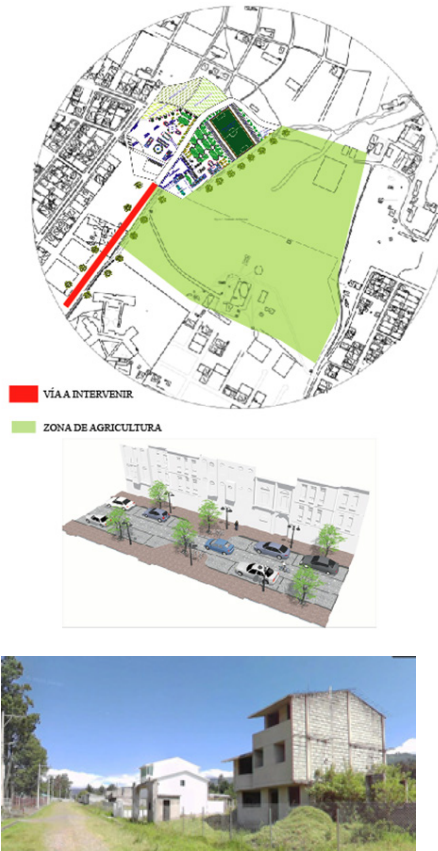


Figura 47. Intervención en la calle Manuela Cañizares

Fuente: Elaboración propia

Actualmente la vía Manuela Cañizares no tiene ninguna intervención urbano ni veredas, mucho menos esta asfaltada por esta razón la intervención tendrá en cuenta el diseño urbano, con aceras anchas para el peatón y una calle con señalización y asfalto.

