

**MACANA: UNIDAD MODULAR DE CAPACITACIÓN Y TECNIFICACIÓN DE LA
GUADUA**

JENNIFER ANDREA BARBUDO ORJUELA

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

Asesores:

PEDRO PABLO ROJAS CARRILLO

Arquitecto Restaurador

MANUEL GONZALEZ

Arquitecto

ROBERT MAURICIO LEAL PARRA

Arquitecto

MARIA ANGELICA BERNAL

Arquitecta

FUNDACION UNIVERSIDAD DE AMERICA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

BOGOTA D.C

2021

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del Presidente Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Bogotá D.C. Junio de 2021

DIRECTIVOS DE LA UNIVERSIDAD

Presidente de la Universidad y Rector del Claustro

Dr. Mario Posada García-Peña

Consejero Institucional

Dr. Luis Jaime Posada García

Vicerrectora Académica y de Investigaciones

Dra. Alexandra Mejía Guzmán

Vicerrector Administrativo y Financiero

Dra. Ricardo Alfonso Peñaranda Castro

Secretario General

Dr. José Luis Macías Rodríguez

Decana Facultad de Arquitectura

Arq. María Margarita Romero Archbold

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a Roberto Barbudo Rincón, mi padre, quien, con ojos llenos de esperanza, soñó ver culminado éste sueño y aunque las circunstancias no lo permitieron, me acompañó todas las noches durante el arduo trabajo y también madrugó para cada entrega conmigo; y como un ángel indeleble en el cielo, continua en mi guardia, lleno de amor infinito y sin dudar en mis capacidades.

A mi madre, Aristelia Orjuela Guerrero, una mujer excepcional, que llena de amor, esfuerzo y perseverancia también ha dedicado su vida al trabajo, para poderme apoyar y cumplir mis metas, soñando con este logro tanto como yo.

A mis hermanos, Viviana Barbudo, Leyi Zuñiga y Jhon Edison Barbudo, que han sido seres incondicionales para formarme y lograr pasar todas las dificultades en este proceso.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco primeramente a Dios, quien me ha guiado y permitido este triunfo, a mis padres y hermanos, por no rendirse en las adversidades de apoyarme en este proceso.

A mis maestros, grandes referentes, por orientarme, probarme, exigirme y sacar un gran potencial en mi cada día, y por su comprensión como seres humanos en las situaciones difíciles.

A mi compañera y amiga María Fernanda Calderón, quien inicia y culmina conmigo este logro que podemos celebrar juntas, por su apoyo absoluto, por los planes compartidos y los sueños en común que siguen en pie en torno a esta profesión.

A Juan Fernando Arévalo, un ser humano incondicional, lleno de amor y actitud positiva frente a la vida, que me como profesional y colega, me ha permitido aprender de su experiencia, me ha animado, y ha sido una buena guía en esta profesión que compartimos.

Gracias a todos los que aportaron en el desarrollo de mi carrera, apostaron por mí, se alegraron, creyeron en mi vocación y continúan haciéndolo.

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

TABLA DE CONTENIDO

pág.		
	RESUMEN	13
	INTRODUCCIÓN	14
	1. ELECCIÓN TEMÁTICA	16
	1.1. Definición del enfoque abordado	16
	1.2 Descripción de la temática general a trabajar	16
	2. SITUACION PROBLEMICA	18
	3. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	21
	4. PROYECTO DE ARQUITECTURA O URBANISMO EN DONDE SE EXPRESARÁ LA RESPUESTA A LA PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	22
	5. DELIMITACIÓN GEOGRÁFICA DEL SECTOR ÁREA DE ESTUDIO	23
	6. RESEÑA HISTÓRICA DEL LUGAR ÁREA DE ESTUDIO Y EVOLUCIÓN DEL PROBLEMA	28
	7. JUSTIFICACION	29
	8. OBJETIVOS	30
	8.1 Objetivo general	40
	8.2 Objetivos específicos investigación	30
	8.3 Objetivos específicos del proyecto	30
	9. MARCO DE ANTECEDENTES	32
	9.1 Rising Canes, El pabellón de bambú de penda en Beijing Design Week	32
	9.2 Las casas modulares de bambú que podrían poner freno a la crisis filipina de vivienda	33
	9.3 Bienal de Arquitectura del Perú: 'Hexágono de Oro' es otorgado al 'Sistema Prefabricado Modular Plan Selva' del Ministerio de Educación	34

9.4 Prototipo arquitectónico para expansiones urbanas de bajos ingresos en climas tropicales	35
10 MARCO REFERENCIAL	36
10.1 Marco teorico conceptual	36
10.2 Marco contextual	37
10.3 Marco legal	39
10.4 Decreto 3600 de 2007	40
11 METODOLOGIA	41
19. Definición y descripción	41
12 TIPO DE INVESTIGACION	42
12.1 Fases metodologicas	42
13 CRONOGRAMA	45
14. DESARROLLO DE LA PROPUESTA	48
22.1 Diagnóstico urbano	48
15. INCORPORACIÓN DE RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN AL PROYECTO	54
15.1 Propuesta	54
16. CONCLUSIONES	92
BIBLIOGRAFÍA	93
ANEXOS	98

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Ubicación de cabildos indígenas en el departamento del Quindío.	20
Figura 2. Ubicación Geográfica Quindío	23
Figura 3. Parques Naturales	24
Figura 4. Afluentes hidrográficos	24
Figura 5. Distribución de guaduales comerciales y de conservación	25
Figura 6. Guaduales de conservación y guaduales cultivados	25
Figura 7. Estructura vial del departamento	26
Figura 8. Plazas, parques y hoteles de la región	27
Figura 9. Diseño de módulos en bambú que conforma el pabellón Penda	32
Figura 10. Módulos de vivienda en bambú diseñados por CUBO en Filipinas	33
Figura 11. Sistema Prefabricado Modular, Plan Selva	34
Figura 12. Prototipos de módulos en bambú y metal	35
Figura 13. La flor de la permacultura, esquema	36
Figura 14. Esquema problemáticas en torno a la temática trabajada	38
Figura 15. Árbol de problemas del material y la comunidad	39
Figura 16. Ubicación Geográfica Quindío	48
Figura 17. Ubicación Geográfica Calarcá	49
Figura 18. Ubicación Geográfica Quindío	50
Figura 19. Vías, transporte y hospedaje	51
Figura 20. Vías, transporte y hospedaje	53
Figura 21. Ruta de la guadua	53
Figura 22. Ubicación del lote y vías principales	55
Figura 23. Delimitación del lote	55
Figura 24. Organigrama	56
Figura 25. Esquema volumétrico	56
Figura 26. Esquema volumétrico	57
Figura 27. Esquema volumétrico	57
Figura 28. Esquema volumétrico aproximación a graderías	58
Figura 29. Esquema volumétrico, módulos	58

Figura 30. Esquema bioclimático	59
Figura 31. Esquema volumétrico organización de módulos	60
Figura 32. Esquema volumétrico de cubiertas verdes	61
Figura 33. Esquema volumétrico estructura	63
Figura 34. Esquema de zonificación	64
Figura 35. Estructura Explotada	65
Figura 36. Esquema Normativa-Titulo G	65
Figura 37. Corte módulos replicables	66
Figura 38. Ecotablero Egger	67
Figura 39. Corte constructivo módulos replicables	67
Figura 40. Detalle de anclaje de guaduas	68
Figura 41. Planta de sótanos	68
Figura 42. Planta de primer nivel	69
Figura 43. Planta de segundo nivel	69
Figura 44. Planta de cubiertas	69
Figura 45. Corte Transversal AA'	70
Figura 46. Corte transversal BB'	70
Figura 47. Corte transversal CC'	71
Figura 48. Corte transversal DD'	71
Figura 49. Corte transversal DD'	72
Figura 50. Corte transversal EE'	72
Figura 51. Corte por borde de placa, zona productiva	73
Figura 52. Corte por borde de placa, zona cultural y ocio	73
Figura 53. Corte por borde placa, módulos	74
Figura 54. Corte por borde de placa, zona administrativa	74
Figura 55. Corte por borde de placa, zona productiva	75
Figura 56. Corte por borde de placa, zona cultural y ocio	75
Figura 57. Detalles 01	76
Figura 58. Detalles 02	76
Figura 59. Detalles 03	77
Figura 60. Detalles 04	77

Figura 61. Detalles 05	78
Figura 62. Planta estructural, ubicación de pilotes y zapatas	78
Figura 63. Planta Estructural Sótanos	79
Figura 64. Planta Estructural 1 Nivel	79
Figura 65. Planta estructural 2 Nivel	80
Figura 66. Planta estructural de cubiertas	80
Figura 67. Plano hidrosanitario de sótanos	81
Figura 68. Plano hidrosanitario de primer nivel	81
Figura 69. Plano hidrosanitario segundo nivel	82
Figura 70. Plano sanitario sótanos	82
Figura 71. Plano sanitario primer nivel	83
Figura 72. Plano sanitario segundo nivel	83
Figura 73. Ampliación redes hidráulicas	84
Figura 74. Ampliación redes sanitarias	84
Figura 75. Plano aspersores sótanos	85
Figura 76. Plano aspersores primer nivel	85
Figura 77. Plano aspersores segundo nivel	86
Figura 78. Plano eléctrico sótanos	86
Figura 79. Plano eléctrico primer nivel	87
Figura 80. Plano eléctrico segundo nivel	87
Figura 81. Plano de evacuación sótanos	87
Figura 82. Plano de evacuación de primer nivel	88
Figura 83. Plano de evacuación segundo nivel	89
Figura 84. Plano de carga de ocupación sótanos	89
Figura 85. Plano de carga de ocupación primer nivel	90
Figura 86. Plano de materiales sótanos	90
Figura 87. Plano de materiales primer nivel	91
Figura 88. Plano de materiales segundo nivel	91
Figura 89. Plano de materiales segundo nivel	101
Figura 90. Visualización acceso al proyecto, primeros esquemas	101

Figura 91. Visualización acceso secundario, primeros esquemas	102
Figura 92. Visualización exterior	102
Figura 93. Interior de los módulos	103
Figura 94. Estructura de módulos	103
Figura 95. Render de visualización acceso	104
Figura 96. Render aéreo del proyecto	104
Figura 97. Render acceso de proyecto	104
Figura 98. Render acceso secundario de proyecto	105
Figura 99. Render esquemático de proyecto	105

RESUMEN

El área de trabajo se encuentra en Colombia, en el departamento del Quindío, municipio de Calarcá; donde se realiza la intervención, analizando el territorio y sus características principales. En el territorio, se encuentra un recurso sostenible, proveniente de la naturaleza y útil en el campo de la agroindustria y la construcción, pero que es poco utilizado y además estigmatizado; la guadua.

Se diseña una propuesta basada en la recuperación de las técnicas ancestrales empleadas para la utilización de la guadua en la construcción, la tecnificación de dichas técnicas existentes y la recuperación y exaltación de la guadua en el paisaje cultural cafetero. Se busca que la resolución del problema arquitectónico, sea útil en un ámbito social, de manera que se desarrolle un equipamiento asistencial para comunidades marginadas como los campesinos empíricos expertos en el manejo de la guadua, campesinos, grupos indígenas emberá, para que por medio del proyecto logren tener un espacio de trabajo y capacitación en el arte de la guadua, además proponiendo espacios específicos del proyecto, con estructuras modulares y replicables, de manera que los usuarios, anteriormente mencionados, logran replicar éstas estructuras para beneficio de sus comunidades. Esto, teniendo en cuenta la teoría de la permacultura, de manera que los espacios correspondan a principios arquitectónicos en concordancia con el concepto. Todo esto se realiza a través de un proceso de definición, descripción, indagación a cerca del material y el contexto en que se encuentra, por consiguiente, un análisis del lugar, con la finalidad de encontrar una ubicación adecuada para el proyecto y que cumpla con el objetivo; para así continuar con el desarrollo de la propuesta urbana y arquitectónica.

PALABRAS CLAVE

Guadua, permacultura, materiales sostenibles, módulos replicables, cultura compartida, biofilia, equipamiento, técnicas ancestrales, tecnificar, paisaje cultural cafetero.

INTRODUCCIÓN

Inicialmente, es importante mencionar la metodología, donde se formuló un proceso de investigación, indagación, definición y descripción, con respecto a la elección temática y la definición del enfoque abordado, en este caso, diseño y tecnología, enfocado en un material, que para el caso de estudio; es la guadua, es la primera etapa de la elaboración del proyecto. Todo esto en el contexto de Colombia, departamento del Quindío. El planteamiento principal, de acuerdo con el objetivo general, es la búsqueda de la tecnificación de la guadua como un material constructivo y sostenible, abarcando conceptos de la arquitectura local, por medio del desarrollo, en general, de un proyecto asistencial tipo equipamiento, que permita la creación y organización de espacios modulares en guadua, de manera que puedan replicarse, armarse y desarmarse. Esto para que de acuerdo con el usuario enfoque (campesinos, campesinos guaderos, indígenas emberá desplazados), se encuentre un enfoque social, que brinde apoyo, empleo y capacitación en el manejo de las técnicas y el tratamiento de la guadua como material agroindustrial.

Como objetivo principal, se busca tecnificar el uso de la guadua, como material constructivo y sostenible con conceptos de arquitectura local por medio de un proyecto asistencial, tipo equipamiento, que permita organizar espacios MODULARES; cuya estructura sea armable, desarmable y replicable; aportando capacitación en el manejo, procesamiento y comercialización del producto.

En el proyecto se busca sintetizar los espacios, con el fin de cumplir con el objetivo del proyecto, en tres áreas específicas; una de producción y tecnificación de la guadua; una de capacitación a cerca de dichos procesos; donde se desarrollarán los modelos replicables y por último otra área, dedicada al turismo, exposición y ocio, a cerca del mismo material y temática a trabajar.

Es importante resaltar que a través del diseño del proyecto y los espacios modulares, se busca desarrollar un hito arquitectónico en el municipio de Calarcá y el

departamento del Quindío, para que la guadua sea exaltada en el paisaje cultural cafetero, como un elemento importante de la región, que además del café, también general crecimiento económico y social; para que así, se logre desarrollar una cultura compartida entre los diferentes usuarios y comunidades, en torno al conocimiento, promoción y utilización de la guadua como material agroindustrial.

1. ELECCIÓN TEMÁTICA

1.1. Definición del enfoque abordado

El proyecto se enmarca en el enfoque de diseño y tecnología y se enfoca en la modelación y diseño de estructuras con materiales de construcción artesanales, que para efecto del proyecto y la investigación, será la guadua, una variedad de planta proveniente del bambú a comparación con otros materiales de construcción industriales; resulta ser un material sostenible, puesto que es amigable con el medio ambiente, económico y además renovable en un espacio de tiempo más corto que una madera convencional.

1.2 Descripción de la temática general a trabajar

La guadua crece en climas cálidos tropicales con temperaturas entre 18°C y 24°C y altitudes entre 800 y 1800m.s.n.m. Es un material natural con bastantes bondades en cuanto a su comportamiento estructural, se destaca por su resistencia, funciona mucho mejor a flexión, tensión y tracción que a compresión. En cuanto los anclajes estructurales, tiene un sistema basado en ataduras, amarres y encajes.

En el mercado se encuentran guaduas con vigas rollizas entre 1 a 10 metros, con radios entre 4 y 13 centímetros de diámetro, por otro lado, también se encuentran diferentes especies como la *angustifolia* y *latifolia*; de esta especie se identifica la guadua rayada, cebolla y la guadua macana, que por tener fibras más gruesas es una de las especies de mayor uso en la construcción. Es importante tener en cuenta que las fibras en este material son longitudinales y no radiales.

En cuanto al nivel de producción, Colombia es el segundo país a nivel mundial con mayor diversidad de bambú, la guadua se considera como material local, se encuentra en grandes cantidades en la zona del Eje Cafetero en los departamentos de Quindío, Risaralda, Tolima, Valle del Cauca y Caldas. Sin embargo, es un recurso desaprovechado y a pesar de su gran potencial a nivel arquitectónico es denominada como “el material de los pobres” teniendo en cuenta que los guaderos son personas que conocen el trabajo del material de forma empírica y en la mayoría de las situaciones, son artesanos de estratos bajos. Es por esta razón, que, a nivel mundial, Colombia no se postula como uno de los potenciales productores y comercializadores de guadua.

En Quindío, según el centro nacional para el estudio del bambú, existen 40.000 hectáreas sembradas, de las cuales 36.000 son guaduales naturales y el resto cultivos establecidos, no obstante, no es posible explotar dicho recurso natural, pues al ser considerada una especie nativa, es necesario radicar permisos en corporaciones regionales que sean aprobados para poder cortar la guadua y comercializarla.

2. SITUACION PROBLEMICA

De acuerdo con estudios realizados y afirmación de expertos como Simón Vélez, la producción, explotación y utilización de la guadua como material agroindustrial aún no se ha dimensionado en Colombia y no se conocen sus grandes beneficios a pesar de la insistencia hace décadas con la implementación de dicho elemento en contextos más cotidianos.

En el eje cafetero se encuentran gran cantidad de empresarios y pequeños artesanos guaderos empíricos que no están favorecidos por las leyes ambientales colombianas, pues los guaduales no pueden cortarse por ser especies nativas y en caso de querer cosecharla, es necesario tramitar complejos permisos, para su aprovechamiento agrícola en la Corporación Autónoma Regional del Quindío, sin embargo, existe un miedo ambiental con respecto a la explotación de los guaduales.

La excesiva o desmedida explotación del recurso de guadua, pondría en peligro cuerpos de agua como cuencas hídricas que dependen del crecimiento y los bosques de guaduales. Por lo que se teme que las leyes den libertad al manejo y utilización de la guadua y esto deteriore otros recursos naturales.

En este orden de ideas, se entiende que la falta de educación y capacitación frente a las características tecnológicas, constructivas y estructurales del manejo de la guadua es el déficit más grande que existe para permitir su aprovechamiento adecuado, y la regulación de las normativas que permiten dicha utilización para el fortalecimiento de la economía que, en primera instancia, podría salvaguardar distintas comunidades que sufren de abandono estatal y carecen de recursos económicos para su sostenimiento. Y, en segundo lugar, fortalecería la economía departamental y nacional.

Algunas de las comunidades en la zona del Quindío que sufren de abandono estatal se caracterizan por ser campesinos, artesanos o indígenas junto a los líderes sociales que han sido desplazados forzosamente debido al conflicto armado.

Por ejemplo, según informes de noticias RCN, en el año 2017, María Nelly Vásquez, representante legal de las mujeres cabeza de hogar desplazadas del Quindío, denunció frente a la procuraduría de tierras y sostenibilidad y ante la Agencia Nacional de tierras, la preocupación y el abandono del gobierno, reclamando sobre el incumplimiento en la entrega de predios, restitución a las víctimas, y represamiento de peticiones y reclamos realizados por los campesinos.

Por otro lado, también se encuentran comunidades indígenas, pertenecientes a la etnia Embera (Embera Chamí, Embera Dobida, Embera Katio) de la que actualmente existen 1300 integrantes en el Quindío; la mayor parte de la población se encuentra sobre el Río San Juan, donde habita un 44,1% (16.023 habitantes) de la población. Todos desplazados de manera forzosa.

Dentro del departamento se ubican en Montenegro, donde se encuentra un cabildo en la vereda Puerto Samaria y uno en el barrio La Isabela; en Quimbaya, un cabildo rural y un cabildo desplazado en el barrio Bella Vista; en Armenia, cuatro cabildos en Las Veraneas, El Recuerdo, La Secreta y Salvador Allandé; en Calarcá un resguardo y en Tebaida, un resguardo. Para un total de nueve cabildos y dos resguardos indígenas a lo largo de este departamento.