### 3.5.1.4 Plan Masa del proyecto

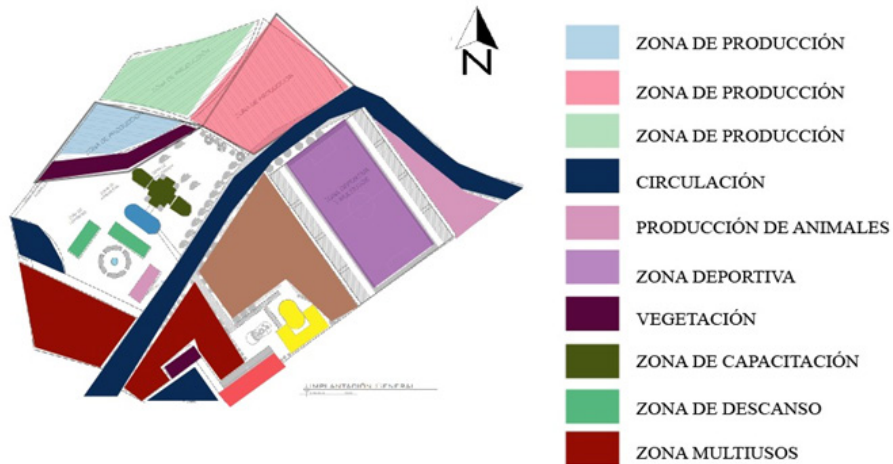


Figura 48. Plan Masa  
Fuente: Elaboración propia



### 3.6 Planos Técnicos

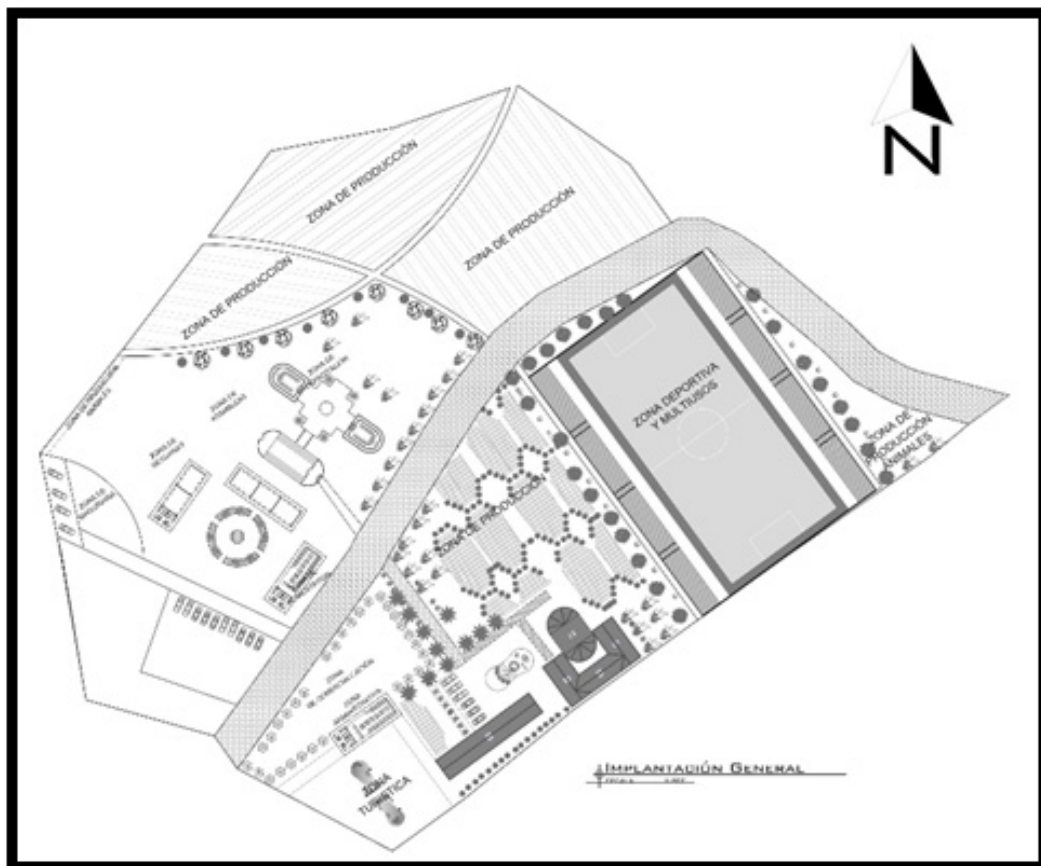


Figura 49. Implantación General

Fuente: Elaboración propia

### 3.6 Planos Técnicos

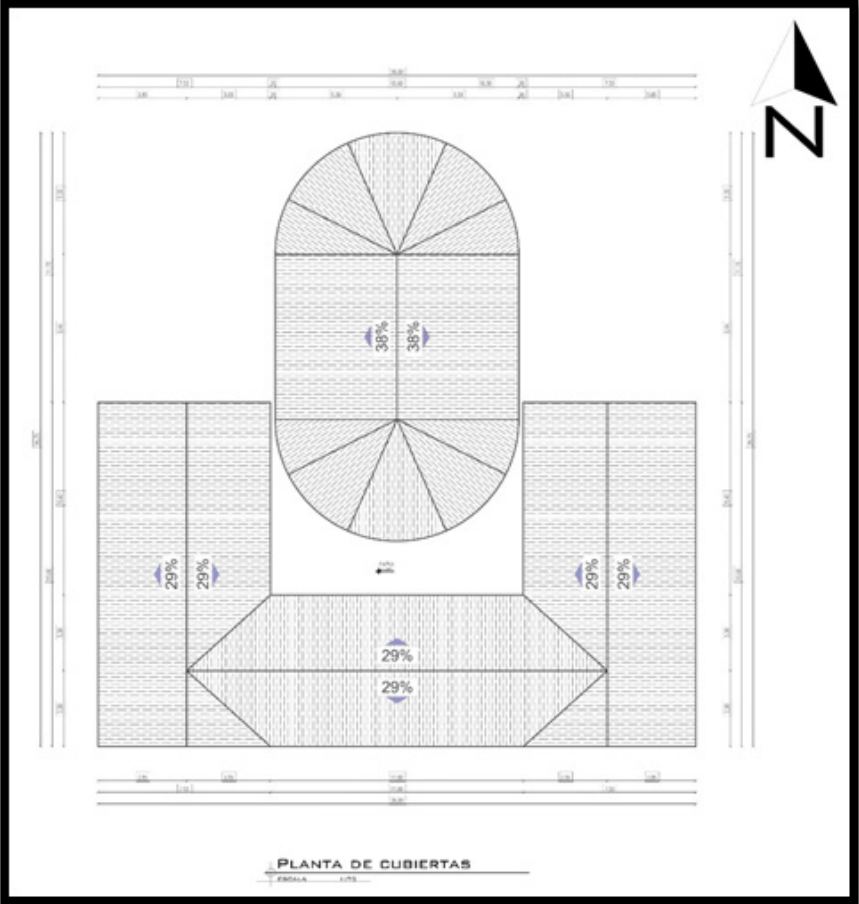


Figura 50. Planta de Cubiertas  
Fuente: Elaboración propia

### 3.6 Planos Técnicos

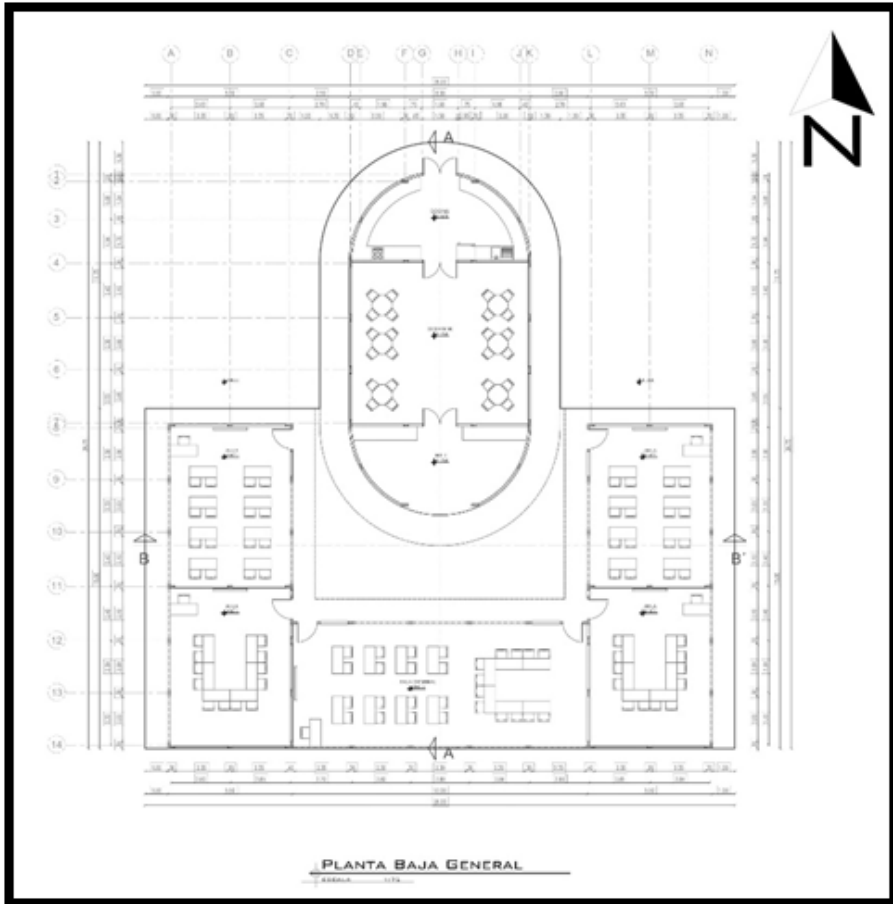


Figura 51. Planta Baja General