Figura 1.

Ubicación de cabildos indígenas en el departamento del Quindío.



Nota. [Representación geográfica de la ubicación de los cabildos indígenas en los diferentes departamentos del Quindío y la cantidad de resguardos]. (17 de agosto de 2020. Google Maps. Google. <https://n9.cl/1e9yd>)

3. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cómo tecnificar los conocimientos ancestrales en el manejo, uso y tratamiento de la guadua en un modelo arquitectónico replicable y que permita capacitar en las técnicas de construcción de la guadua a la población campesina e indígena de Calarcá?

4. PROYECTO DE ARQUITECTURA O URBANISMO EN DONDE SE EXPRESARÁ LA RESPUESTA A LA PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

El proyecto arquitectónico consiste en la creación de un edificio, cuyo material sea la guadua y capture conceptos de arquitectura local, que permita la organización de espacios modulares; de modo que la estructura sea armable, desarmable y replicable; aportando capacitación en el manejo, procesamiento y comercialización del producto LA GUADUA.

Este se relaciona con el problema de investigación, de manera que pretende ser un proyecto asistencial, con un componente social que, en primer lugar, exalte el material de la guadua y promueva su utilización como material agroindustrial en Colombia, contribuyendo con quitar la estigmatización hacia dicho material en la arquitectura, como “el material de los pobres” como cuenta el arquitecto Simón Vélez. De esta manera, se pretende exaltar la guadua como parte del Paisaje Cultural Cafetero, teniendo en cuenta que se produce mayormente en el departamento del Quindío, siendo un material sostenible.

Por otro lado, se pretende que el proyecto sea un equipamiento asistencial y con un componente social, de manera que acoja pequeños empresarios, artesanos, campesinos guaderos y comunidades indígenas Emberá, asentadas en la zona de Calarcá, con la finalidad de apoyar dichos valores artesanales perdidos en torno a la guadua, (que éste tipo de comunidades aún conocen) logrando que por medio de la tecnificación del uso de la guadua como material agroindustrial, se brinde una oportunidad de capacitación y trabajo para éstas comunidades, que además se encuentran marginadas en el departamento, debido al abandono estatal.

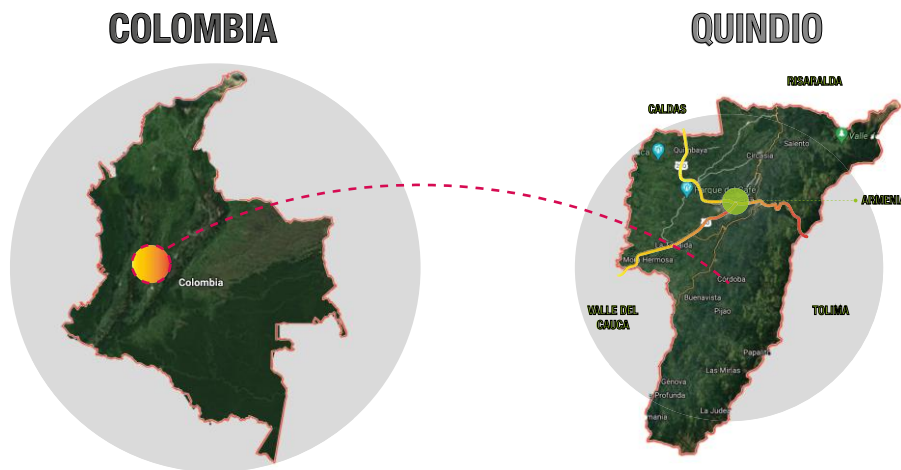
5. DELIMITACIÓN GEOGRÁFICA DEL SECTOR ÁREA DE ESTUDIO

En la investigación previa al desarrollo del proyecto, se consiguió un reconocimiento de la región y el departamento a trabajar que da lugar a conocer un material local, ecológico y sostenible como la guadua y una situación problema, que se pretende solucionar por medio de la arquitectura del proyecto.

El área de intervención seleccionada de acuerdo con la anterior recolección de datos es el departamento del Quindío, ubicado en el centro-oeste de Colombia, en la región andina. El Quindío, limita con Risaralda (norte), Tolima (oriente), Valle del Cauca (occidente) y cuenta con una población de 574.960 habitantes. Su extensión de 1845km², siendo de los departamentos más pequeños del país. Su altitud es media, de 1458 m.s.n.m.

Figura 2.

Ubicación Geográfica Quindío.



Nota. [Figura donde se representa la ubicación del departamento del Quindío y sus límites]. (17 de agosto de 2020. Google Maps. Google. <https://n9.cl/1e9yd>)

• ESTRUCTURA ECOLOGICA

Se localiza en la cordillera central, por lo que tiene sistemas montañosos con variedad de guaduales, ríos, quebradas y valles; por ejemplo, el Valle del Cocora, Mara Vélez y Quindío. También cuenta con altos montañosos como el Nevado del Quindío (4760m.s.n.m y el Páramo Chilii a 3.500 m.s.n.m. Es por esta razón que el clima del

departamento es muy variable, pues cuenta con varios pisos térmicos entre húmedo y frío húmedo, en conclusión, una topografía muy rica y diversa.

Figura 3.
Parques Naturales.



Nota. [La figura enseña los parques del departamento de Quindío]. (17 de agosto de 2020. Google Maps. Google. <https://n9.cl/1e9yd>)

Sus afluentes hidrográficos más importantes, son el río San Juan, el Río Quindío y el río Verde que recorre todo el municipio de Córdoba. Su temperatura promedio se encuentra entre 14°C y 25°C

Figura 4.
Afluentes hidrográficos.

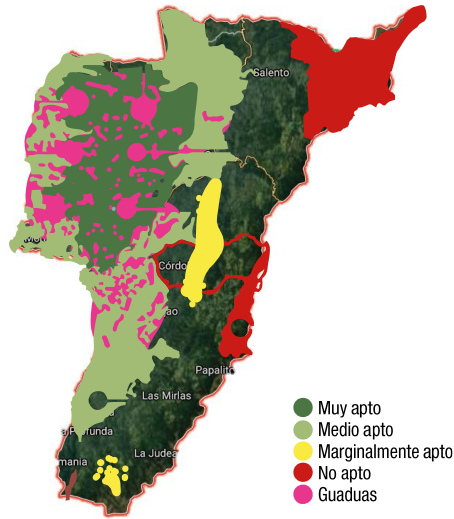


Nota. [La figura enseña los ríos del departamento de Quindío]. (17 de agosto de 2020. Google Maps. Google. <https://n9.cl/1e9yd>)

Hay dos tipos de guaduales: comerciales, que se ubican en Armenia, Montenegro, Quimbaya y Córdoba; y de conservación en Génova, Pijao, Buenavista, Calarcá y Salento.

Figura 5.

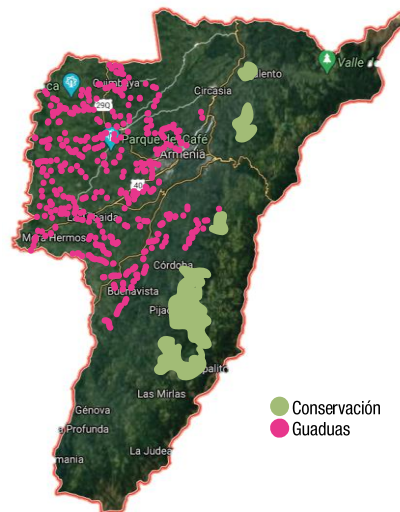
Distribución de guaduales comerciales y de conservación.



Nota. [La figura representa las areas aptas de cultivo de la guadua]. (17 de agosto de 2020. Google Maps. Google. <https://n9.cl/1e9yd>)

Figura 6.

Guaduales de conservación y guaduales cultivados.



Nota. [La figura representa la clasificación de los guaduales en el Quindío]. (17 de agosto de 2020. Google Maps. Google. <https://n9.cl/1e9yd>)

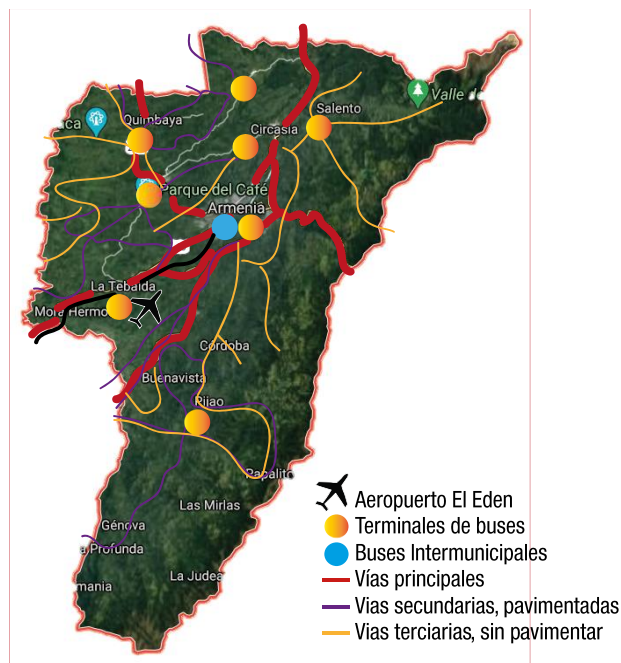
- **INFRAESTRUCTURA VIAL**

Quindío cuenta con una buena infraestructura vial a nivel departamental, como la ruta 290 que comunica del departamento de Tolima a Caldas, la ruta 40 del Valle del Cauca a Armenia, la ruta 20 de Valle del Cauca, Armenia a Risaralda.

Las vías veredales, en su mayoría se encuentran sin pavimentar, pero hacen los recorridos más cortos. Cuenta con un aeropuerto a 15km de la capital, denominado “El Edén” en Tebaida y también de Tebaida a Armenia, un Ferrocarril.

Hay un paradero de buses intermunicipales en Armenia y terminales de transporte en cada uno de los departamentos, por lo que hay una excelente comunicación a lo largo de todo el departamento.

Figura 7.
Estructura vial del departamento.



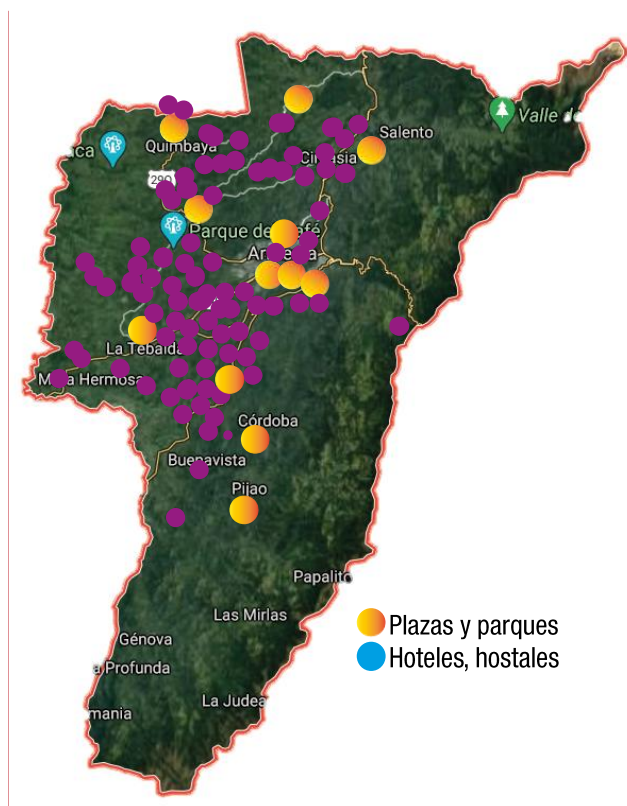
Nota. [La figura representa las estructuras viales y su clasificación en el departamento del Quindío]. (17 de agosto de 2020. Google Maps. Google. <https://n9.cl/1e9yd>)

- **ESTRUCTURA SOCIOECONOMICA**

La actividad económica de la zona está relacionada con la agricultura de productos como plátano, caña de azúcar y yuca; sin embargo, se destaca la actividad cafetera.

También hay presencia de actividad minera y canteras de extracción de oro, principalmente en Calarcá, Córdoba y Pijao. No obstante, es importante resaltar la actividad creciente del turismo nacional y extranjero, en los municipios de Armenia, Salento, Finlandia y Quimbaya.

Figura 8.
Plazas, parques y hoteles de la región.



Nota. [La figura representa la distribución de plazas y parques en el departamento del Quindío]. (17 de agosto de 2020. Google Maps. Google. <https://n9.cl/1e9yd>)

6. RESEÑA HISTÓRICA DEL LUGAR ÁREA DE ESTUDIO Y EVOLUCIÓN DEL PROBLEMA

La guadua empieza a ser importante entre las comunidades aborígenes Quimbaya, que poblaron el Quindío y “el viejo Caldas”. Según el libro de Jorge E. Robledo, un cronista de viajes de conquista; se exalta su importancia en el siguiente fragmento:

“Muy grandes y espesos cañaverales, tanto, que no se puede andar por ellos si no es con gran trabajo, porque toda esta provincia y sus ríos están llenos de estos cañaverales. En ninguna parte de las Indias no he visto ni oído adonde haya tanta multitud de cañas como en ella.”

Su conocimiento por parte de los colonizadores se enmarca en la colonización antioqueña, que se dio entre 1890 y 1922. Era un material utilizado para construir edificaciones como fuertes de protección, muros de guadua, muros de guadua y bahareque.

En tiempos más recientes; en el departamento del Quindío, luego del desastre natural ocurrido el 25 de Enero de 1999, quedaron desbastadas bastantes edificaciones en la ciudad de Armenia y Pereira construidas con mampostería no reforzada y de concreto; que en relación con las edificaciones construidas con biomateriales como el bahareque y el bambú guadua, lo que los artesanos empíricos llaman “estilo temblorero”, se comportaron muy bien estructuralmente, por lo que se genera inquietud sobre la falta de aprovechamiento y la valoración de las bondades de la guadua en la construcción.

Sin embargo, aunque los hechos apuntarían a la mayor utilización del bambú guadua para construcción en el departamento, actualmente no es común observar construcciones de este tipo, si no que la arquitectura del departamento continúa luciendo en materiales como ladrillo, bloque y concreto.

7. JUSTIFICACION

La guadua no solo es un excelente elemento estructural, sino que también es una materia prima que sirve para elaboración de textiles, alimentos, papel, pisos, muebles, entre otras posibilidades, así como lo han hecho otros países referentes con el bambú, como China e India.

Sin embargo, aunque el Paisaje Cultural Cafetero, fue declarado patrimonio mundial por la UNESCO en el año 2011 por su belleza y los cultivos de café desarrollados que se han convertido en la identidad cultural de la región, el llamado también busca exaltar elementos y productos adicionales agregados con los que cuenta la región para fortalecer el sentido de pertenencia de los habitantes y su reconocimiento como región, como lo sería la guadua.

De esta manera, la especie *Angustifolia Kunth*, contribuiría al desarrollo del paisaje cultural, la actividad económica y productiva por medio de la educación y capacitación en dicho arte y consecuentemente fortalecería su uso y características como elemento constructivo, teniendo la capacidad de transformar el paisaje cafetero y la calidad de vida de comunidades campesinas e indígenas que carecen de recursos económicos, para su avance, desarrollo social y preservación cultural.

8. OBJETIVOS

8.1 Objetivo general

Tecnificar el uso de la guadua, como material constructivo y sostenible con conceptos de arquitectura local por medio de un proyecto asistencial, tipo equipamiento, que permita organizar espacios **MODULARES; cuya estructura sea armable, desarmable y replicable**; aportando capacitación en el manejo, procesamiento y comercialización del producto.

8.2 Objetivos específicos investigación

- Definir las técnicas ancestrales y locales de manejo, uso y tratamiento de la guadua, en la región predominante de producción del material; el departamento del Quindío.
- Analizar la teoría y concepto de permacultura y biofilia de manera que estos conceptos sean implementados en el diseño del proyecto.
- Definir pautas y principios ordenadores que permitan diseñar un modelo arquitectónico replicable a partir de la guadua y que responda a la teoría de la permacultura y la biofilia

8.3 Objetivos específicos del proyecto arquitectónico

- Desarrollar un proyecto arquitectónico de tipo equipamiento educativo en guadua, que se convierta en un HITO arquitectónico del paisaje cultural cafetero.
- Tecnificar el uso de la guadua por medio de UN MODELO (espacios educativos y de uso adaptable) en el proyecto, elaborado con estructura en guadua, que sea replicable para diferentes comunidades y de esta manera su estructura sea armable y desarmable.

- Lograr que el modelo a desarrollar tenga características técnicas y de diseño, que permitan adaptarse a distintas condiciones climáticas y pisos térmicos, como los existentes en el departamento del Quindío, para que sea óptimo para las comunidades, al ser replicable.
- Plantear espacios de capacitación que fortalezcan el uso de la guadua e instruya en su utilización agroindustrial, económica y de esta manera beneficie distintas comunidades en abandono estatal, inicialmente, grupos campesinos y comunidades indígenas Emberá víctimas del desplazamiento forzado en el departamento de Quindío.
- A través de la arquitectura, desarrollar una cultura compartida y colectiva entre campesinos guaderos, indígenas y usuarios flotantes interesados en la capacitación, conocimiento y promoción de la construcción en guadua, logrando una apropiación patrimonial del material en el PCC

9 MARCO DE ANTECEDENTES

9.1 Rising canes, el pabellón de bambú de penda en beijing design week

El proyecto fue desarrollado por el estudio de arquitectura Penda, en 2015, se trata de un sistema estructural desarrollado en bambú y cuerdas, con potencial para construir sistemas de mayor envergadura. La propuesta es de tipo modular y + es sostenible, ecológica, fácil de duplicarse y multiplicarse en todas las direcciones.

El material de elaboración es elegido por Penda, por su origen en China y su excelente capacidad estructural, además, por la idea de luchar en contra del olvido de éste como material de construcción. Los materiales, en general, son 100% reciclables, está de la mano con el proyecto “Cradle to Cradle” que busca crear sistemas autosuficientes.

Figura 9.

Diseño de módulos en bambú que conforma el pabellón Penda.



Nota. ARCHDAILY. Rising Canes, el pabellón de bambú de Penda en Beijing Design Week. Tomado de [Sitio Web]. China: ARCHDAILY. [consultado: 05 octubre de 2020]. disponible en: <https://n9.cl/v2upx>

9.2 Las casas modulares de bambú que podrían poner freno a la crisis filipina de vivienda

Son casas modulares, desarrolladas por CUBO-UP. Se pretende hacer tendencia con dichas viviendas modulares en bambú, pues se prestan para construir rápidamente, lleva una semana en fabricarlas y cuatro a cinco horas en ensamblarlas en el terreno. Su diseñador Earl Patrick Forlales, se inspiró en la construcción nativa de Filipinas, denominada *bahay kubo*, que consiste en una cubierta muy inclinada, construida a partir de fibras de palmera nipa, pilotes de madera dura y listones de bambú. Este módulo es una solución apta para la carencia de hábitat y vivienda; se utiliza el bambú, puesto que es un material orgánico, abundante en Filipinas.

“Lo que queremos demostrar es que el bambú ha dejado de ser un material solo apto para viviendas rurales o agrícolas, que también puede ser adecuado para las ciudades —explica Forlales—. Estamos intentando alejarnos de la idea de que el bambú no dura o que no sirve para construir viviendas permanentes”.