Fuente: Elaboración Propia

### 3.7 Cortes

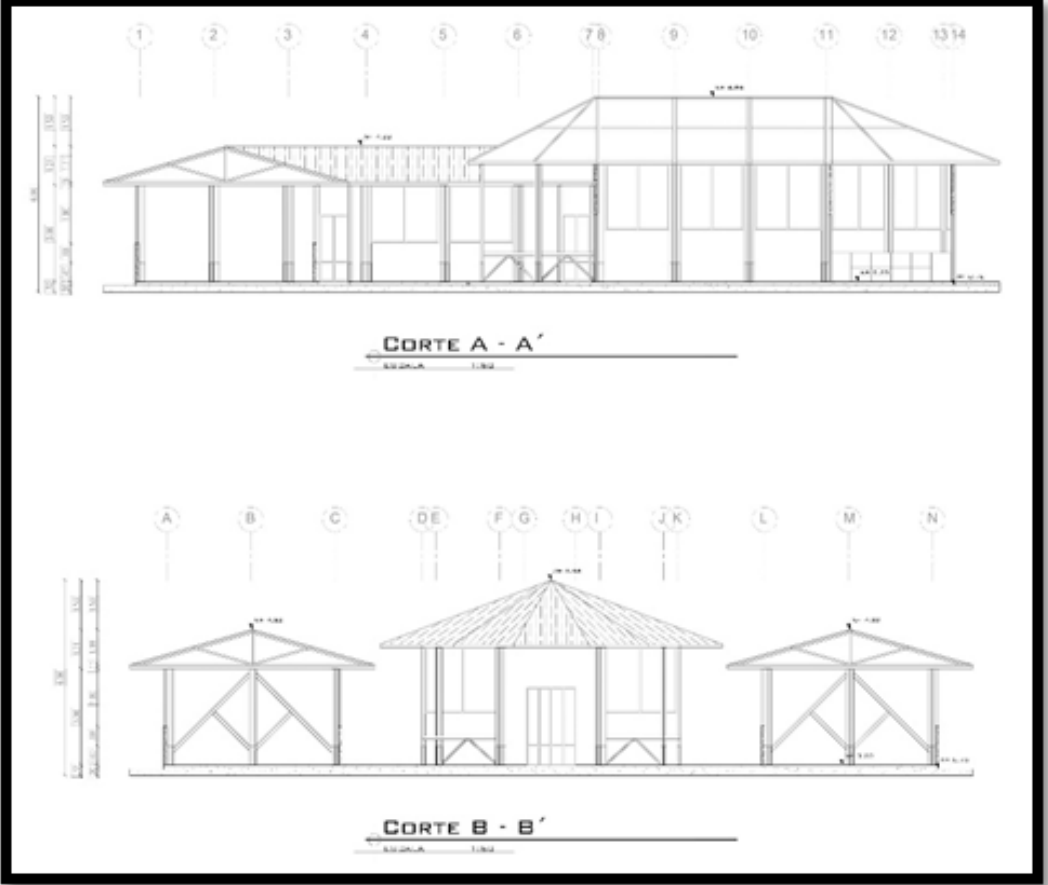


Figura 52. Cortes

Fuente; Elaboración propia

### 3.8 Fachadas

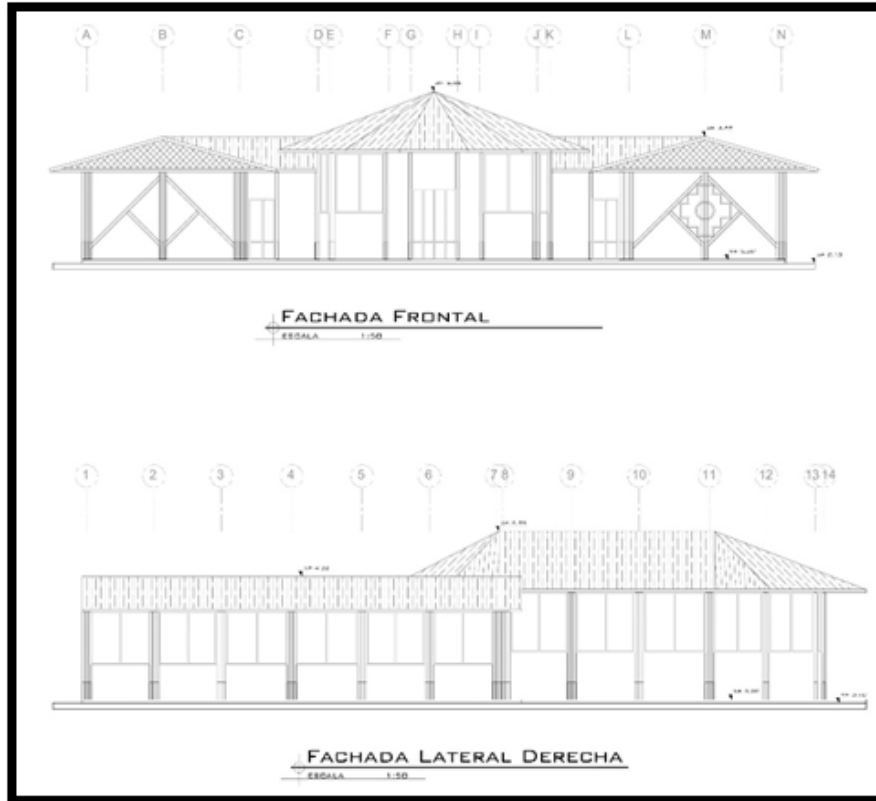


Figura 53. Fachada Frontal y Fachada Lateral Derecha

Fuente: Elaboración propia

### 3.8 Fachadas

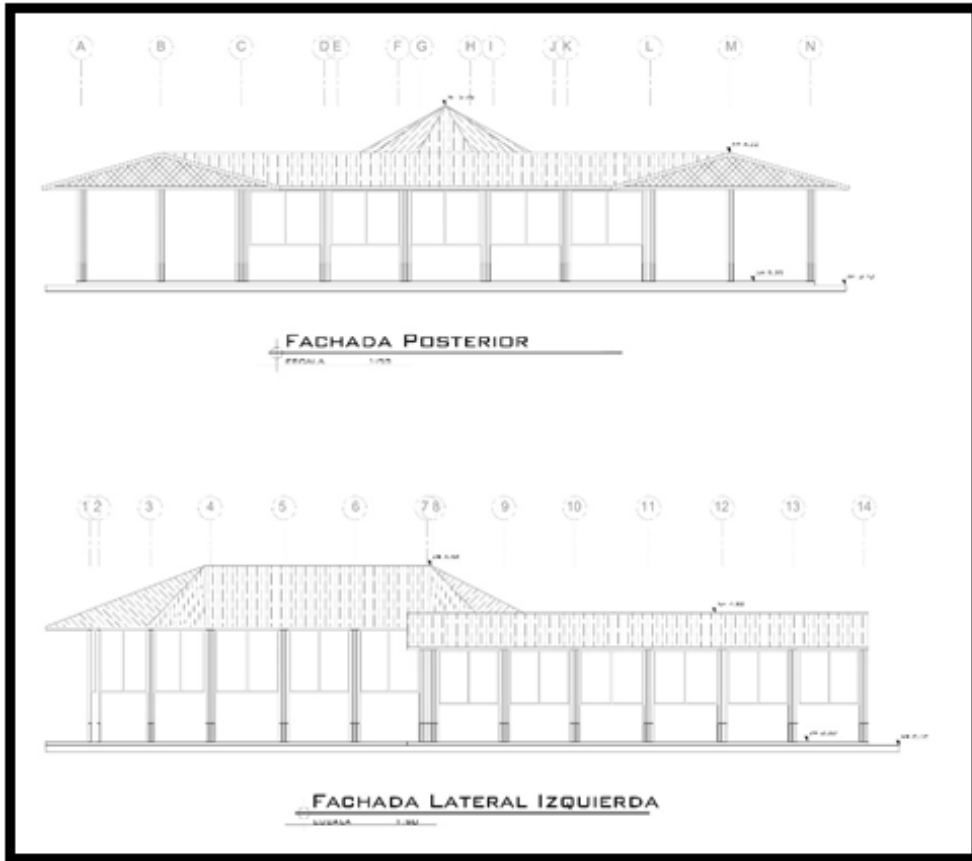


Figura 54. Fachada Posterior y Fachada Lateral Izquierda

Fuente: Elaboración propia

### 3.9 Planta Cimentación

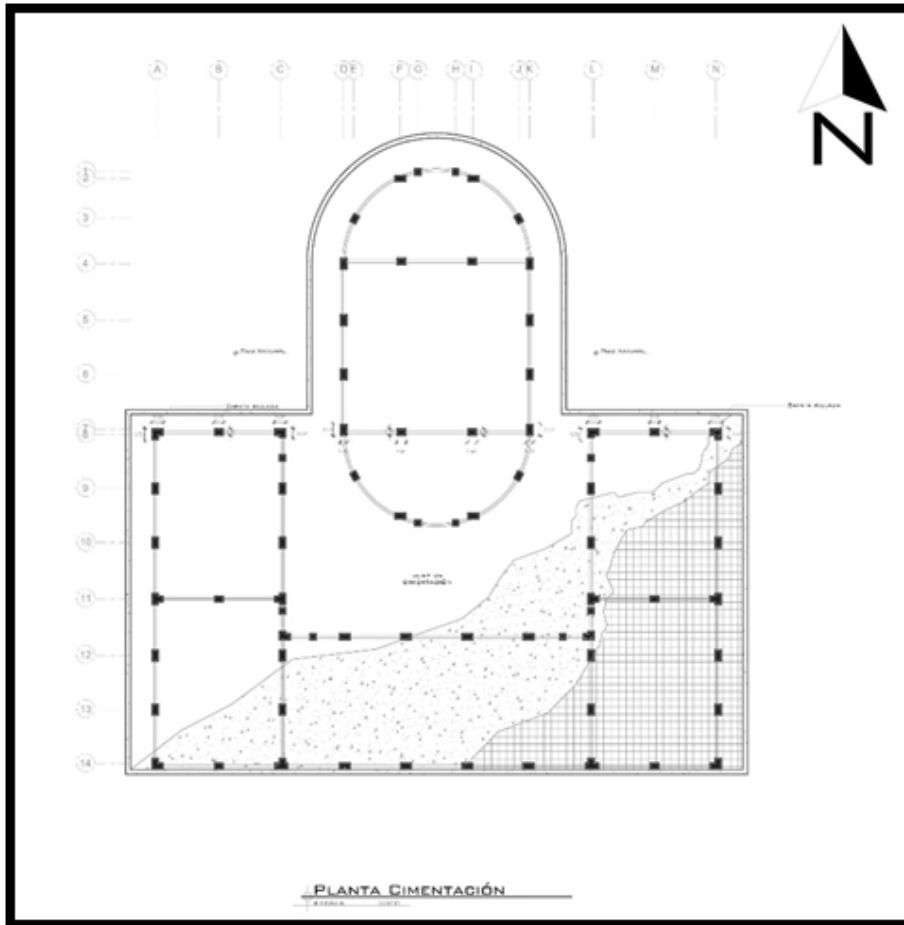