El bambú utilizado por CUBO, está tratado y laminado con el fin de prolongar su vida útil; se procesa para fabricar contrachapados y laminados de bambú con los que se puedan construir, techos, pisos, paredes, marcos, mobiliario, entre otros.

Figura 10.

Módulos de vivienda en bambú diseñados por CUBO en Filipinas.



Nota. Las casas modulares de bambú que podrían poner freno a la crisis filipina de vivienda. Tomado de [Sitio Web]. Filipinas. REDSHIFT [consultado:05 Octubre de 2020]. disponible en: <https://redshift.autodesk.es/casas-modulares-bambu/>

9.3 Bienal de arquitectura del Perú: 'hexágono de oro' es otorgado al 'sistema prefabricado modular plan selva' del ministerio de educación

El Sistema Prefabricado Modular Plan Selva, es un proyecto concebido por el Ministerio de Educación y un grupo de arquitectos que encabeza Isabel Añaños. El proyecto arquitectónico, es totalmente social y asistencial; es arquitectura para contribuir a la educación de miles de jóvenes y niños indígenas que habitan en el Amazonas peruano. Se trata de un diseño sostenible, modular y prefabricado en madera local, que proviene de bosques anejados con responsabilidad social.

Los módulos están compuestos por estructuras en acero y madera, que facilita su armado y traslado a zonas rurales, donde la geografía, como la del Amazonas, es más difícil. Los módulos, se elevan del piso, buscando protegerlos de precipitaciones e inundaciones; pueden ser armados según las necesidades de cada comunidad, permitiendo desarrollar un colegio completo o mejorar partes de un colegio, adicionando aulas, cocinas, aulas múltiples, comedores, una mediateca, entre otros.

Figura 11.

Sistema Prefabricado Modular, Plan Selva.



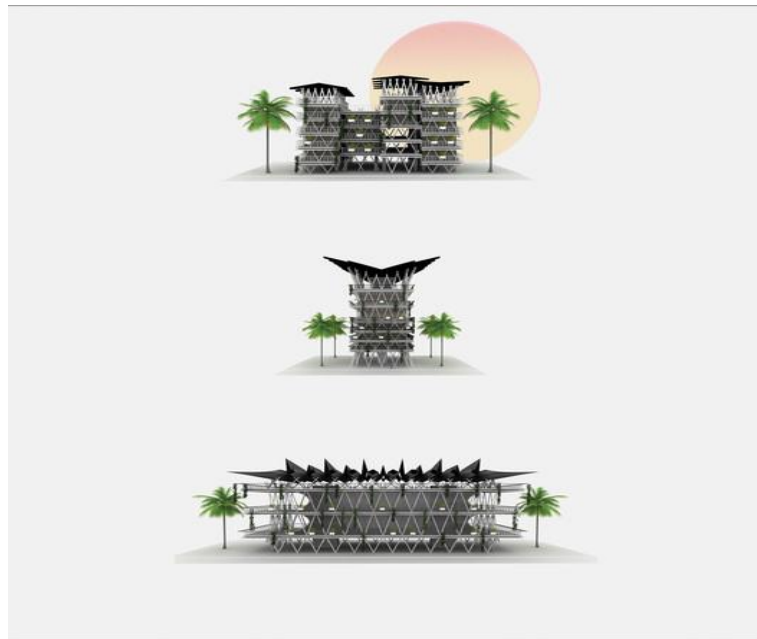
Nota. Bienal de Arquitectura del Perú: 'Hexágono de Oro' es otorgado al 'Sistema Prefabricado Modular Plan Selva' del Ministerio de Educación. Tomado de [Sitio Web]. Perú. ARCHDAILY [consultado:05 octubre de 2020]. disponible en: <https://n9.cl/ug4nl>

9.4 Prototipo arquitectónico para expansiones urbanas de bajos ingresos en climas tropicales

Es un proyecto de vivienda Tropi-Co-Re del estudio SUMA Arquitectos, que dentro de un contexto social residencial con un clima tropical, logra trasladar estructuras cerchadas de bambú y techos metálicos de placas plegadas como elementos formales para el diseño de un complejo de vivienda básica. Los prototipos desarrollados, plantean que las plantas bajas se utilicen como establecimientos comerciales y las plantas altas, tengan una acomodación residencial. La utilización de cubiertas metálicas se debe a que se busca la protección de la radiación solar en la capa superior, y la captación de las aguas lluvias en la capa inferior, aislando térmicamente el interior.

Figura 12.

Prototipos de módulos en bambú y metal.



Nota. Prototipo arquitectónico para expansiones urbanas de bajos ingresos en climas tropicales. Tomado de [Sitio Web]. Colombia. ARCHDAILY [consultado0: 05 octubre de 2020]. disponible en: <https://n9.cl/s9prt>

10 MARCO REFERENCIAL

10.1 Marco teórico conceptual

La permacultura, según “Holmgren” es *“El diseño consciente de paisajes que imitan los patrones y las relaciones de la naturaleza, mientras suministran alimento, fibras y energía abundantes para satisfacer las necesidades locales”*. La organización de las personas, el urbanismo, la arquitectura y la forma en que se integran, es fundamental en el concepto de permacultura, de este modo se convierte en agricultura permanente y sostenible, evolucionando a la visión de una cultura permanente.

La permacultura, evoluciona hacia la aplicación de los principios de integración y los siete ámbitos necesarios para sostener la humanidad durante el declive energético, como se muestra en la siguiente figura.

Figura 13.
La flor de la permacultura, esquema.



Nota. Holmgren, D. (2007). La esencia de la permacultura, versión en español [en línea]. Tomado de: http://library.uniteddiversity.coop/Permacultu re/Esencia_PC_Espanol_eBook.pdf.pdf. [citado el 10 de octubre de 2020]

Por otro lado, según Eugenio Gras (2010), permacultor mexicano; este concepto también se puede definir como “Una estructura conceptual y un sistema emergente de diseño más que una especificación técnica o una solución de comportamiento”. De manera la permacultura no es solo la agricultura, la sostenibilidad, las energías eficientes y el desarrollo de eco-hábitats, sino también las estrategias de diseño y gestión para mejorar las comunidades que se dirigen hacia el desarrollo futuro sostenible.

En el contexto y la problemática planteada, se pretende dar aprovechamiento a la guadua, como material sostenible, de acuerdo con los principios de la permacultura; puesto que, al ser un material natural y poco procesado, reduce el impacto ambiental en su vida útil, es estético, de rápido armado y no es contaminante.

10.2 Marco contextual

Colombia es el segundo país a nivel mundial con mayor diversidad de bambú, se encuentra en grandes cantidades en la zona del Eje Cafetero en los departamentos de Quindío, Risaralda, Tolima, Valle del Cauca y Caldas. Sin embargo, es un recurso desaprovechado y a pesar de su gran potencial a nivel arquitectónico es denominada como “el material de los pobres” teniendo en cuenta que los guaderos son personas que conocen el trabajo del material de forma empírica y en la mayoría de las situaciones, son artesanos de estratos bajos. Es por esta razón, que, a nivel mundial, Colombia no se postula como uno de los potenciales productores y comercializadores de guadua.

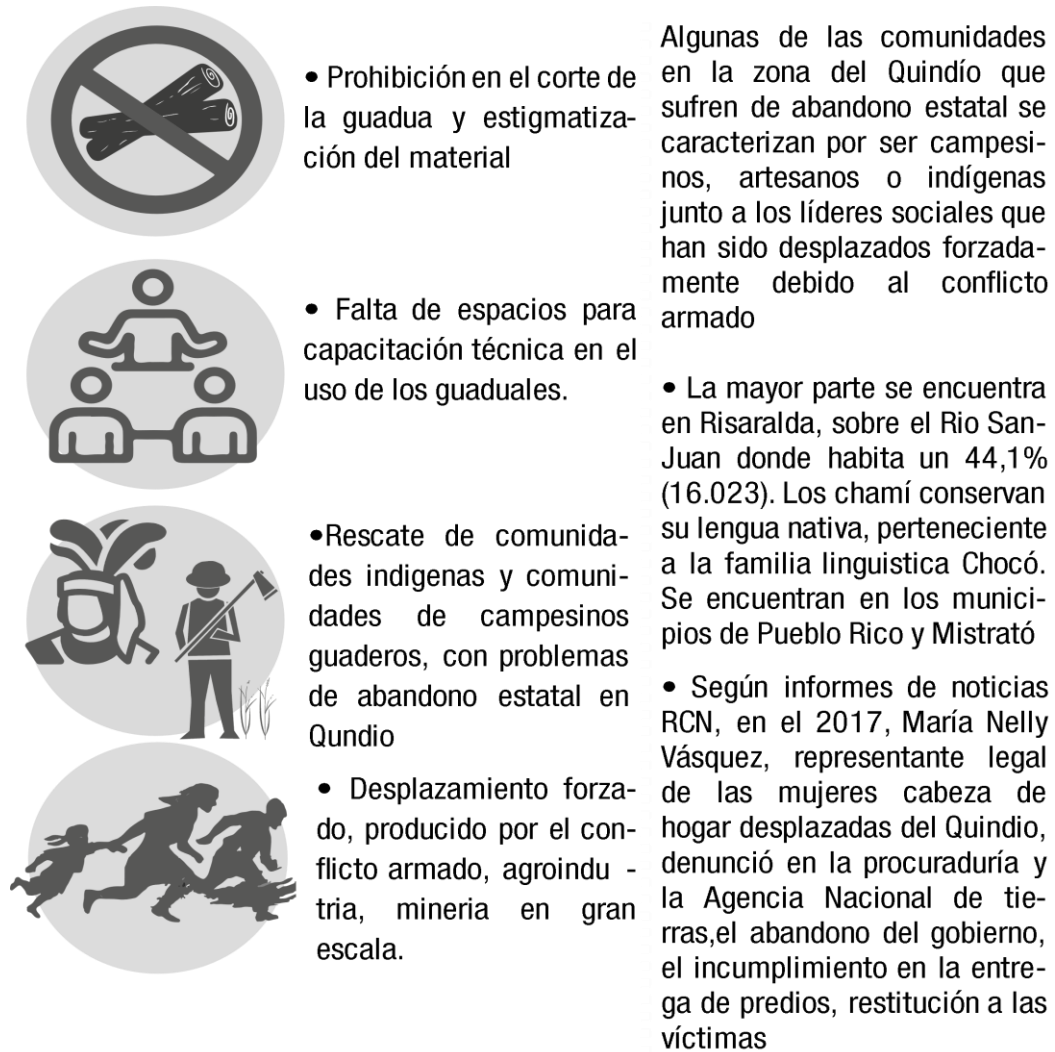
En Quindío, según el centro nacional para el estudio del bambú, existen 40.000 hectáreas sembradas, de las cuales 36.000 son guaduales naturales y el resto cultivos establecidos, no obstante, no es posible explotar dicho recurso natural, pues al ser considerada una especie nativa, es necesario radicar permisos en corporaciones regionales que sean aprobados para poder cortar la guadua y comercializarla.

Por esta razón, una gran cantidad de emprendedores, empresarios y pequeños artesanos campesinos guaderos empíricos, no logran favorecerse por las leyes ambientales colombianas, que no permiten el uso de los guaduales como material agroindustrial, por ser especies nativas puesto que se tiene un gran miedo de que la

excesiva o desmedida explotación del recurso de guadua, pondría en peligro cuerpos de agua que dependen del crecimiento y los bosques de guaduales.

Figura 14.

Esquema problemáticas en torno a la temática trabajada.



Nota. La figura describe con datos detallados las problemáticas en torno al problema social en el departamento del Quindío y Calarcá

Figura 15.
Árbol de problemas del material y la comunidad



Nota. La figura enseña dos arboles de problemas sociales y arquitectónicos.

10.3 Marco legal

En el modelo del Plan de Ordenamiento Territorial del departamento del Quindío, se presentan diferentes problemáticas y clasificación de uso del suelo en cada uno de los municipios, que se clasifica por Zonas Agrologicas tipo II, III y IV, generando dificultad en la determinación de suelos de expansión y suelos suburbanos.

Para lo anterior, se tiene en cuenta el Decreto Ley 1333 de 1986 (artículo 54): —No podrá extenderse el perímetro urbano de manera tal que incorpore dentro del área por él determinada, suelos que según la clasificación del Instituto Geográfico Agustín Codazzi pertenezcan a las clases I, II o III, ...II. Se tiene en cuenta el Decreto 3600 de 2007.

Por otro lado, para efectos del PBOT del municipio de Calarcá, en la estructura ambiental, se desconocen aspectos relevantes como la influencia de las áreas de reserva forestal central (Ley 3 de 1959). Para el caso de Calarcá, estaría establecida por la Corporación Ambiental CRQ.

El municipio de Calarcá, no se incorpora en la declaratoria de paisaje cultural cafetero PCC, como determinante del patrimonio, por lo que deberá incorporarse en la siguiente revisión del instrumento del PBOT; así como la incorporación de lineamientos del Plan Gestión Ambiental Regional PGAR

10.4 Decreto 3600 de 2007

El Decreto 3600 de 2007. (Artículo 4°, Numeral 2°) el cual cita: “...*Artículo 4°. Categorías de protección en suelo rural. Las categorías del suelo rural que se determinan en este artículo constituyen suelo de protección en los términos del artículo 35 de la Ley 388 de 1997 y son normas urbanísticas de carácter estructural de conformidad con lo establecido 15 de la misma ley.*” y en su numeral segundo plantea la inclusión de lo previsto en el artículo 54 de la Ley 1333 de 1986 así: **Numeral 2: Áreas para la producción agrícola y ganadera y de explotación de recursos naturales.** Incluye los terrenos que deban ser mantenidos y preservados por su destinación a usos agrícolas, ganaderos, forestales o de explotación de recursos naturales. De conformidad con lo dispuesto en el parágrafo del artículo 3° del Decreto 097 de 2006, en estos terrenos no podrán autorizarse actuaciones urbanísticas de subdivisión, parcelación o edificación de inmuebles que impliquen la alteración o transformación de su uso actual. Dentro de esta categoría se incluirán, entre otros, y de conformidad con lo previsto en el artículo 54 del Decreto-ley 1333 de 1986, los suelos que, según la clasificación del Instituto Geográfico Agustín Codazzi, IGAC, pertenezcan a las clases I, II y III, ni aquellos correspondientes a otras clases agrológicas, que sean necesarias para la conservación de los recursos de aguas, control de procesos erosivos y zonas de protección forestal.

11 METODOLOGIA

11.1 Definición y descripción

Investigación acerca de la guadua, el contexto predominante en el que se da la especie; las especies existentes en Colombia y las más utilizadas en el área de la construcción.

a. INDAGACIÓN

Investigación acerca del manejo, uso, tratamiento y marco legal del corte de la guadua en Colombia y la percepción socioeconómica que se tiene sobre dicho material.

b. INVESTIGACIÓN

Investigación de las formas de utilización del material en otros contextos, por ejemplo, países como India, China, donde especies similares, como el bambú. Indagación en la utilización de este material en problemas de investigación similares y propuestas de arquitectura modular.

c. ANALISIS DEL LUGAR

Análisis diagnóstico del lugar, con el fin de determinar si este espacio y su ubicación geográfica son adecuadas para acoger a las comunidades planteadas, se encuentra en una ruta de fácil acceso intermunicipal y turístico, es un punto clave para posicionar el proyecto como un hito que reconozca la guadua en el paisaje cultural cafetero y por último, si la ubicación es idónea, de manera que el material no necesita transportarse una larga distancia y de esta manera, también logra ser sostenible.

d. PROPUESTA

Desarrollo del planteamiento urbano y arquitectónico, adaptando los elementos útiles para aplicar, producto de la investigación. Aplicación de criterios de diseño para la creación de los espacios y la tecnología para la creación de éstos, de manera que sean replicables, zonas puntuales del proyecto.

12 TIPO DE INVESTIGACION

El proyecto se lleva a cabo por medio de una investigación explicativa y descriptiva, de manera que se inicia con una descripción a cerca del material a tratar (Guadua) en el contexto nacional, para continuar con una indagación a cerca del reconocimiento, uso, tratamiento e importancia de éste como material agroindustrial y elemento de construcción en el país, tomando como referente el empleo de especies similares, como el bambú en contextos internacionales.

Se establece una investigación cualitativa, que permita establecer las características del material, sus ventajas y desventajas con respecto a materiales estructurales convencionales, las técnicas ancestrales que permiten su uso en la construcción. Y todo el marco legal que regula el empleo de dicho elemento.

12.1 Fases metodológicas

Tabla 1.

Fases Metodológicas

Objetivo Específico	Actividades	Instrumentos
<p>Objetivo 1: Definir las técnicas ancestrales y locales de manejo, uso y tratamiento de la guadua, en la región predominante de producción del material; el departamento del Quindío.</p>	<p>Consulta:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Material (Guadua) • Técnicas ancestrales • Desarrollo tradicional • Manejo, uso y tratamiento del material <p>Análisis</p> <ul style="list-style-type: none"> • Usos agroindustriales del material • Agricultura y cultivos • Tradiciones • Especies <p>Resultados</p>	<p>Consulta:</p> <p>Instrumentos de consulta utilizados: (registro bibliográfico o documental, registro de observaciones, bitácora, entrevista, encuesta, etc.</p> <p>Análisis</p> <p>Listado de instrumentos de análisis de acuerdo con las actividades planteadas, tales como operadores estadísticos, técnicas de geoprocésamiento, técnicas de modelamiento espacial, nubes de palabras, triangulación, comparaciones, etc.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Ubicación de contextos principales de cultivo • Lugar y lote estratégico para ubicación del proyecto <p>Aplicación al proyecto urbano o arquitectónico</p> <ul style="list-style-type: none"> • Actividades de producción • Cadenas de producción y tratamiento de la guadua • Espacios de cultivo • Espacios de exposición de la especie 	<p>Resultados Instrumentos de presentación de resultados para facilitar la interpretación, tales como mapas o planos, gráficos, tablas, ideogramas, etc</p> <p>Aplicación al proyecto. Instrumentos generados para registrar la experimentación orientada a incorporar los resultados en el proyecto</p>
<p>Objetivo 2: Analizar la teoría y concepto de permacultura y biofilia de manera que estos conceptos sean implementados en el diseño del proyecto.</p>	<p>Consulta:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Material (Guadua) • Definición de conceptos y teorías • Investigación de los conceptos <p>Análisis</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relación de los conceptos con técnicas arquitectónicas <p>Resultados</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de los conceptos en espacios arquitectónicos <p>Aplicación al proyecto urbano o arquitectónico</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definición de técnicas y 	

	tipologías de diseño para generar modelos arquitectónicos	
<p>Objetivo 3:</p> <p>Definir pautas y principios ordenadores que permitan diseñar un modelo arquitectónico replicable a partir de la guadua y que responda a la teoría de la permacultura y la biofilia</p>	<p>Consulta:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Material (Guadua) • Técnicas ancestrales • Técnicas internacionales de utilización del bambú • Referentes <p>Análisis</p> <ul style="list-style-type: none"> • Usos • Tipos de arquitectura en la que se emplea el material • Pautas y principios ordenadores <p>Resultados</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definición de criterios y pautas de diseño específicos en el uso del material <p>Aplicación al proyecto urbano o arquitectónico</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo del modelo arquitectónico y elementos estructurales. 	

Nota. Fases metodológicas del proyecto a lo largo del diseño.

13 CRONOGRAMA

Tabla 2.

Cronograma

Objetivo Específico	Actividades	TIEMPO DE EJECUCIÓN
<p>Objetivo 1: Definir las técnicas ancestrales y locales de manejo, uso y tratamiento de la guadua, en la región predominante de producción del material; el departamento del Quindío.</p>	<p style="text-align: center;">Consulta:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Material (Guadua) • Técnicas ancestrales • Desarrollo tradicional • Manejo, uso y tratamiento del material <p style="text-align: center;">Análisis</p> <ul style="list-style-type: none"> • Usos agroindustriales del material • Agricultura y cultivos • Tradiciones • Especies <p style="text-align: center;">Resultados</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ubicación de contextos principales de cultivo • Lugar y lote estratégico para ubicación del proyecto <p style="text-align: center;">Aplicación al proyecto urbano o arquitectónico</p> <ul style="list-style-type: none"> • Actividades de producción • Cadenas de producción y tratamiento de la guadua • Espacios de cultivo 	<p style="text-align: center;">SEMANA 1 A SEMANA 5</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Espacios de exposición de la especie 	
<p>Objetivo 2:</p> <p>Analizar la teoría y concepto de permacultura y biofilia de manera que estos conceptos sean implementados en el diseño del proyecto.</p>	<p>Consulta:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Material (Guadua) • Definición de conceptos y teorías • Investigación de los conceptos <p>Análisis</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relación de los conceptos con técnicas arquitectónicas <p>Resultados</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de los conceptos en espacios arquitectónicos <p>Aplicación al proyecto urbano o arquitectónico</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definición de técnicas y tipologías de diseño para generar modelos arquitectónicos 	SEMANA 5 A SEMANA 10
<p>Objetivo 3:</p> <p>Definir pautas y principios ordenadores que permitan diseñar un modelo arquitectónico replicable a partir de la guadua y que responda a la teoría de la</p>	<p>Consulta:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Material (Guadua) • Técnicas ancestrales • Técnicas internacionales de utilización del bambú • Referentes <p>Análisis</p> <ul style="list-style-type: none"> • Usos • Tipos de arquitectura en la 	SEMANA 10 A SEMANA 16 Y PROXIMO SEMESTRE.

<p>permacultura y la biofilia</p>	<p>que se emplea el material</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pautas y principios ordenadores <p>Resultados</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definición de criterios y pautas de diseño específicos en el uso del material <p>Aplicación al proyecto urbano o arquitectónico</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo del modelo arquitectónico y elementos estructurales. 	
-----------------------------------	--	--

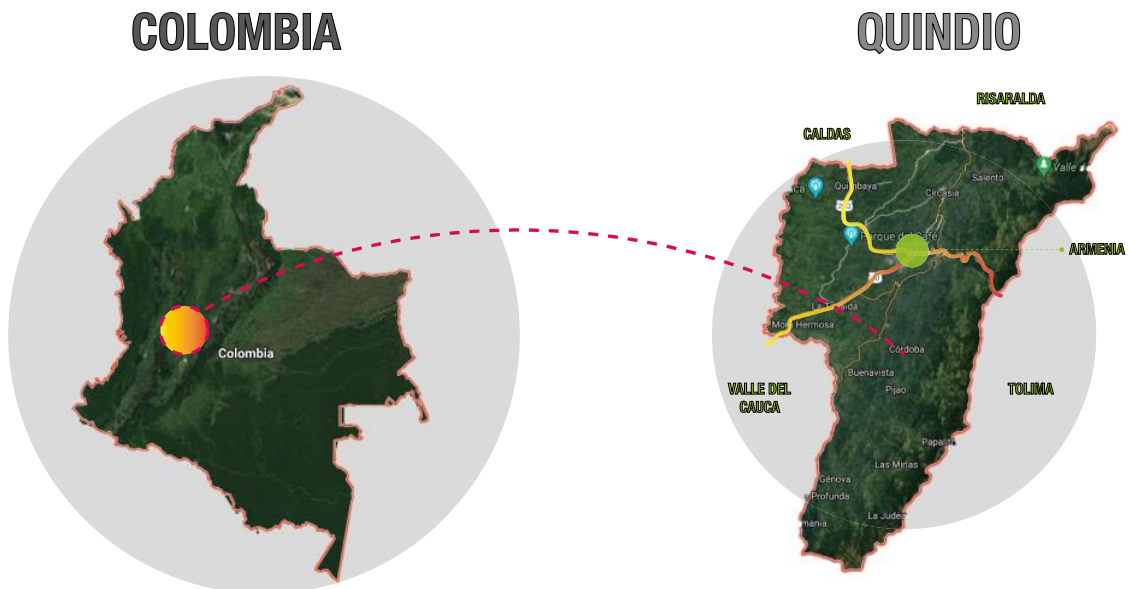
Nota. Estructuración del cronograma de las fases de diseño del proyecto.

14. DESARROLLO DE LA PROPUESTA

14.1 Diagnóstico urbano

El área de intervención seleccionada es el departamento del Quindío, ubicado en el centro-oeste de Colombia, en la región andina. El Quindío, limita con Risaralda (norte), Tolima (oriente), Valle del Cauca (occidente) y cuenta con una población de 574.960 habitantes. Su extensión de 1845km², siendo de los departamentos más pequeños del país. Su altitud es media, de 1458 m.s.n.m.

Figura 16.
Ubicación Geográfica Quindío.

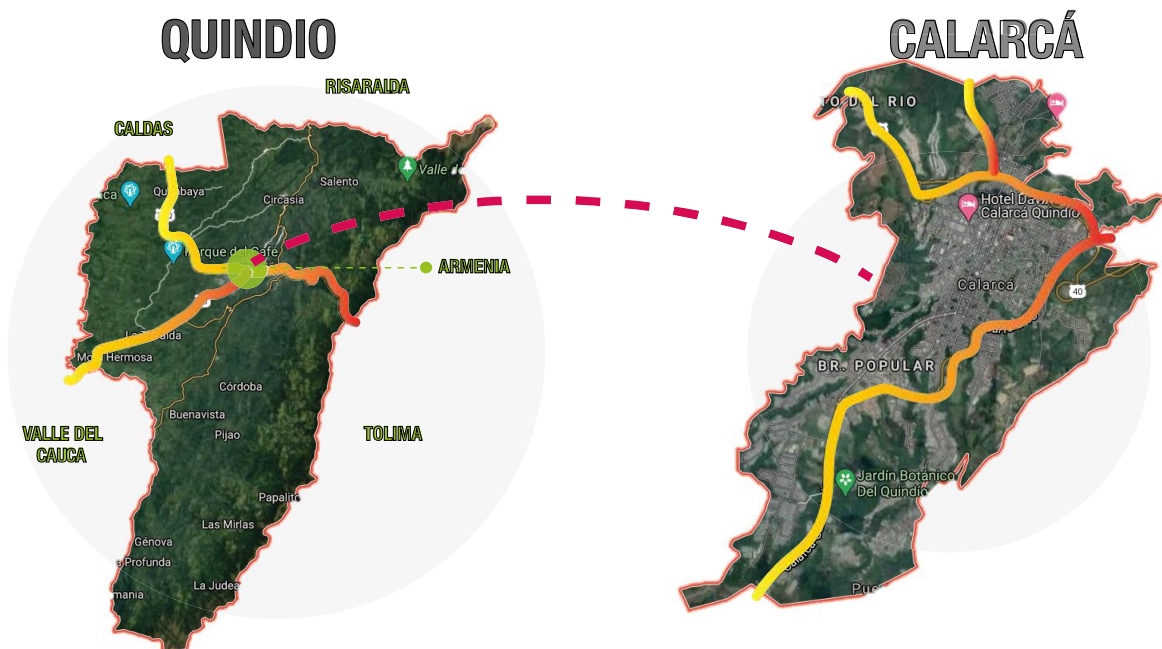


Nota: [La figura enseña la ubicación del departamento Quindío en Colombia]. (17 de agosto de 2020. Google Maps. Google. <https://n9.cl/1e9yd>)

El proyecto se puntualiza en el municipio de Calarcá, este es un municipio perteneciente al departamento del Quindío, se compone por dos corregimientos; La Virginia y Barcelona; y dos cacerios, Rio Verde y Quebradanegra. Se encuentra muy cercano a la capital (Armenia) a 4km, de peste modo, hace parte del area metropolitana.

Tiene una extensión de 219.23km², una altitud de 1.573m-s-n-m y 74.890 habitantes.

Figura 17.
Ubicación Geográfica Calarcá

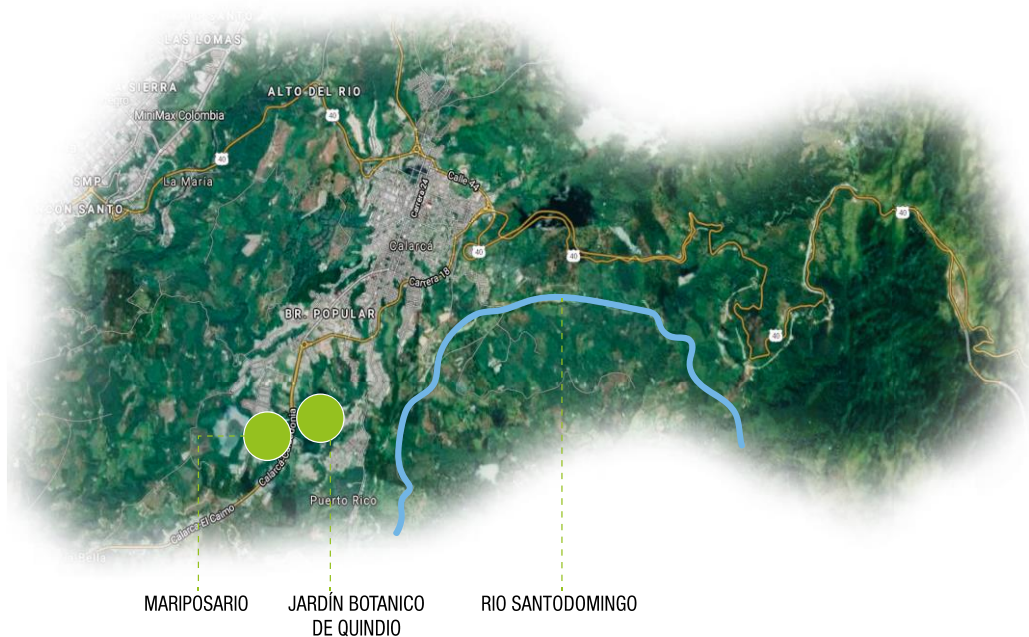


Nota: [La figura representa la ubicación de Calarcá en el Quindío]. (17 de agosto de 2020. Google Maps. Google. <https://n9.cl/tih1uj>)

Cuenta con una topografía muy variada, al ser un municipio que se encuentra en límite con la cordillera central, por su condición geográfica, tiene gran diversidad térmica, posee bosque húmedo tropical, bosque muy húmedo premontano, bosque húmedo montano.

Tiene dos importantes hitos culturales y ecológicos, como lo es el mariposario y el Jardín Botánico de Quindío, donde se conserva gran parte la flora característica del territorio.

Figura 18.
Ubicación Geográfica Quindío.

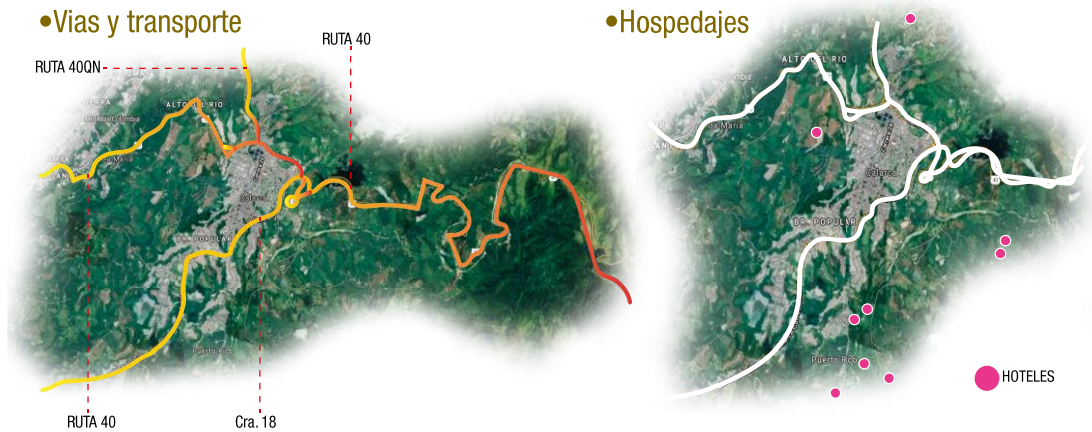


Nota: [La figura representa hitos naturales de Calarcá]. (17 de agosto de 2020. Google Maps. Google. <https://n9.cl/tih1uj>)

El municipio donde se desarrollará el proyecto es Calarcá, esto obedece a su aptitud de poseer un suelo donde la Guadua es un elemento muy apto para el uso comercial, por otra parte, se tiene en cuenta la conectividad en cuando a vías nacionales y principales como la Ruta 40, con la capital del departamento y la fácil accesibilidad a éste.

Al ser parte del área metropolitana de Armenia, cuenta con una buena infraestructura, la Ruta 40, que comunica Cajamarca, Calarcá, Armenia y la Ruta 40QN, hacia Circasia.

Figura 19.
Vías, transporte y hospedaje.



Nota: [La figura representa la infraestructura vial y hotelera de Calarcá].(17 de agosto de 2020.Google Maps. Google. <https://n9.cl/tih1uj>)

Figura 20.
Vías, transporte y hospedaje.



La principal actividad económica se destaca por la agricultura de productos como la yuca y el platano.



La industria manufacturera es el el segundo ector económico más grande



Comercio debido al turismo nacional y extranjero que se presenta por el recorrido al interior del departamento y los parques naturales.

Nota: La figura describe las principales actividades economicas de Calarcá

El proyecto pretende tener un impacto a nivel departamental, de manera que pretende INTEGRARSE a una propuesta urbana y cultural existente, como lo es LA RUTA DE LA GUADUA.

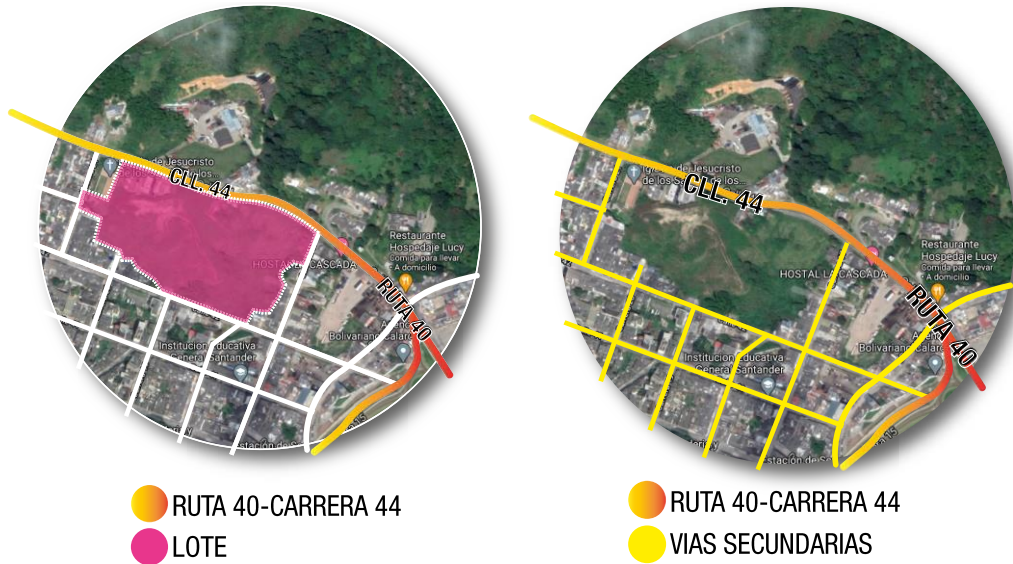
Figura 21.
Ruta de la guadua.



Nota: La figura demarca la ruta de la guadua y todos los municipios que ésta intercepta en el municipio de Calarcá].(17 de agosto de 2020.Google Maps. Google.
<https://n9.cl/1e9yd>

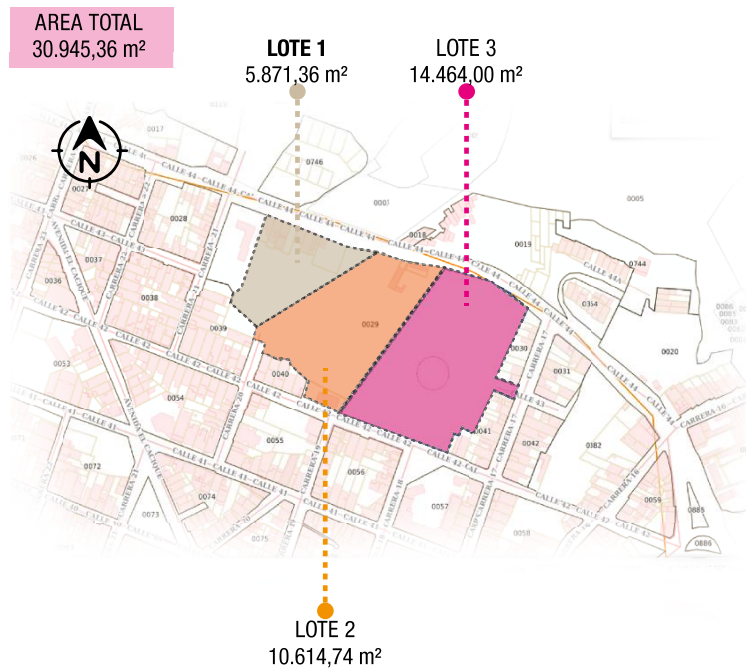
El lote se ubica sobre la Ruta 40, que dentro del municipio de Calarcá, se convierte en la ruta 44, siendo ésta una zona ideal por sus condiciones geográficas y su conexión directa con Armenia y el túnel de la línea, además de poseer un suelo propicio de cultivo y crecimiento natural de la guadua. También es lugar de diferentes emplazamientos indígenas Emberá, y presenta población campesina empírica guadera. Es un punto focal turístico del Quindío y hace parte de la poco reconocida, ruta de la Guadua en el paisaje natural cafetero.

Figura 22.
Ubicación del lote y vías principales.



Nota: [La figura ubica el lote donde se desarrollará el proyecto].(17 de agosto de 2020.Google Maps. Google. <https://n9.cl/tih1uj>)

Figura 23.
Delimitación del lote.



Nota: [La figura describe el area total del lote y sus subdivisiones].(17 de agosto de 2020.Google Maps. Google. <https://n9.cl/tih1uj>)

15. INCORPORACIÓN DE RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN AL PROYECTO

Se da respuesta a la pregunta de investigación, en primer lugar, realizando un proceso de investigación, descripción e indagación, para consiguientemente; diseñar una arquitectura que sea acorde con el ambiente natural local empleando la utilización de la guadua y retomando las técnicas ancestrales existentes. Para esto, se incorpora el concepto de permacultura, que se evidencia en el proyecto, bajo la estrategia de espacios modulares y escalonamiento de la forma en su implantación, aprovechando la mayor iluminación al orientar la cara más larga del proyecto hacia el norte, y la más corta hacia el oriente y occidente, de manera que se evite una fuerte incidencia de calor. Se respeta la topografía del lugar, proponiendo un diseño escalonado que, además se adentra en el terreno, para generar un mayor confort térmico al interior de los espacios.