Figura 55. Planta Cimentación

Fuente: Elaboración propia

## 4.0 Isometría

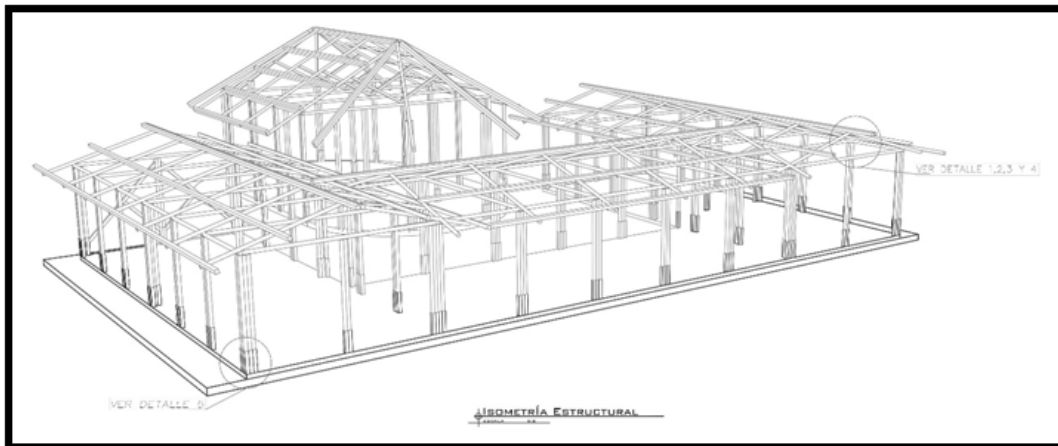


Figura 56. Isometría Estructural

Fuente: Elaboración propia



## 4.1 Detalles Constructivos

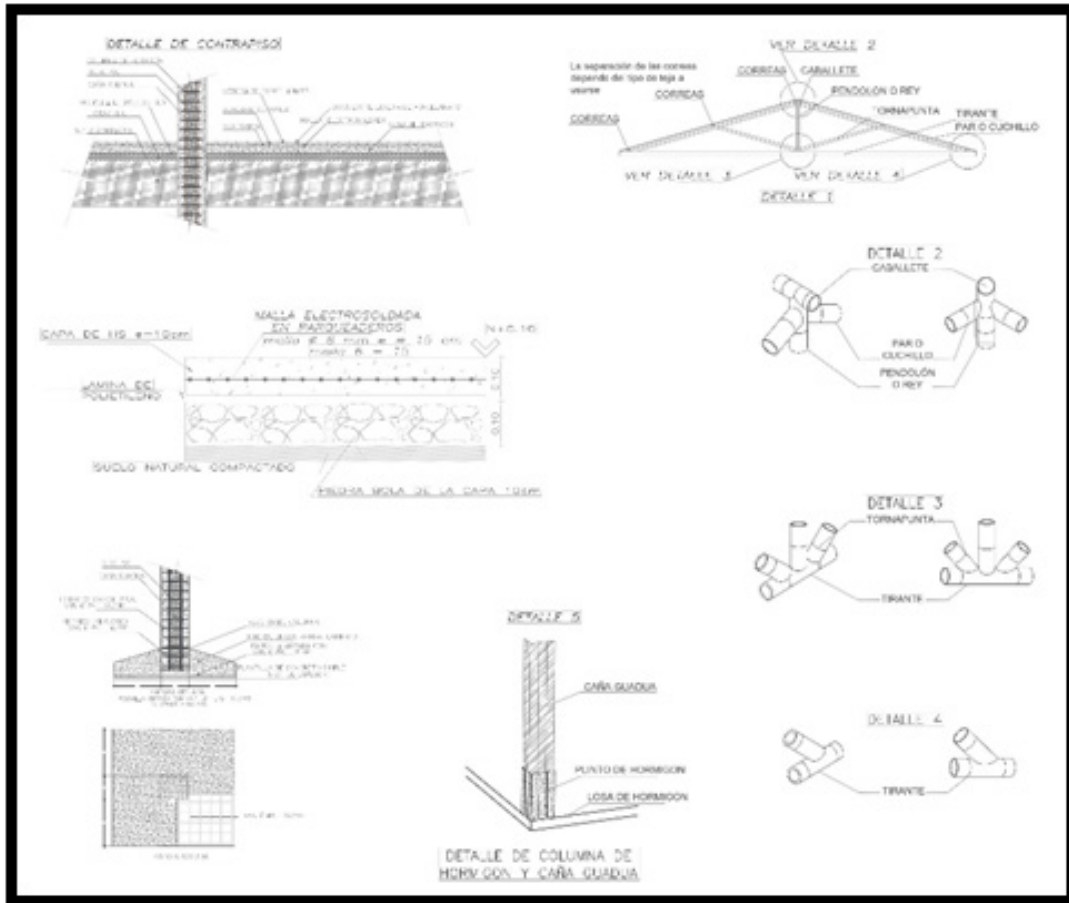


Figura 57. Detalles constructivos

Fuente: Elaboración propia









### 3.7 Detalles

Para tener una idea de lo que se desea obtener de la presente obra se presenta a continuación unos renders exteriores e interiores.