15.1 Propuesta

Ubicado en Calarcá, Quindío, siendo esta una zona ideal por sus condiciones geográficas y su conexión directa por la ruta 40 con Armenia y el túnel de la línea, además de poseer un suelo propicio de cultivo y crecimiento natural de la guadua. También es lugar de diferentes emplazamientos indígenas Emberá, y presenta población campesina empírica guadera. Es un punto focal turístico del Quindío y hace parte de la poco reconocida, ruta de la Guadua en el paisaje natural cafetero.

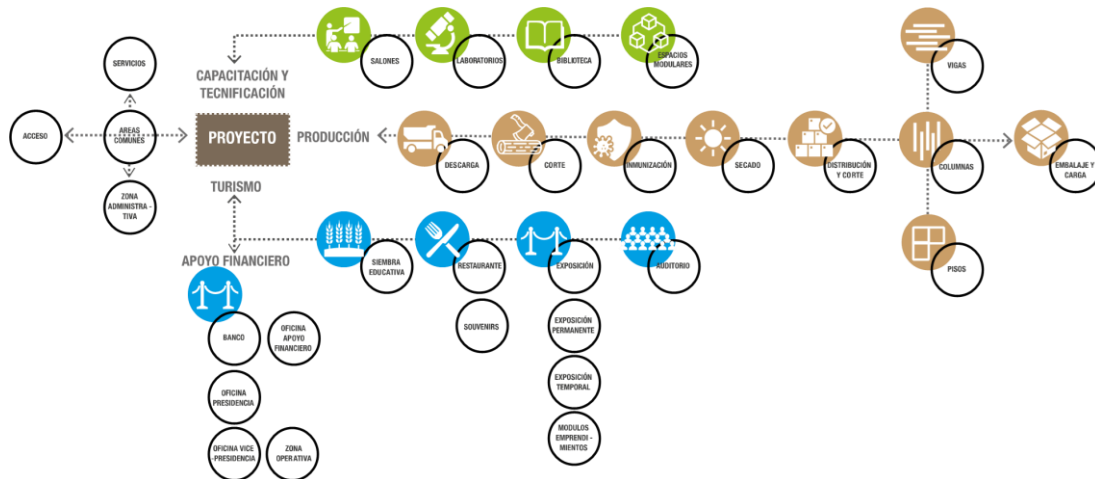
David Holmgren y Bill Mollison, hablaron del concepto de PERMACULTURA, argumentando que es *“El diseño consciente de paisajes que imitan los patrones y las relaciones de la naturaleza, mientras suministran alimento, fibras y energía abundantes para satisfacer las necesidades locales”*.

Además, el autor en arquitectura define el termino como "aquellos paisajes conscientemente diseñados que simulan o imitan los patrones y las relaciones observadas en los ecosistemas naturales" Entonces la propuesta de utilización y tecnificación del material local y la implantación del proyecto harán que la apropiación del espacio, la naturaleza y los usuarios, integren el concepto de permacultura con el

paisaje socioeconómico, generando una cultura compartida en torno a la utilización de la guadua.

Es así como el programa se divide en tres zonas específicas del proyecto:

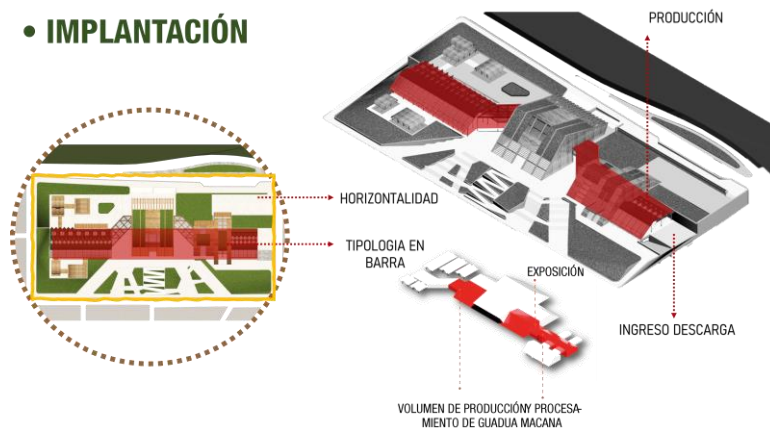
Figura 24.
Organigrama.



Nota. La figura representa la organización técnica del programa arquitectónico.

Se implanta inicialmente con una tipología de barra aislada, respetando la morfología del entorno y acoge la zona de 1. PRODUCCIÓN, donde se hará el proceso desde el corte hasta el secado y embalaje de la guadua. Y se abre con el fin de permitir la permeabilidad del espacio público

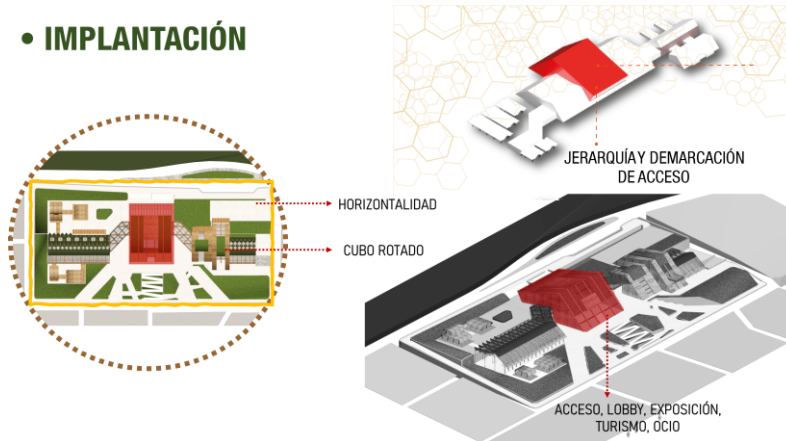
Figura 25.
Esquema volumétrico



Nota. La figura representa la organización volumétrica del proyecto.

Luego en esta barra se sobrepone de manera central un gran volumen, un cubo rotado que acogerá espacios de Exposición, turismo y ocio, donde se darán a conocer las características del material, su importancia en el paisaje cultural cafetero y en la arquitectura local. También se organizarán acá, áreas complementarias de servicios y administración.

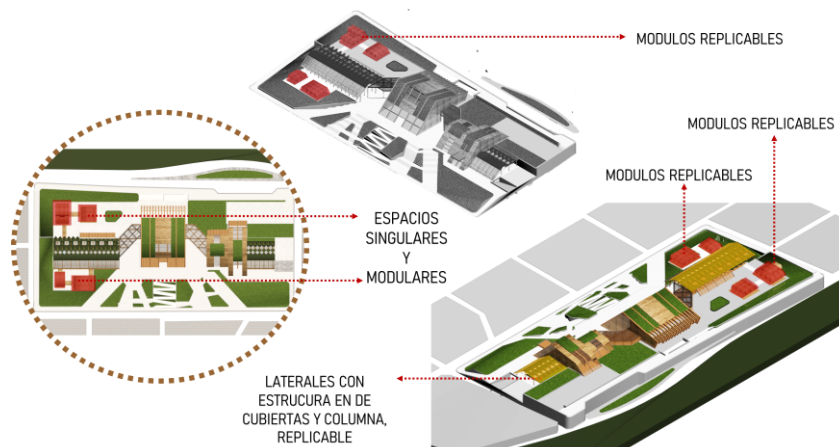
Figura 26.
Esquema volumétrico.



Nota. La figura representa la organización volumetrica del proyecto.

Por último, en los extremos de la barra inicial se adicionan pequeños módulos que componen los espacios de 3. CAPACITACIÓN Y TECNIFICACIÓN a través de los cuales se capacitará e instruirá a los usuarios para que logren replicar dichos espacios y técnicas en sus comunidades.

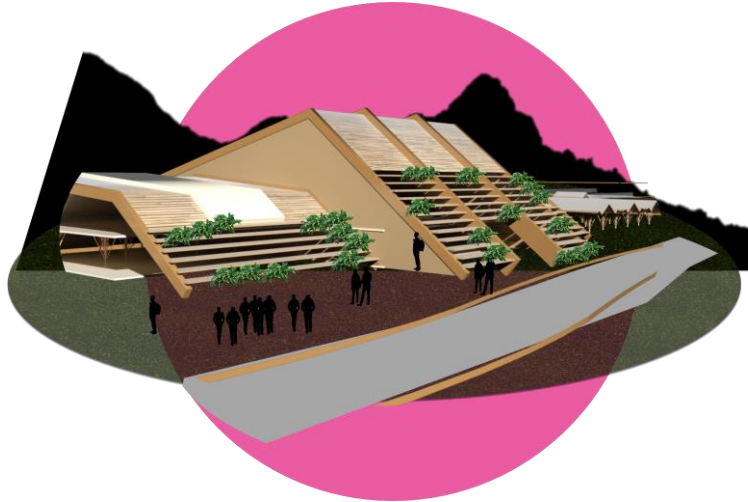
Figura 27.
Esquema volumétrico.



Nota. La figura representa la organización volumetrica del proyecto.

Se inclinan las cubiertas a dos aguas, de manera que las pendientes se convierten en graderías que serán de utilidad para proponer huertas urbanas y propiciar el mayor uso del espacio público y urbano.

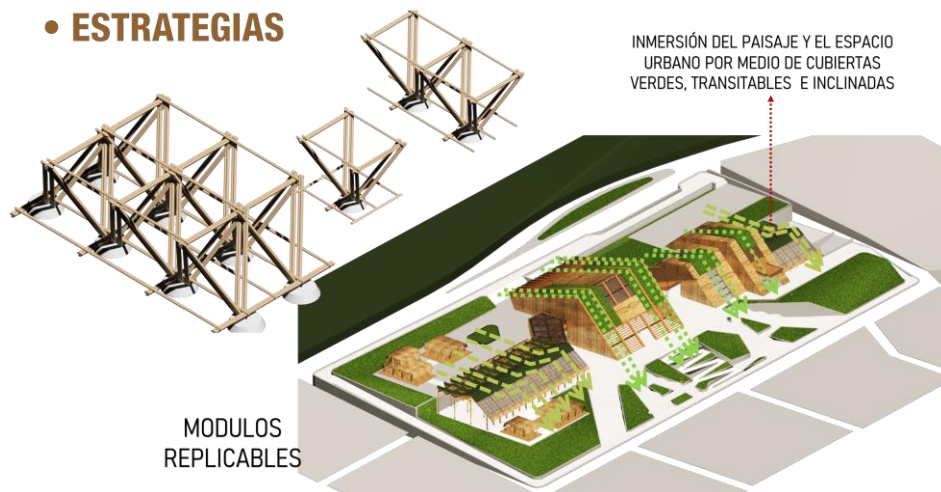
Figura 28.
Esquema volumétrico aproximación a graderías.



Nota. La figura representa una aproximación volumetrica del proyecto.

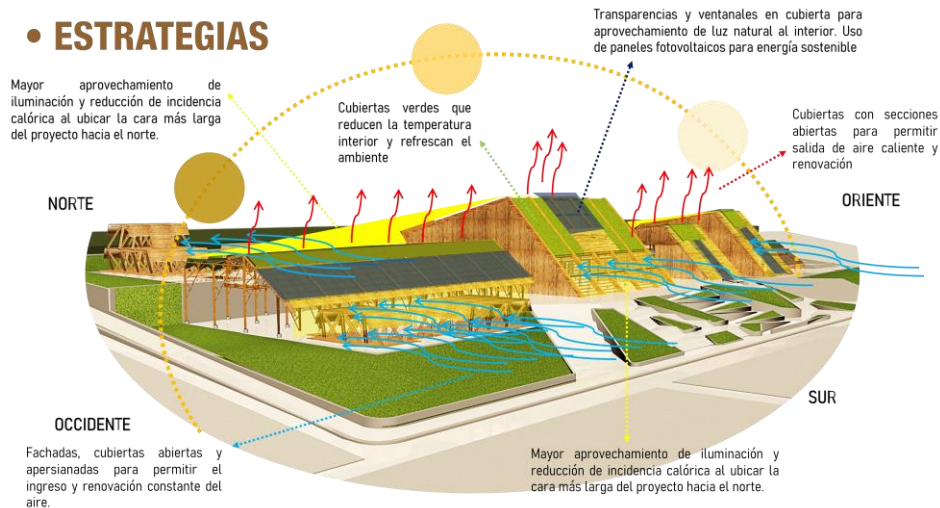
Todo esto funciona, diseñando una arquitectura acorde con el ambiente natural. El concepto de permacultura se evidencia, bajo la estrategia de espacios modulares, implantación para mayor aprovechamiento lumínico y reducción del calor e inmersión de lo urbano sobre las fachadas del proyecto

Figura 29.
Esquema volumétrico, módulos.



Nota. La figura demarca la ubicación de cubiertas y módulos especiales.

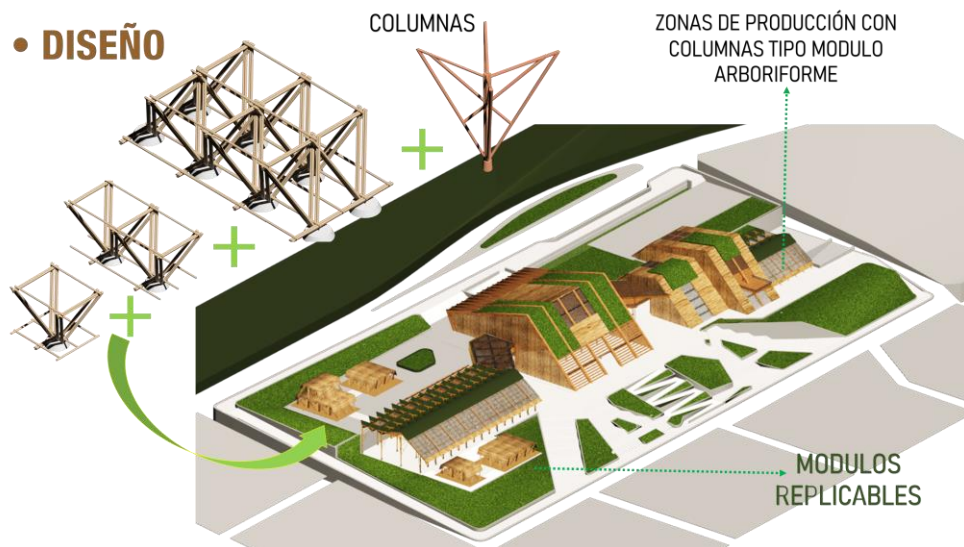
Figura 30.
Esquema bioclimático.



Nota. La figura representa la incidencia de factores climaticos en el proyecto.

En las alas laterales del proyecto se plantean los módulos en GUADUA que podrán ser replicables para las comunidades, de manera que los espacios se empiezan a volver más singulares, aun componiendo el mismo proyecto y procurando que dicho espacio uso pueda aumentar en área, al adicionar un módulo más, con una forma ya preestablecida y ser útil para el uso que se requiera.

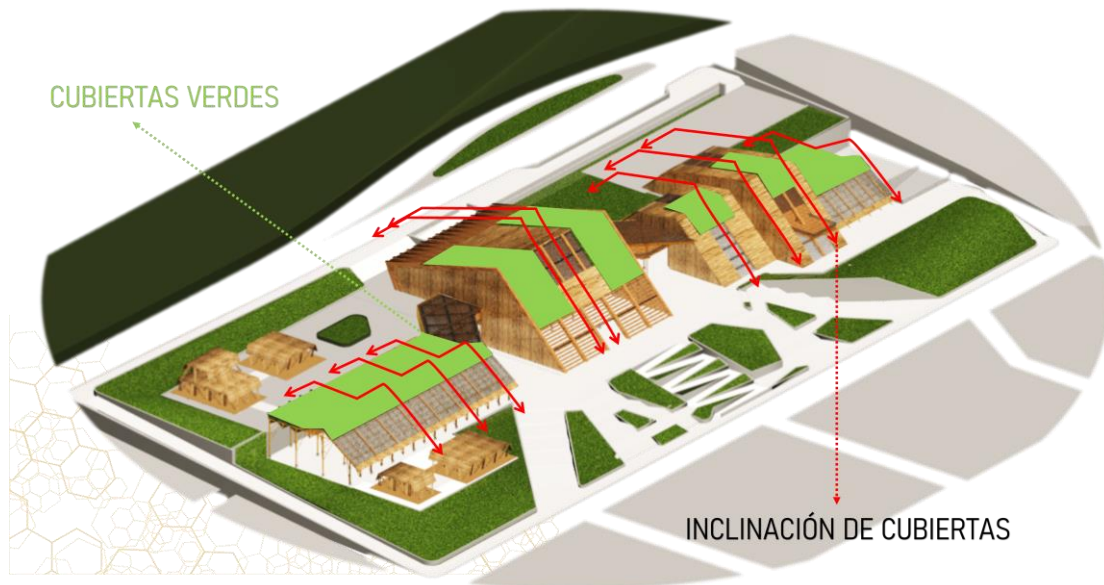
Figura 31.
Esquema volumétrico organización de módulos.



Nota. La figura demarca la organización de módulos.

Algunas secciones se convierten en cubiertas verdes logrando un mayor confort térmico y simulando el paisaje montañoso existente. Otras pendientes se transforman en graderías que serán de utilidad como huertas urbanas, y propiciarán mayor uso del espacio público y urbano.

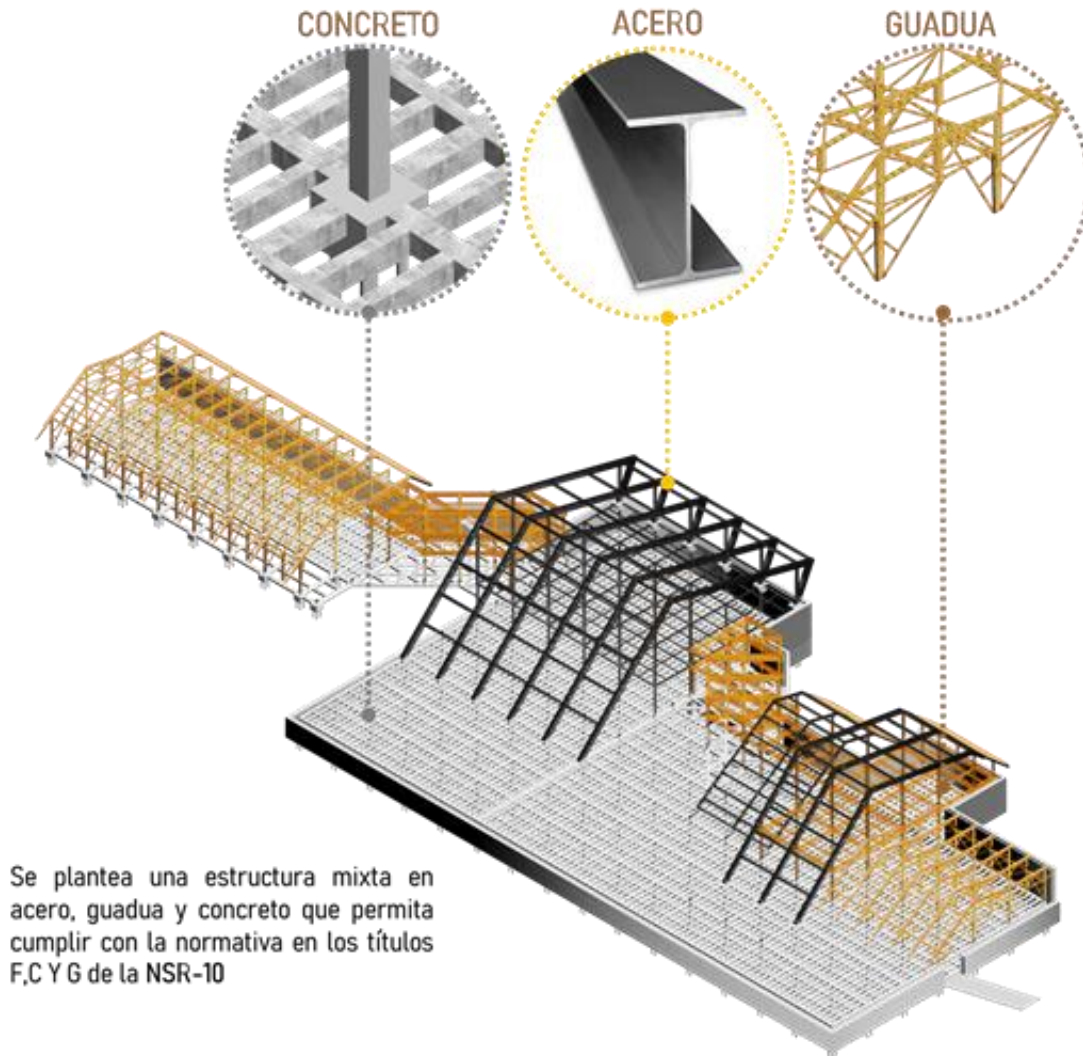
Figura 32.
Esquema volumétrico de cubiertas verdes.



Nota. La figura demarca la ubicación de cubiertas verdes.

La estructura en general se plantea en guadua, y se combina con materiales convencionales como el acero y el concreto para lograr la funcionalidad total del proyecto, teniendo en cuenta la NSR-10 y así lograr amplias luces en áreas que lo requieran como el espacio de producción y exposición, siempre manteniendo la identidad local el proyecto

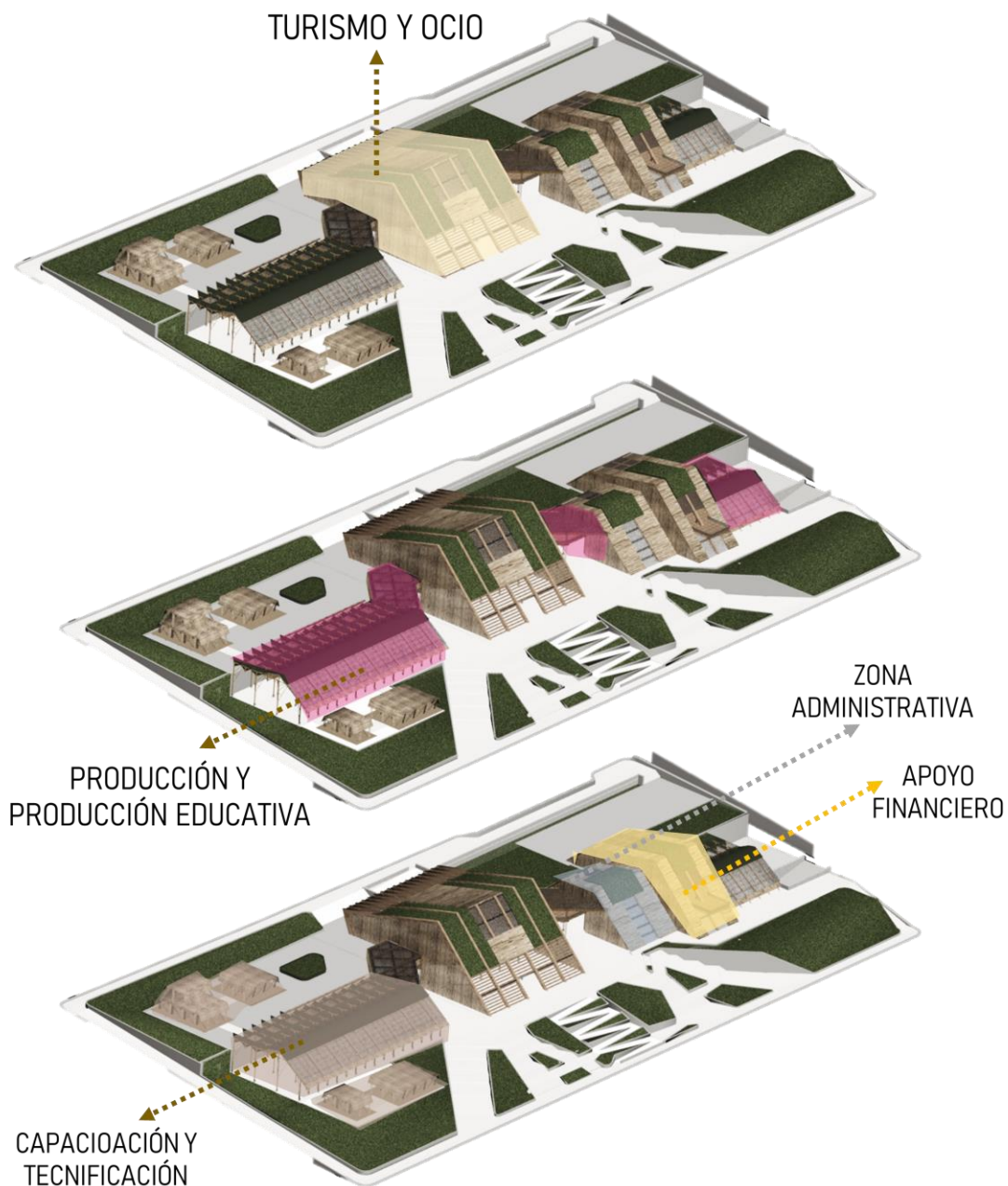
Figura 33.
Esquema volumétrico estructura.



Nota. La figura enseña los diferentes tipos de estructura empleados en la volumetría general del proyecto.

El edificio y su composición espacial cuenta con 9.500 metros cuadrados, en el programa arquitectónico se organiza por zonas de tecnificación, capacitación en espacios modulares, producción, espacios de exposición dispuestos al turismo y ocio, una zona de apoyo financiero a los usuarios, y zonas complementarias comunes y administrativas.

Figura 34.
Esquema de zonificación.



Nota. La figura demarca la zonificación en el volumen del proyecto.

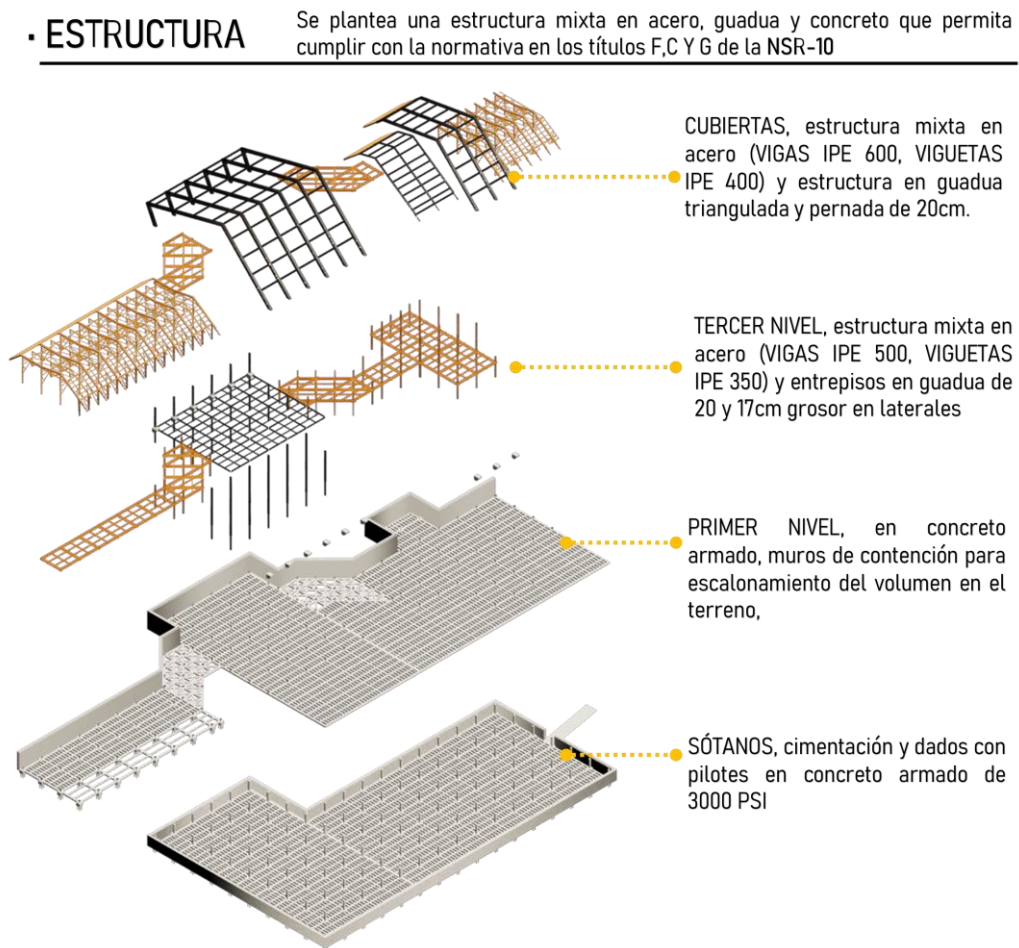
Tabla 3.
Programa Arquitectónico

M A C A N A		
UNIDAD MODULAR DE CAPACITACIÓN Y TECNIFICACIÓN DE LA GUADUA		
AREAS GENERALES	AREAS PARTICULARES	REQUERIMIENTOS ESPACIALES
ACCESO	PLAZOLETAS	Las plazoletas en el espacio público deben conectarse con varias secciones de las fachadas, de manera que se genere una actividad sobre la inclinación de las fachadas y una plazoleta continua que acceja a los usuarios y permita el desarrollo de actividades a nivel urbano. Se debe contar con bastante arborización para reducir el impacto calorífico propio del lugar.
	ACCESO	
	PUNTO DE INFORMACIÓN	
	CIRCULACIONES	
	PUNTO FLUJO	
	WC PUBLICOS MUJERES	
	WC PUBLICOS HOMBRES	
AREAS COMUNES	ESTACIONAMIENTOS	Se necesita de un espacio amplio que invite al acceso, pero también permita el control de acceso de trabajadores de la zona de producción y visitantes.
	TORNQUETES	
	RECEPCIÓN	
	SALA DE ESPERA	
	SALA DE CONCESIONES	
CAPACITACIÓN Y TECNIFICACIÓN	CONTROL DE INGRESO	Esta zona es el plus del proyecto y una de las más relevantes, pues debe contar con espacios fijos y aulas modulares que son los espacios replicables, amables y desarmables propuestos, por lo que deben haber estrategias de cambio en su organización para unión del proyecto.
	CONTROL SALIDA	
	AULAS	
	LABORATORIOS	
PRODUCCIÓN	BIBLIOTECA	Este espacio debe tener amplias luces y alturas, de manera que el movimiento y el transporte que se le da a la guadua de un proceso a otro, sea efectivo y no se vea entorpecido por barreras espaciales. Debe organizarse de manera lineal para encontrar el orden que el organigrama sugiere. La estructura deberá ser en guadua, para mantener la identidad del espacio
	ESPACIOS MODULARES	
	PATIO DE MANIOBRAS INGRESO MATERIAL	
	ZONA DE CORTE	
	ZONA DE INMUNIZACIÓN	
	ZONA DE SECADO	
	ZONA DE DISTRIBUCIÓN Y CLASIFICACIÓN	
	ZONA DE DESCARGA	
	ZONA DE EMBALAJE	
	BODEGAS	
	ZONA DE CARGA DE MATERIAL	
	CUARTO DE SERVICIOS GENERALES	
TURISMO Y OCIO	CUARTO DE MAQUINAS	Este espacio no debe perder la identidad del lugar, siempre dedicado a la temática de la exaltación de la guadua; por lo que debe dar lugar a espacios de exposición del material, sus características y también a emprendimientos que trabajen la guadua, con el fin de apoyar el crecimiento económico y agroindustrial de la guadua.
	CUARTO DE CONTROL	
	SHUT DE BASURAS	
	AUDITORIO	
	RESTAURANTE	
	SOUVENIR Y ARTESANIAS	
APOYO FINANCIERO	EXPOSICION PERMANENTE	Debe ser un espacio amplio, continuo a los espacios de emprendimientos, de manera que se pueda brindar el servicio de apoyo financiero a campesinos y pequeños empresarios dedicados a actividades relacionadas con el manejo de la guadua.
	EXPOSICIONES TEMPORALES	
	MODULOS DE EMPRENDIMIENTOS ROTATIVOS	
	CULTIVOS Y SIEMBRA	
	OFICINA PRESIDENCIA	
ZONA ADMINISTRATIVA	OFICINA VICEPRESIDENCIA	Este espacio debe tener una conexión con el espacio de producción y descarga del material que ingresa, de manera que permita una comunicación constante y resolución de situaciones relacionadas con la producción de manera rápida.
	ZONA OPERATIVA	
	OFICINA DE APOYO FINANCIERO	
	BANCO	
	RECEPCIÓN	
	VESTIBULO	
	LOBBY	
	OFICINA PRESIDENCIA	
	OFICINA VICEPRESIDENCIA	
	ZONA OPERATIVA	
	ZONA DE IMPRESIÓN	
	ARCHIVO	
	ZONA DE DESCANSO	
	SALA DE REUNIONES	
SALAS MODULARES DE REUNIÓN		
AREA DE SERVICIOS	ZONA COFFEE BREAK	Este espacio debe tener una conexión con el espacio de producción y descarga del material que ingresa, de manera que permita una comunicación constante y resolución de situaciones relacionadas con la producción de manera rápida.
	COCINETA	
	WC MUJERES	
	WC HOMBRES	
	VESTIDORES	
AREA DE SERVICIOS	W.C MUJERES	Este espacio debe tener una conexión con el espacio de producción y descarga del material que ingresa, de manera que permita una comunicación constante y resolución de situaciones relacionadas con la producción de manera rápida.
	W.C HOMBRES	
	CUARTO DE SERVICIOS GENERALES	
	CUARTO DE BASURAS	

Nota. La tabla especifica cada una de las áreas del proyecto.

Se propone el uso de TRES tipos de estructura, con la finalidad de cumplir con la normativa; el título G de la NSR-10. De manera que los espacios con mayor ocupación y altura que son los de ocio, turismo y exposición se modularan en estructura metálica, y se anclaran a la estructura en guadua en el espacio de producción y educación, logrando la resistencia estructural que requiere el proyecto, sin dejar de lado el uso del material local, logrando sinergia entre las técnicas tradicionales y contemporáneas.

Figura 35.
Estructura Explotada.

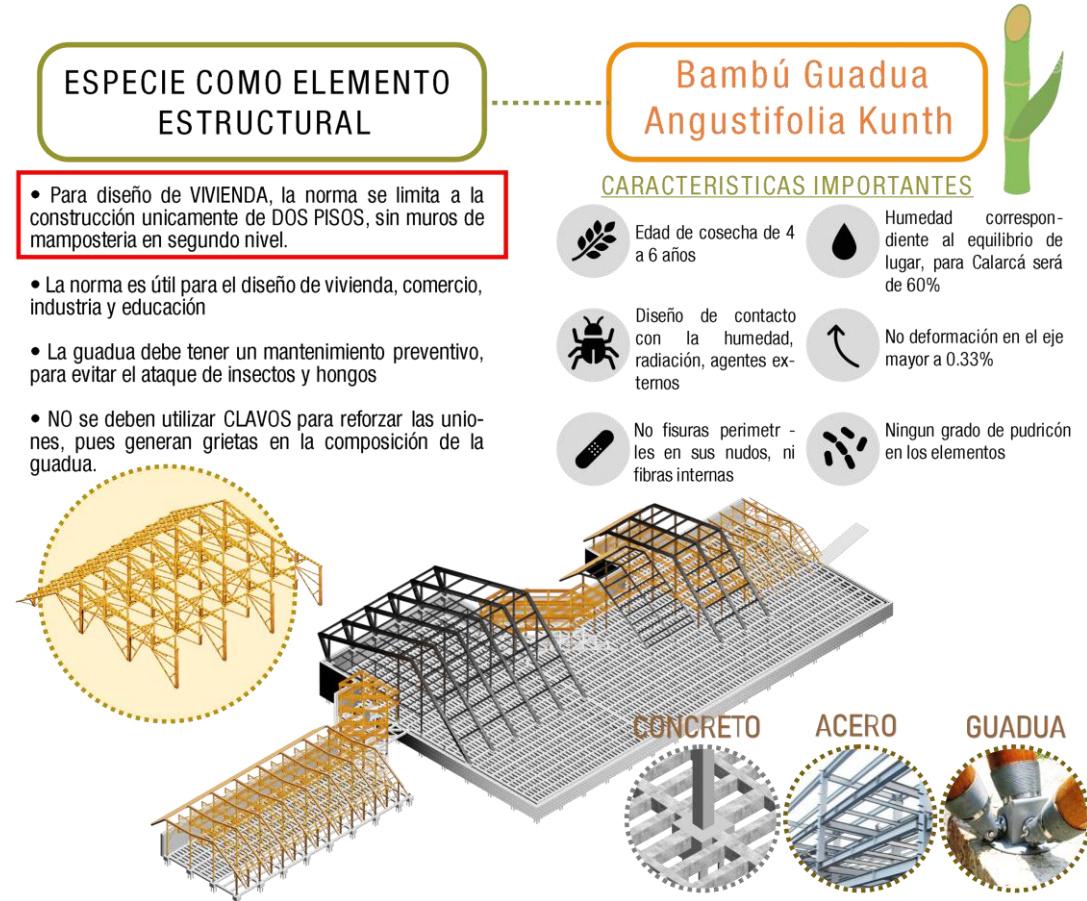


Nota. La figura enseña la estructura por capas propuesta en el proyecto.

Figura 36.
Esquema Normativa-Título G.

• **SEGÚN LA NORMA**

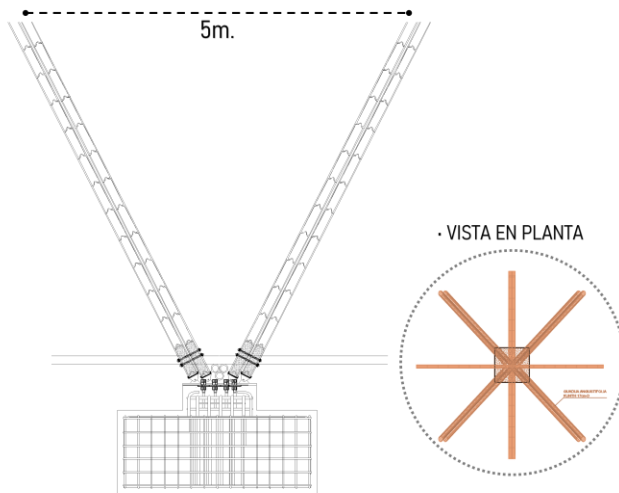
NSR-10, TITULO G.12 - ESTRUCTURAS EN GUADUA



Nota. La figura enseña la incidencia y aplicación de la norma NSR-10.

Para los módulos replicables se plantea una estructura completamente en guadua que se triangula en forma diagonal en módulos de 5x5 metros. Las guaduas de cada triangulación van ancladas a pedestales en concreto para mayor durabilidad, por medio de rotulas y pasantes en acero, que logran amarrar dos y hasta cuatro guaduas que podrán anclarse con nuevo módulo para aumentar el área uso.

Figura 37.
Corte módulos replicables.



Nota. La figura permite visualizar la estructura básica de los módulos.