*Figura 62. Render exterior 1*

*Fuente: Elaboración propia*



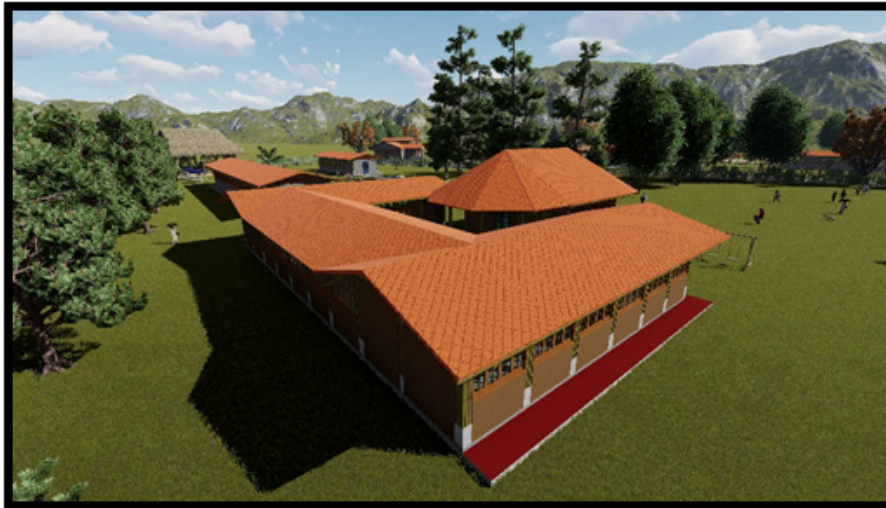
*Figura 63. Render exterior 2*

*Fuente: Elaboración propia*



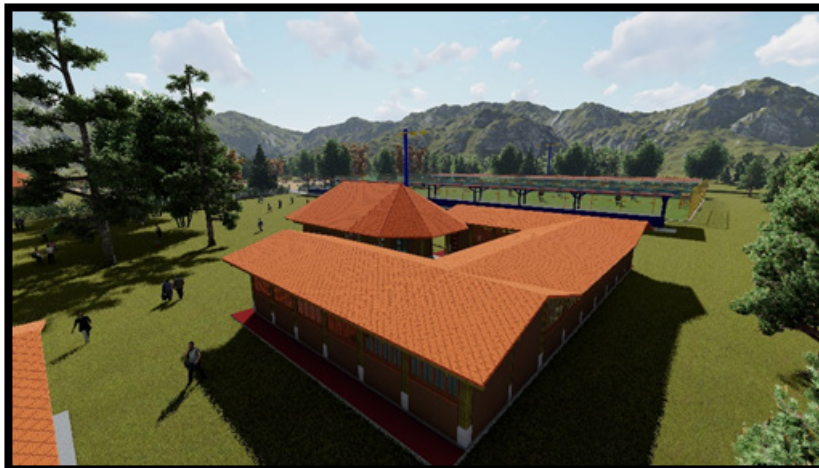
*Figura 64. Render exterior 3*

*Fuente: Elaboración propia*



*Figura 65. Render exterior 4*

*Fuente: Elaboración propia*



*Figura 66. Render exterior 5*

*Fuente: Elaboración propia*





*Figura 67. Render interior 6*

*Fuente: Elaboración propia*



*Figura 68. Render interior 7*

*Fuente: Elaboración propia*



*Figura 69. Render interior 8*

*Fuente: Elaboración propia*



*Figura 70. Render interior 9*

*Fuente: Elaboración propia*



*Figura 71. Render interior 9*

*Fuente: Elaboración propia*

### 3.7.1 Presupuesto

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
N	DESCRIPCIÓN	U	C	PRECIO UNITARIO	P. TOTAL	TOTAL CAPÍTULOS
<b>1 TRABAJOS PRELIMINARES - Plataforma de 507,00 m2</b>						<b>US\$15.000,45</b>
	Limpeza del terreno	m2	350	US\$ 1,30	US\$ 452,50	
	Replanteo y nivelación	m2	350	US\$ 3,30	US\$ 1.155,00	
	Desecho a máquina	m3	138,95	US\$ 11,00	US\$ 1.528,45	
	Volqueta de piedra	V	4	US\$ 120,00	US\$ 480,00	
	Volqueta de fiplo	V	8	US\$ 120,00	US\$ 960,00	
	Volqueta de arena	V	6	US\$ 120,00	US\$ 720,00	
	Hartón negro	M2	302	US\$ 1,30	US\$ 392,60	
	Cemento	kg	450	US\$ 8,90	US\$ 3.995,00	
	Malla electrosoldada de 2,2 m x 6,00 m	U	30	US\$ 55,00	US\$ 1.650,00	
	Malla de cambio de suelo de 2,2 m x 6,00 m	U	30	US\$ 55,00	US\$ 1.650,00	
	Tablas	U	70	US\$ 2,30	US\$ 161,00	
	Cuarteros para encofrado	U	50	US\$ 5,00	US\$ 250,00	
	Clavos de 2 y 2,5	U	15	US\$ 1,00	US\$ 15,00	
	Puntales de 2,5	U	20	US\$ 1,50	US\$ 30,00	
	Carretillas traquer	U	3	US\$ 85,00	US\$ 255,00	
	Palos	U	4	US\$ 7,00	US\$ 28,00	
	Pisos	U	3	US\$ 13,00	US\$ 39,00	
	Barra	U	2	US\$ 16,00	US\$ 32,00	
	Axadesmas	U	4	US\$ 15,00	US\$ 60,00	
	Codales	U	2	US\$ 10,00	US\$ 20,00	
<b>2 EQUIPO DE SEGURIDAD</b>						<b>US\$650,00</b>
	Casco	U	20	US\$ 10,00	US\$ 200,00	
	Celso de protección	U	20	US\$ 4,00	US\$ 80,00	
	Gautes de caucho	U	20	US\$ 2,75	US\$ 55,00	
	Gautes Nitrílex azul	U	20	US\$ 5,50	US\$ 110,00	
	Chalecos reflectivos	U	20	US\$ 2,75	US\$ 55,00	
	Arnes de seguridad	U	2	US\$ 75,00	US\$ 150,00	
<b>3 ESTRUCTURA DE CAÑA GUADUA</b>						<b>US\$11.775,00</b>
	Caña Guadua Inmuntada	U	300	US\$ 10,00	US\$ 3.000,00	
	Laca y catalizador para Caña	C	10	US\$ 105,00	US\$ 1.050,00	
	Tijer	U	20	US\$ 2,00	US\$ 40,00	
	Maderol	C	10	US\$ 500,00	US\$ 5.000,00	
	Brochas #3	U	10	US\$ 5,00	US\$ 50,00	
	Brochas #5	U	10	US\$ 7,50	US\$ 75,00	
	Varilla Pasada con perno y rodela	U	400	US\$ 5,00	US\$ 2.000,00	
	Varilla para plintos # 12	QQ	10	US\$ 38,00	US\$ 380,00	
	Varilla para entros #00	QQ	10	US\$ 58,00	US\$ 580,00	
	Alambre procelto negro #10	U	6	US\$ 40,00	US\$ 240,00	
<b>4 PAREDES DE LADRILLO - 200 m2</b>						<b>US\$2.725,00</b>
	Popo de arena	U	50	US\$ 3,00	US\$ 150,00	
	Mielca de azucar	U	15	US\$ 25,00	US\$ 375,00	
	Albexo natural	Q	20	US\$ 5,00	US\$ 100,00	
	Barro	U	4	US\$ 150,00	US\$ 600,00	
	Malla de Caña	U	25	US\$ 12,00	US\$ 300,00	
	Argametas naturales	U	1	US\$ 600,00	US\$ 600,00	
	Carboneto y resina	G	20	US\$ 30,00	US\$ 600,00	
<b>5 VENTANERIA Y PUERTAS</b>						<b>US\$8.620,00</b>