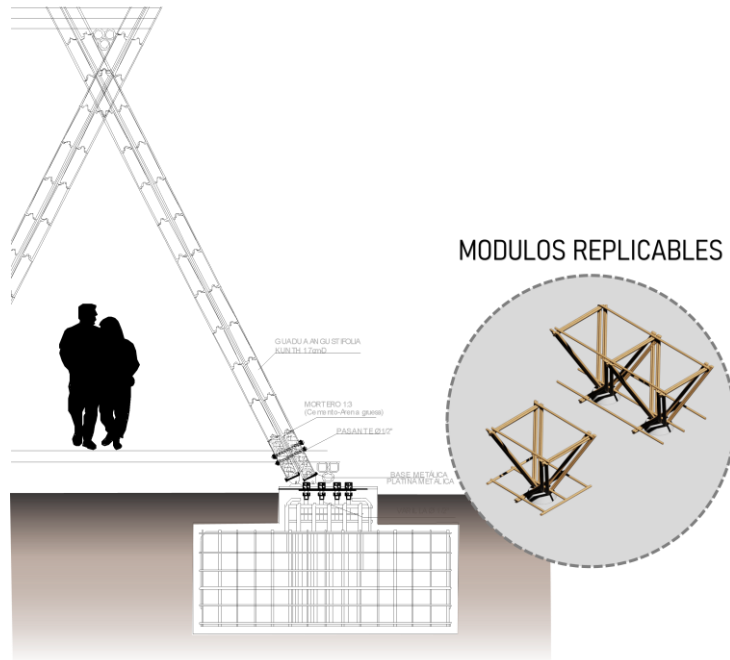
Para el recubrimiento de los módulos y permitir cerrar los espacios, se emplea un panel ligero de Euro light Egger, que se compone por viruta de guadua, residuos plásticos y cartón, siendo así un buen protector termoacústico, que reduce la temperatura de los espacios al interior hasta 3 o 4° centígrados.

Figura 38.
Ecotablero Egger.



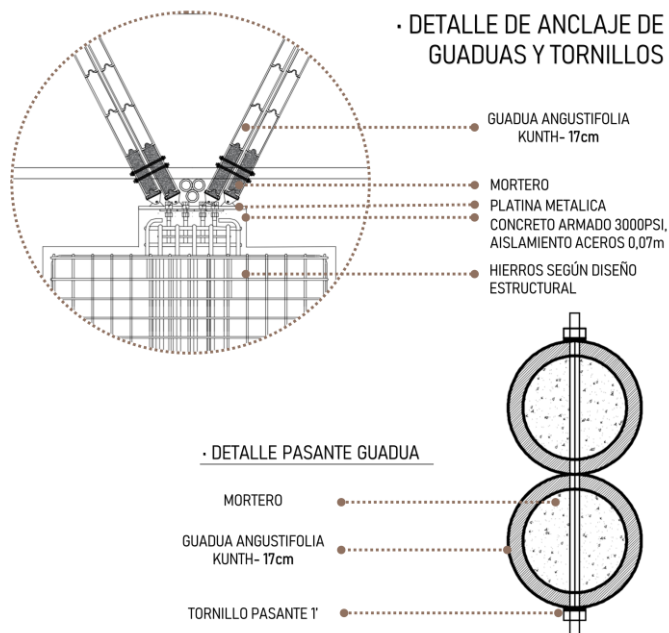
Nota. La figura permite visualizar la estructura básica de los módulos.

Figura 39.
Corte constructivo módulos replicables.



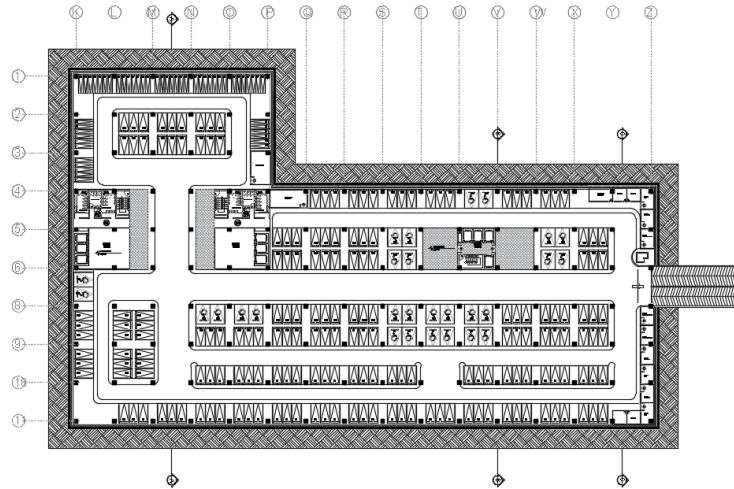
Nota. La figura permite visualizar la estructura básica de los módulos.

Figura 40.
Detalle de anclaje de guaduas.



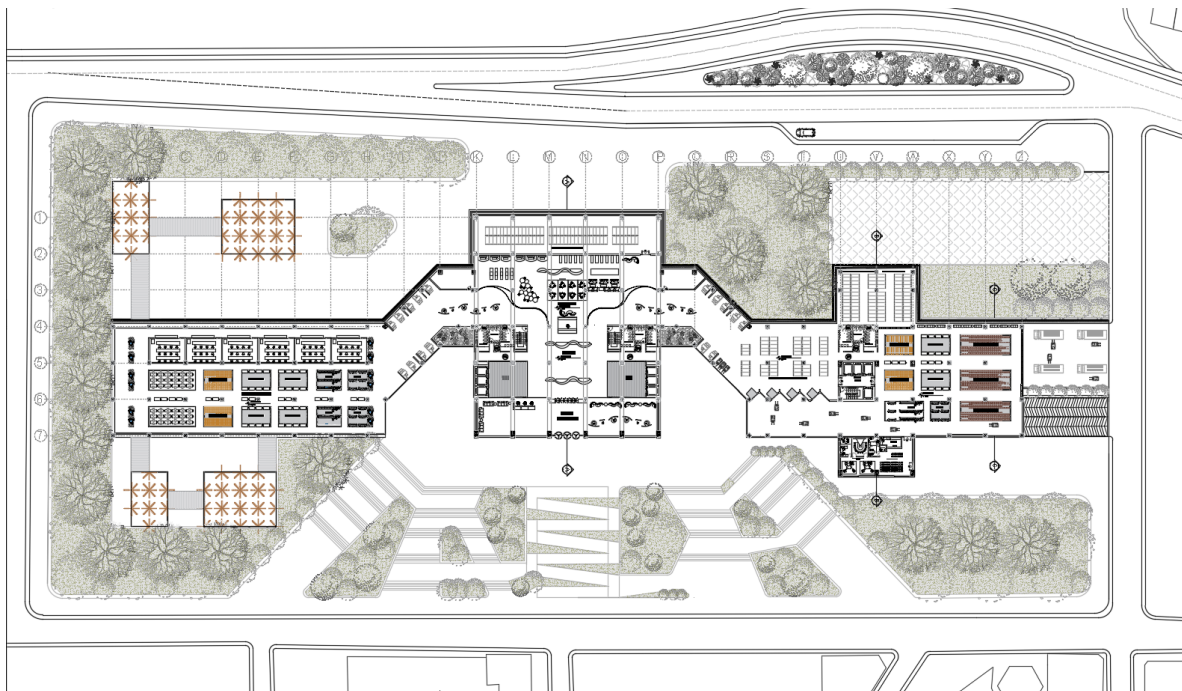
Nota. La figura permite visualizar la estructura a detalle de los módulos.

Figura 41.
Planta de sótanos.



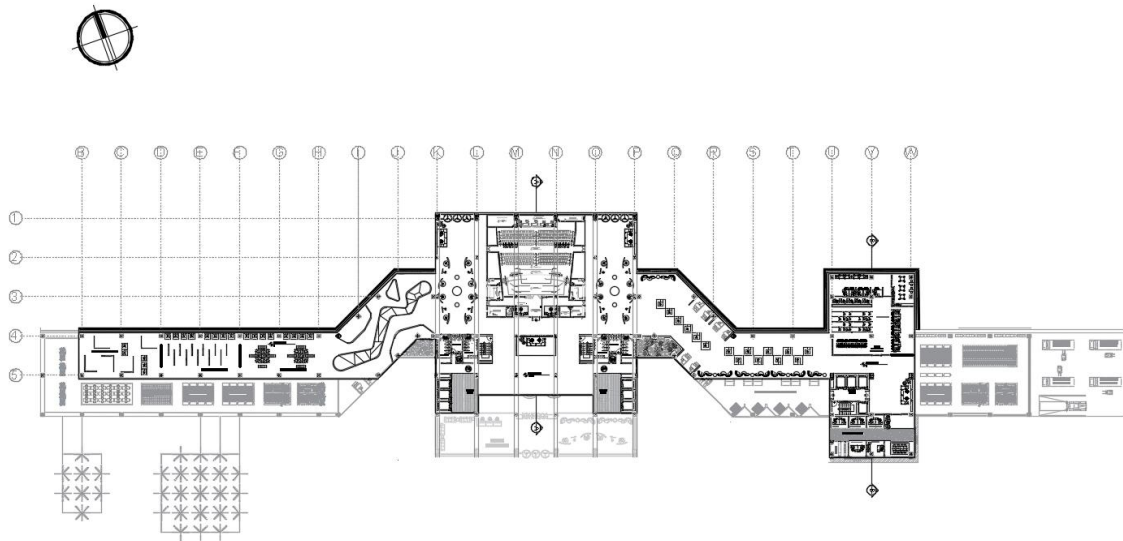
Nota. Distribución de parqueaderos en sótano y puntos de acceso.

Figura 42.
Planta de primer nivel.



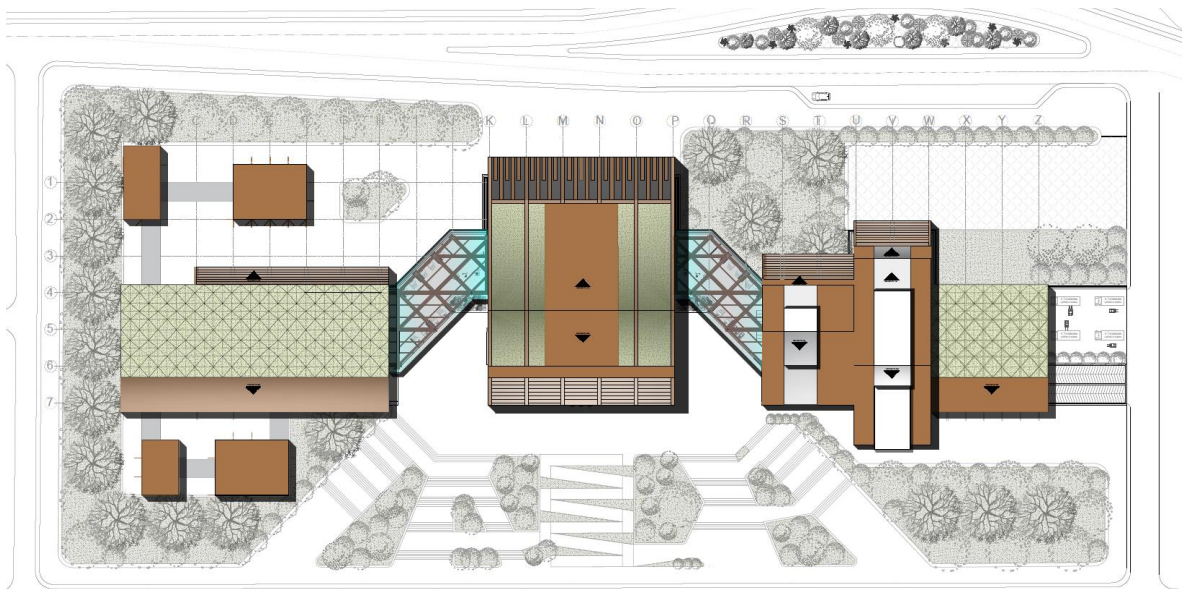
Nota. Relación de primer nivel arquitectónico con el entorno urbano propuesto.

Figura 43.
Planta de segundo nivel.



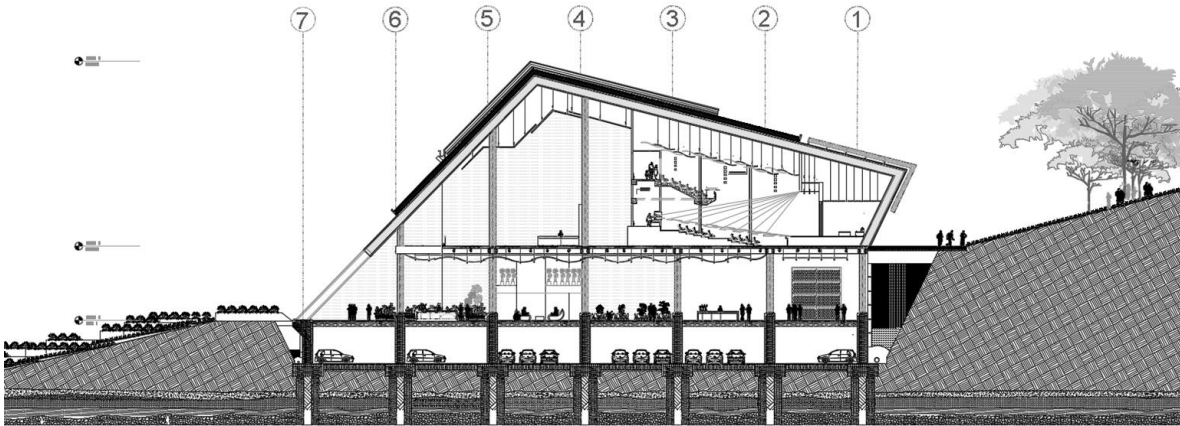
Nota. Segundo nivel arquitectónico y distribución de espacios abiertos.

Figura 44.
Planta de cubiertas



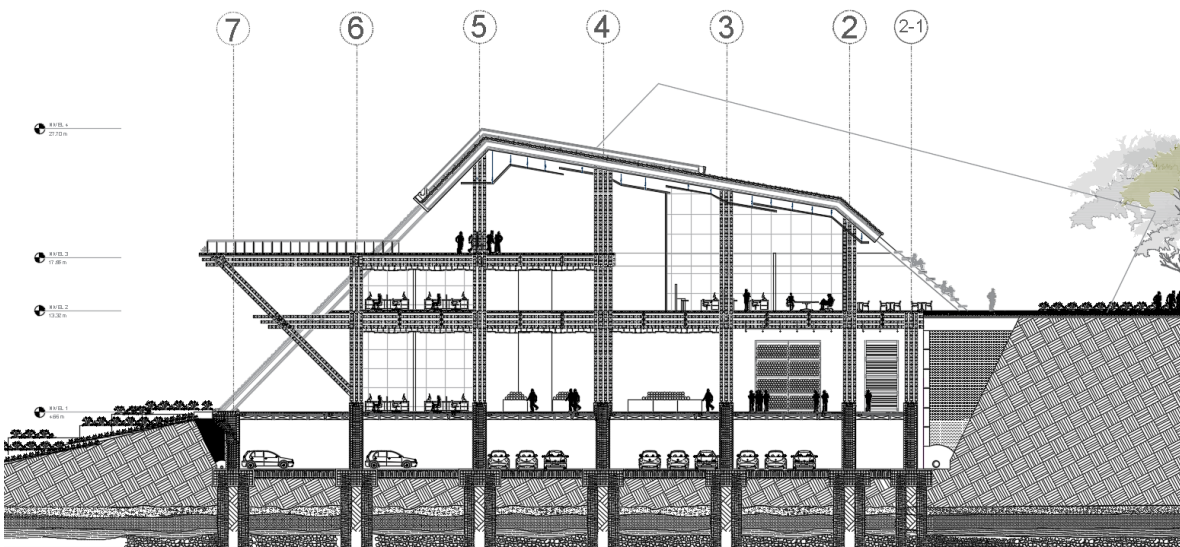
Nota. La figura permite visualizar la inclinación de cada una de las cubiertas y su relación con el contexto urbano.

Figura 45.
Corte Transversal AA'.



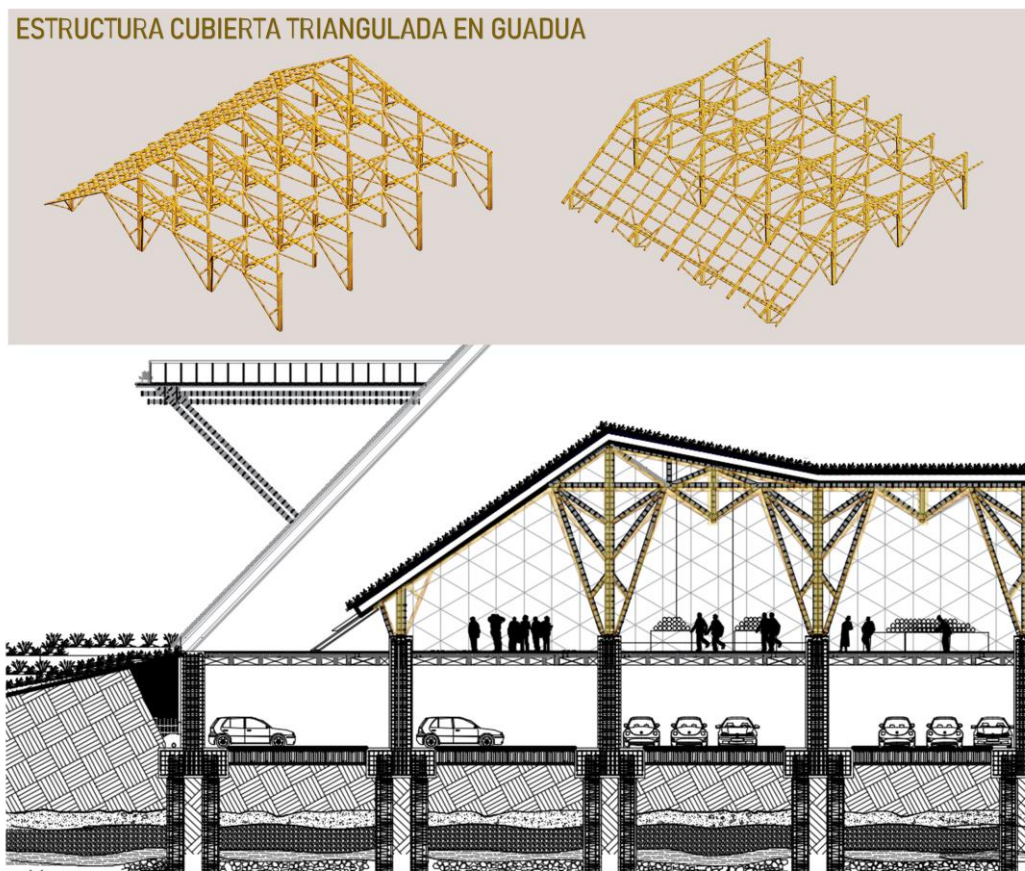
Nota. Corte técnico del proyecto en su volumen más relevante.

Figura 46.
Corte transversal BB'.