	ventanas de madera lacadas con vidrio de 2 x 1,5	U	20	US\$ 175,00	US\$ 3.500,00	
	Puertas para comedor	U	3	US\$ 275,00	US\$ 825,00	
	Puertas externas de madera 1,50 m x 2,10 m	U	6	US\$ 250,00	US\$ 1.500,00	
<b>6 MUEBLES DE COCINA</b>						<b>US\$2.800,00</b>
	Baldosa incluido instalación	m2	120	US\$ 18,00	US\$ 2.160,00	
	Banicos premium	U	30	US\$ 15,00	US\$ 450,00	
	Frigideros	U	2	US\$ 95,00	US\$ 190,00	
<b>7 TECHO - CUBIERTA DE FIBRA DE CARBONO</b>						<b>US\$9.575,00</b>
	Tejo española importada de 5,16 m x 1,05 m y 25 mm,	U	60	US\$ 65,00	US\$ 3.900,00	

Teja española importada de 4.16 m x 1.05 m y 25 mm, incluido instalación	U	60	US\$	52,00	US\$	3.120,00	
Cumbrera española importada de 2.65 m., incluido instalación	U	90	US\$	22,00	US\$	1.980,00	
Pega para teja española	U	2	US\$	25,00	US\$	50,00	
Tornillos con capuchones	U	1500	US\$	0,35	US\$	525,00	
<b>II ELECTRICIDAD</b>						<b>US\$3.028,00</b>	
Alambre soldado # 16 (3 colores)	R	4	US\$	35,00	US\$	140,00	
Alambre soldado # 14 (3 colores)	R	16	US\$	38,00	US\$	608,00	
Alambre soldado # 12 (3 colores)	R	8	US\$	55,00	US\$	440,00	
Alambre soldado # 10 (3 colores)	R	8	US\$	85,00	US\$	680,00	
Barra de cobre	U	1	US\$	15,00	US\$	15,00	
Caja termica trifásica	U	2	US\$	45,00	US\$	90,00	
Manguera negra	R	5	US\$	25,00	US\$	125,00	
Manguera corrugada	R	5	US\$	30,00	US\$	150,00	
Caja de bus	U	8	US\$	12,00	US\$	96,00	
Lamparas de pared	U	16	US\$	12,00	US\$	192,00	
Lamparas colgantes	U	8	US\$	15,00	US\$	120,00	
Aplicadores eléctricos	U	100	US\$	2,50	US\$	250,00	
Breaker 32A	U	6	US\$	6,00	US\$	36,00	
Breaker 40A	U	6	US\$	6,00	US\$	36,00	
Cables de aluminio	U	10	US\$	3,00	US\$	30,00	
<b>9 SISTEMA SANITARIO</b>						<b>US\$547,75</b>	
Codos 1/2	U	20	US\$	1,00	US\$	20,00	
Tee 1/2	U	15	US\$	1,00	US\$	15,00	
Codos Cochinos 1/2	U	15	US\$	1,25	US\$	18,75	
Universales 1/2	U	5	US\$	1,40	US\$	7,00	
Codos 45	U	10	US\$	1,00	US\$	10,00	
Pollines grande	U	8	US\$	12,00	US\$	96,00	
Uniones	U	10	US\$	1,00	US\$	10,00	
Nipples de 15	U	10	US\$	1,00	US\$	10,00	
Nipples de 6	U	10	US\$	1,00	US\$	10,00	
Nipples corridos	U	15	US\$	1,00	US\$	15,00	
Tapones machos	U	10	US\$	1,00	US\$	10,00	
Tapones hembras	U	10	US\$	1,00	US\$	10,00	
Teflones	U	20	US\$	1,50	US\$	30,00	
Tubos de 3 pulgadas	U	10	US\$	12,00	US\$	120,00	
Codos de 3 pulgadas	U	15	US\$	4,00	US\$	60,00	
Tee 3 pulgadas	U	10	US\$	4,50	US\$	45,00	
Tee 2 pulgadas	U	10	US\$	6,50	US\$	65,00	
Reductores de 4 a 3	U	6	US\$	3,50	US\$	21,00	
Codos de 4 pulgadas	U	8	US\$	5,00	US\$	40,00	
Codos 45 de 4 pulgadas	U	6	US\$	6,00	US\$	36,00	
Tee de 4 pulgadas	U	5	US\$	9,00	US\$	45,00	
Tee de 4 pulgadas	U	5	US\$	9,00	US\$	45,00	
Uniones de paso	U	5	US\$	15,00	US\$	75,00	
Rejilla de 3 pulgadas	U	5	US\$	3,00	US\$	15,00	
Cof y pega	L	3	US\$	22,00	US\$	66,00	
Lijas	U	10	US\$	1,25	US\$	12,50	
Cuarpes	U	10	US\$	1,00	US\$	10,00	
Sifones 4 pulgadas	U	2	US\$	15,00	US\$	30,00	
Sifones 3 pulgadas	U	4	US\$	12,00	US\$	48,00	
<b>10 MANO DE OBRA</b>						<b>US\$36.000,00</b>	
Pago de mano de obra de trabajadores por mes	MES	6	US\$	6.000,00	US\$	36.000,00	
						Subtotal Cuantías	US\$36.126,20
						Impuestos (0%)	US\$7.450,30
						Subtotal	US\$100.576,30
						IVA (12%)	US\$12.069,16
						<b>TOTAL</b>	<b>US\$112.645,46</b>

Tabla 6. Presupuesto

Fuente: Elaboración propia

### 3.7.2 Proceso Constructivo

Una vez terminado el proceso de diseño, teniendo en cuenta el presupuesto para la construcción del centro educativo denominado “ACHIK MUYU” se procedió a realizar un cronograma de trabajo en el cual se debía ver resultados de avance de obra por lo que se decidió realizarlo en tres etapas al proceso constructivo, tomando en cuenta lo existente en la obra.

#### 3.7.2.1 Primera Etapa – Preparación de Plintos y Piso

En esta etapa se tomó en cuenta lo existente en obra como lo fue una cancha de hormigón que no estaba en uso, se procedió hacer un análisis para verificar que no exista hundimiento de piso o algún otro problema que pudiera afectar a futuro la resistencia de este, se procedió a realizar hacer una limpieza de toda la plataforma, mismo que estaba lleno de hierva, finalizado esta tarea se realizó excavaciones para los plintos de 1 m. de profundidad por 0.50 x 0.50 por lado, creando unos plintos que al final se cobijó con una losa de hormigón de mejoramiento de suelo de 10 cm. de alto con una resistencia de 210 kg/cm<sup>2</sup>.



Figura 73. Preparación de terreno

Fuente: Elaboración propia



Figura 74. Excavación para cimientos

Fuente: Elaboración propia



Figura 75. Equipo de trabajo

Fuente: Elaboración propia

### 3.7.2.2 Segunda Etapa – Colocación del elemento estructural

Teniendo los huecos para los plintos se procedió armar las mallas para plintos usando varilla corrugada # 12 amarrado con alambre; para columnas se usó varilla corrugada #12 y # 8 para estribos, dentro de estas se empotró con la caña guadua curada debidamente, protegido con aceite quemado, enrollado con plástico negro para su mejor protección contra el suelo natural, y posterior se fundió las columnas con hormigón dejando unos dados que sobresale del nivel natural de 30 cm.



Figura 75. Levantamiento de pilares en caña guadúa

Fuente: Elaboración propia



Figura 76. Detalle de anclaje entre las columnas de palo de caña guadúa con la cimentación

Fuente: Elaboración propia

Posteriormente para avanzar con el trabajo se inició con el armado de la estructura para techo, para lo cual el sistema de anclaje que se uso fue la boca de pez, reforzado con varilla roscada con su respectivo perno y rodela; para tener un mejor anclaje se colocó hormigón en todas las uniones. Para las paredes se utilizó una estructura con lathas de caña que sirve de soporte para la colocación del bahareque en todas las paredes.



Figura 77. Armado de cerchas de caña guadúa

Fuente: Elaboración propia



Figura 78. Detalle de antepecho en caña guadúa

Fuente: Elaboración propia



Figura 79. Vista superior de estructura y paredes

Fuente: Elaboración propia

Procediendo con el trabajo se realizó la preparación del bareque que es la mezcla de la tierra arcillosa húmeda apisonada con melaza, paja cortada y estiércol de animales para una mejor adherencia en las paredes, para posterior colocar en las paredes junto a la malla de caña que sirve de estructura de las paredes



Figura 80. Vista ampliada de proceso constructivo

Fuente: Elaboración propia





*Figura 81. Detalle 1 de elaboración de paredes mixtas bahareque – caña guadúa*

*Fuente: Elaboración propia*



*Figura 82. Detalle 2 de elaboración de paredes mixtas bahareque – caña guadúa*

*Fuente: Elaboración propia*

Teniendo ya las paredes de tapial se procedió a la colocación del techo de zinc, para esto se necesitó tener previamente las vigas y de correas para su colocación.



*Figura 83. Vista 1 de paredes fraguadas, ventanas instaladas e instalado la cubierta*

*Fuente: Elaboración propia*



*Figura 84. Vista 2 de paredes fraguadas, ventanas instaladas e instalado la cubierta*

*Fuente: Elaboración propia*



Figura 85. Vista 3 de paredes fraguadas, ventanas instaladas e instalado la cubierta

Fuente: Elaboración propia

### 3.7.2.3 Tercera Etapa – Colocación de puerta, ventanas, pintura en paredes, ornamentación en las mismas y lacada de caña.

Teniendo el techo ya colocado se procedió a instalar las ventanas y puertas de madera, creando un ambiente más natural, armonizando con el entorno inmediato, sobre todo evitando que rompa con toda la armonía lograda dentro la obra.



Figura 86. Detalle de ventanas, aleros y acabado de paredes

Fuente: Elaboración propia

Teniendo colocado ya las puertas y ventanas se procedió a dar color en las paredes internas y externas con resina y pigmentos naturales.



Figura 87. Detalle de cercha traslúcida

Fuente: Elaboración propia



Figura 88. Detalle de pintura en paredes exteriores

Fuente: Elaboración propia

Para las paredes exteriores se procedió en algunos sitios a crear imágenes en relieves con figuras representativas de los indígenas como lo es la chacana andina pintado con pigmentos naturales.



*Figura 89. Proceso de adición de cruz chacana en paredes*

*Fuente: Elaboración propia*



*Figura 90. Acabado de cruz chacana en paredes*

*Fuente: Elaboración propia*

También se creó un relieve con la figura de la máscara inca con pigmentos naturales recreando la técnica de pan de oro de la escuela Quiteña.



*Figura 91. Aplicación de elementos decorativos ancestrales en paredes*

*Fuente: Elaboración propia*

En el sistema de iluminación se usó restos de caña para la creación de lámparas con un aspecto más rustico y acogedor .



Figura 92. Vista de detalle en entrada al proyecto

Fuente: Elaboración propia



Figura 93. Vista interior de proyecto acabado

Fuente: Elaboración propia

Para finalizar se procedió a limpiar y lacar las cañas, creando una sensación más natural y para el piso de la cocina se puso baldosa con una figura de la chacana andina.

### 3.7.2.4 Entrega del Proyecto

Para el acto de entrega de la obra se realizó una ceremonia en agradecimiento a la madre tierra que nos acogió en este espacio, para lo cual ayudaron lo mismos maestro que van a laborar impartiendo sus conocimientos dentro de este espacio.



Figura 94. Ceremonia de entrega del proyecto

Fuente: Elaboración propia

Actualmente dicho espacio ya esta siendo utilizado por niños que deseen educarse bajo una educación ancestral indígena, donde el respeto a la vida y a la madre tierra es parte esencial en este tipo de educación.



*Figura 95. Taller de pintura dentro  
Fuente: Elaboración propia*



*Figura 97. Vista general del proyecto  
Fuente: Elaboración propia*



*Figura 96. Utilización del comedor  
Fuente: Elaboración propia*

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

#### 4. REFERENTES BIBLIOGRÁFICOS

- Aistegui, B. (2020). Casas de madera en Ecuador: uso del material en la arquitectura contemporánea. Quito: s/e.
- Alexander, C. (1981). El modo intemporal de construir. Barcelona: Gustavo Gili S.A.
- Alpíres, R. (2013). Arquitectura Vernácula. Villa Nueva: Universidad Mariano Gálvez.
- Álvarez, O. G. (2013). Análisis del proceso de enseñanza - aprendizaje de la disciplina Diseño Arquitectónico, en la carrera de arquitectura, en el contexto del aula. Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona.
- Arquitectura Pura. (2021). Arquitectura Pura. Obtenido de La piedra como material de construcción: <https://www.arquitecturapura.com/construccion/piedra-12895/>
- Arquitectura Sostenible. (2020). Tapial, una técnica de construcción sostenible. Obtenido de <https://arquitectura-sostenible.es/tapial-tecnica-construccion-sostenible/>
- Benmeadows. (2010). Construyendo un iglú. Obtenido de <https://web.archive.org/web/20100619161846/http://www.benmeadows.com/refinfo/Tips/Article1.htm>
- CD3WD Project. (2003). CD3WD Project. Obtenido de CD3WD Project: <https://www.cd3wdproject.org/>
- Construmática. (2008). Construcción con paja. Obtenido de <https://www.construmatica.com/construpedia/Construccion%20con%20Paja>
- CRESPIAL. (2010). El adobe, el conocimiento de la construcción tradicional - ECUADOR. Cuenca: Revista El Tiempo.
- Curiosoando. (2011). ¿Cómo se construye un iglú? Obtenido de <https://curiosoando.com/como-se-construye-un-iglu#:~:text=Construccion%20de%20un%20igl%C3%BA%20Los%20igl%C3%BA%20tienen%20t%C3%ADpicamente,mayor%20grosor%20o%20altura%20que%20el%20otro%20extremo.>
- DRAE. (2022). Diccionario de la Real Academia de la Lengua. Madrid: Real Academia de la Lengua.
- Dreher, D. (1991). Residencia con caña guadua. Portoviejo: s/e.
- El Oficial. (2019). El Oficial. Obtenido de El Oficial: <https://www.eloficial.ec/sistemas-constructivos-de-tradicionales-a-modernos/>
- INAHMI. (2021). Datos territoriales del Distrito Metropolitano de Quito. Quito: INAHMI.
- JAG Studio. (2020). Casa Don Juan. Quito: s/e.
- la\_gadua\_overblog. (2013). Bioarquitectura, optimizando técnicas tradicionales para construir viviendas en Latinoamérica. Bogotá: s/e.
- Mejía, E. (2022). Sistema constructivo en bambú en la vivienda de emergencia. Medellín: Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquía.
- Morocho, T. (2015). Gestión de la calidad en los procesos constructivos, situación actual de la mano de obra civil ecuatoriana. Quito: Escuela Superior Politécnica del Ejército.
- Narváez, P. (2015). Arquitectura Vernácula: Vivienda temporal en el sector de Guápulo. Quito: Universidad San Francisco de Quito.
- Natural Homes. (2013). Natural Homes. Obtenido de Natural Homes.
- Navarro, R. E. (2003). El rendimiento académico: concepto, investigación y desarrollo. Madrid: REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación.
- PERURAIL. (2018). PERURAIL. Obtenido de PERURAIL.
- Quaderns de bitàcola. (2013). Diario de viaje de una vuelta al mundo y mucho más.

Revista Ferrepat. (2016). Revista Ferrepat. Obtenido de Revista Ferrepat: <https://www.revista.ferrepat.com/construccion/tipos-de-construccion-ideas-que-construyen-el-mundo/attachment/que-es-la-construccion/>

Rivera, Y. (2018). Arch Daily. Obtenido de Arch Daily: <https://www.archdaily.cl/cl/892994/bahareque-una-tecnica-constructiva-sismoresistente-en-colombia>

Sánchez, M. (2018). ¿Qué son y cómo se construyen las casas de adobe? Ciudad de México: Inarquia.

Santos, D. L. (2020). Arquitectura Vernácula Africana, Directrices para la implementación de estrategias bioclimáticas para el Solar Decatlón África. Sevilla: Universidad de Sevilla.

Torroja, E. (1957). Razón y Ser de los tipos estructurales. Madrid: Instituto de la Construcción y del Cemento.

Tumbaco, D. A. (2012). Análisis de la arquitectura vernácula del Ecuador: Propuesta de una arquitectura contemporánea sustentable. Quito: s/e.

Ubidia, J. M. (2001). Usos tradicionales y actuales del bambú en América Latina, con énfasis en Colombia y Ecuador. Quito: Escuela Politécnica Nacional.

Wilfredo Carazas Aedo, A. R. (2013). Guía de construcción parasísmica. Ciudad de México: s/e.

Yépez, D. A. (2012). Análisis de la arquitectura vernácula del Ecuador: Propuestas de una arquitectura contemporánea sustentable. Ambato: s/e.

Zamora, E. (2023). Estudio del patrimonio arquitectónico del casco central de Rocafuerte. Caso inmueble Octavio Cedeño. Portoviejo: Universidad San Gregorio de Portoviejo.

Zarate, G. T. (2013). Arquitectura vernácula, fundamento en la enseñanza de sustentabilidad. Ciudad de México: s/e.





## Anexos

Código QR de visualización técnica

Para una mejor visualización de los planos se creó el presente código QR:



*Figura 98. Código QR de planos arquitectónicos técnicos*

*Fuente: Elaboración propia*





Universidad  
Indoamérica

**Arquitectura**  
2024