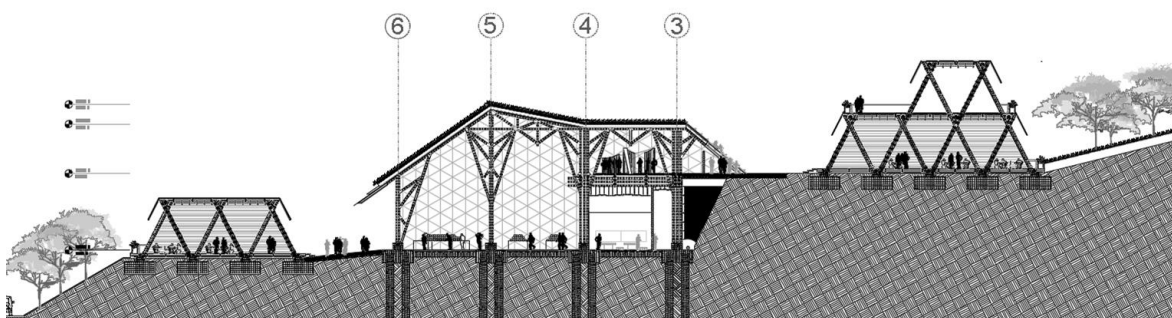
Nota. Corte técnico del proyecto en zona de producción.

Figura 47.
Corte transversal CC'.



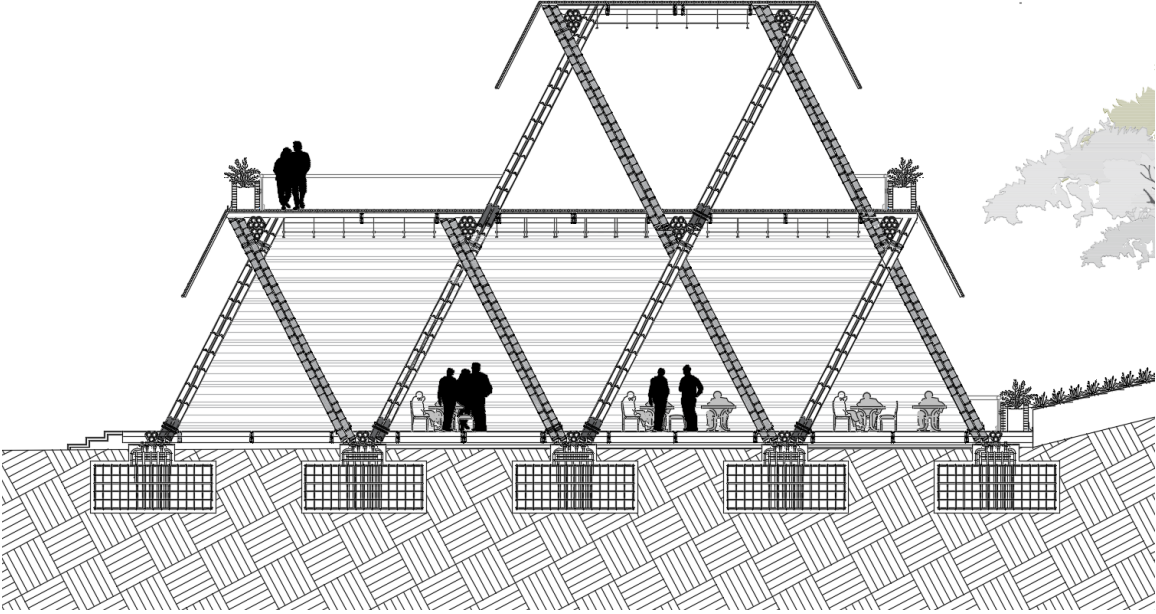
Nota. Corte técnico del proyecto y visualización 3D de la estructura

Figura 48.
Corte transversal DD'.



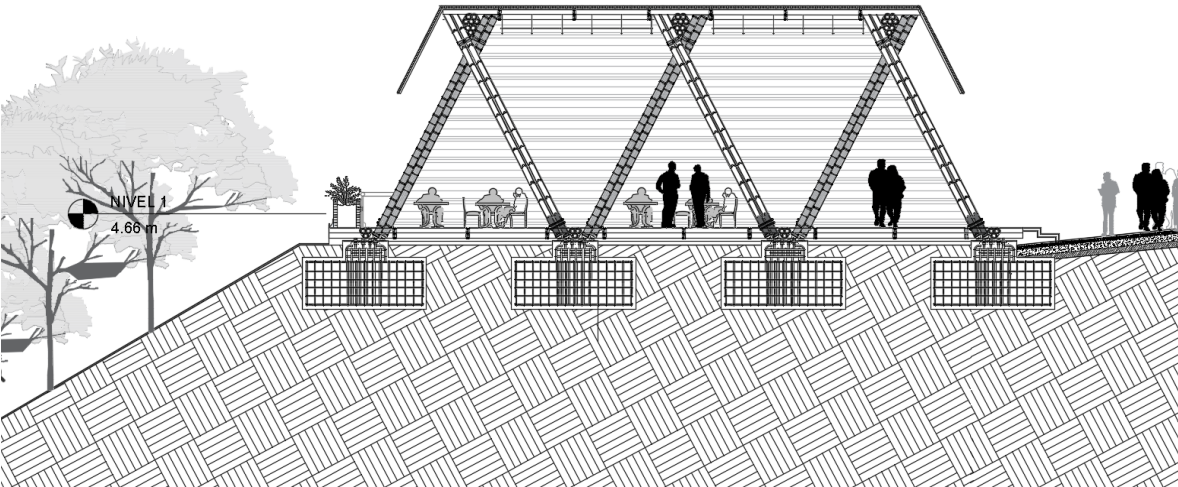
Nota. Corte técnico del proyecto y relación con módulos replicables.

Figura 49.
Corte transversal DD'.



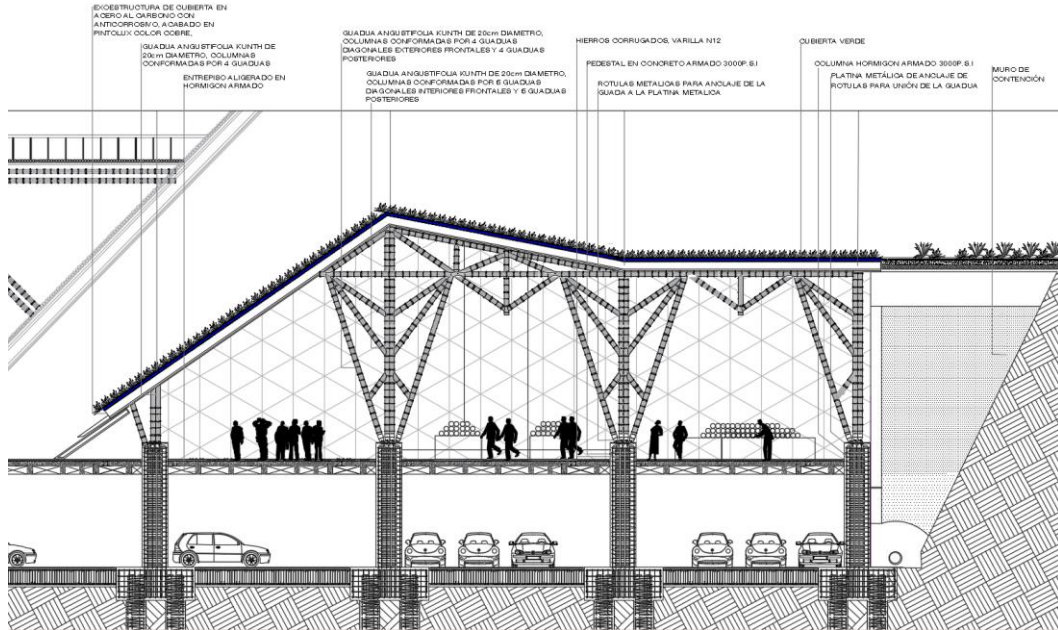
Nota. Corte técnico de uno de los módulos.

Figura 50.
Corte transversal EE'.



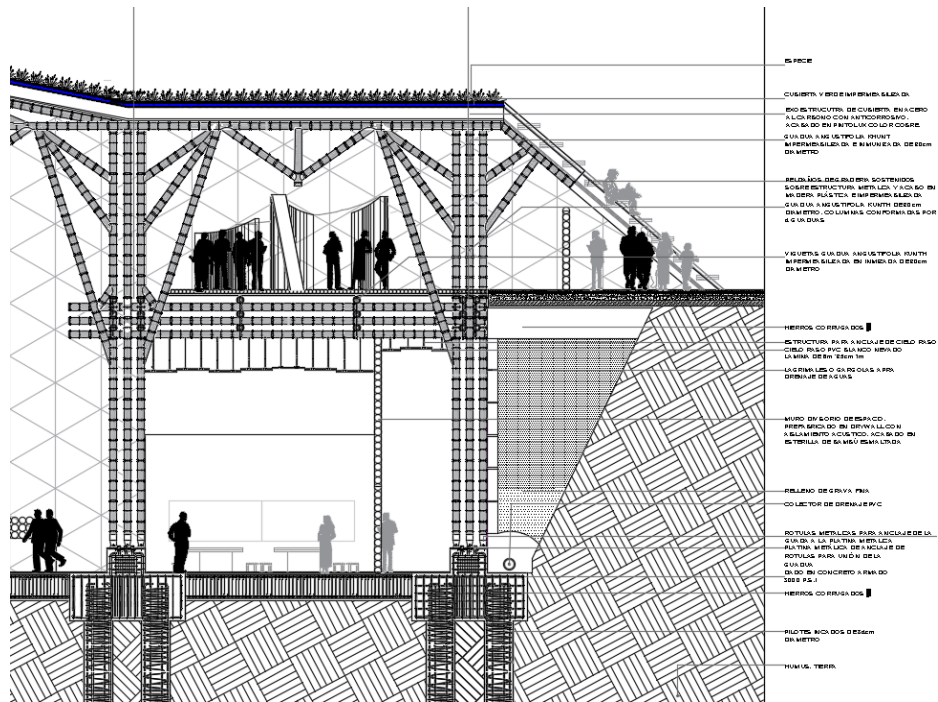
Nota. Corte técnico de modulos replicables y ambientación interior.

Figura 51.
Corte por borde de placa, zona productiva



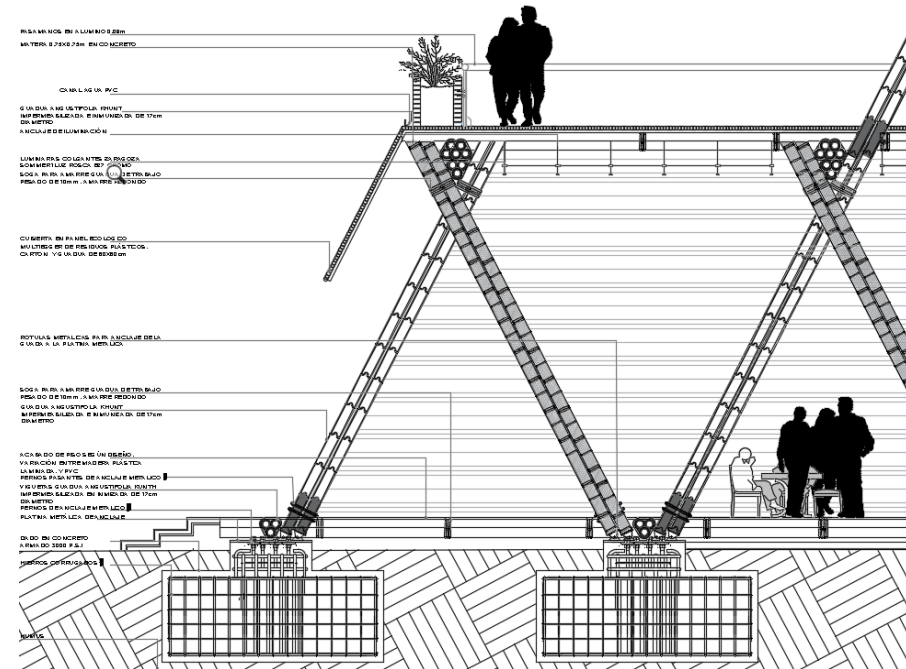
Nota. Corte detallado con especificaciones técnicas de la zona productiva.

Figura 52.
Corte por borde de placa, zona cultural y ocio.



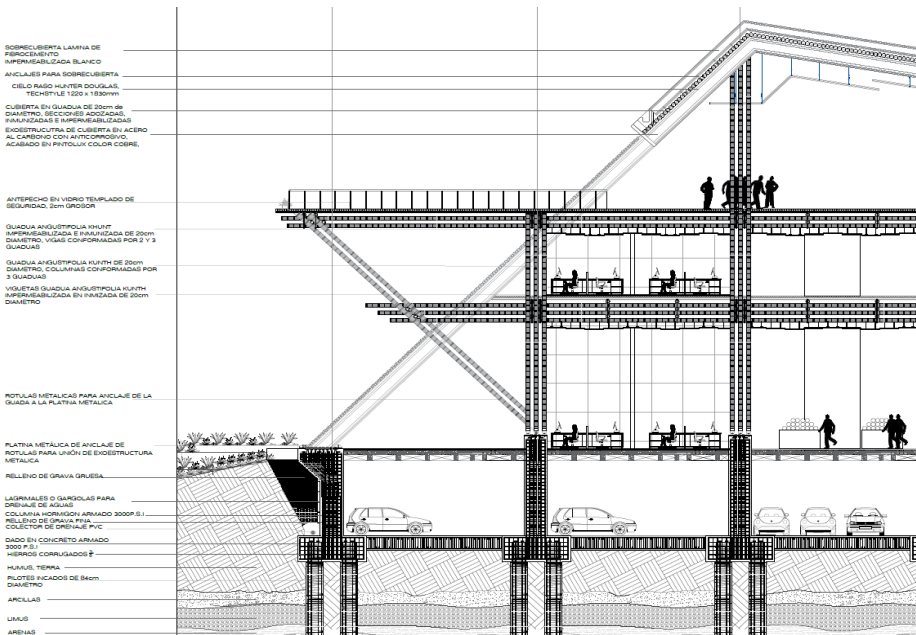
Nota. Corte detallado con especificaciones técnicas de la zona

Figura 53.
Corte por borde placa, módulos.



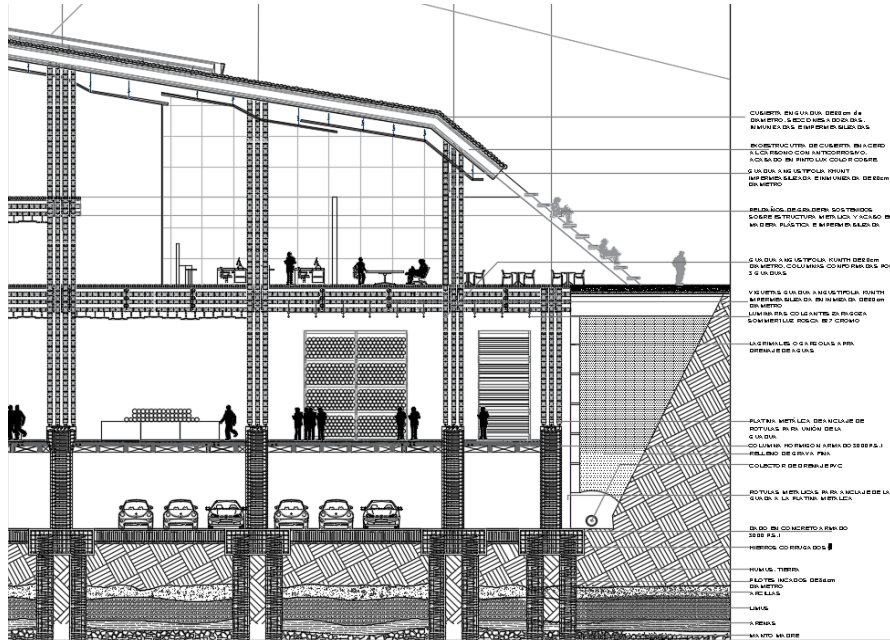
Nota. Corte detallado con especificaciones técnicas de los módulos.

Figura 54.
Corte por borde de placa, zona administrativa.



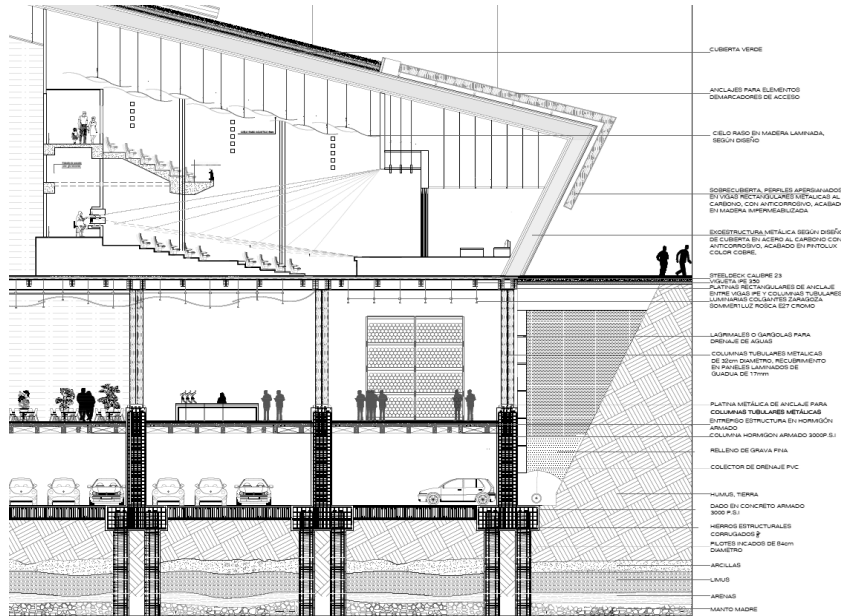
Nota. Corte detallado con especificaciones técnicas de la zona administrativa.

Figura 55.
Corte por borde de placa, zona productiva.



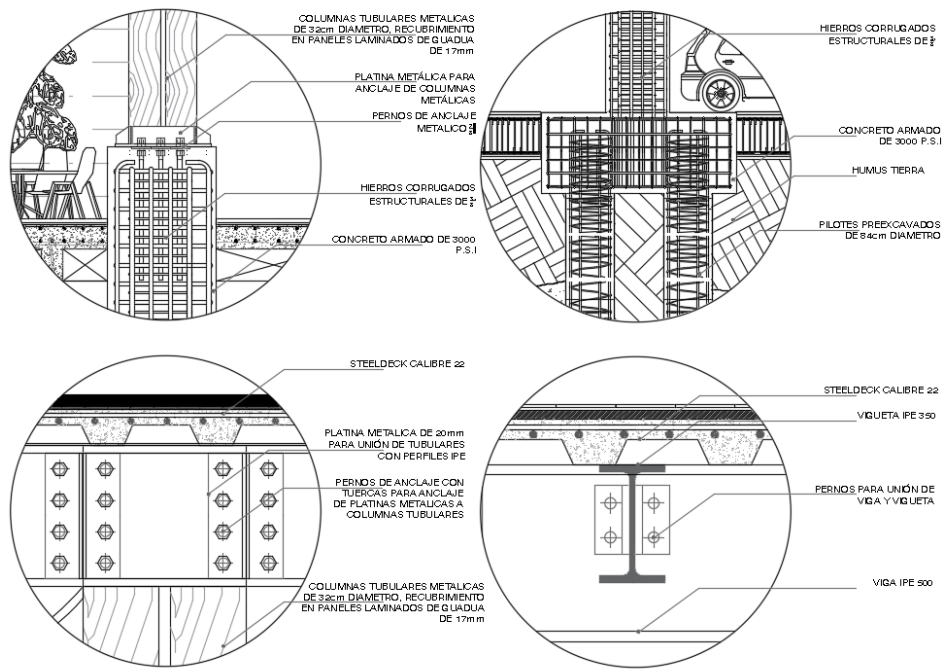
Nota. Corte detallado con especificaciones técnicas de la zona productiva.

Figura 56.
Corte por borde de placa, zona cultural y ocio.



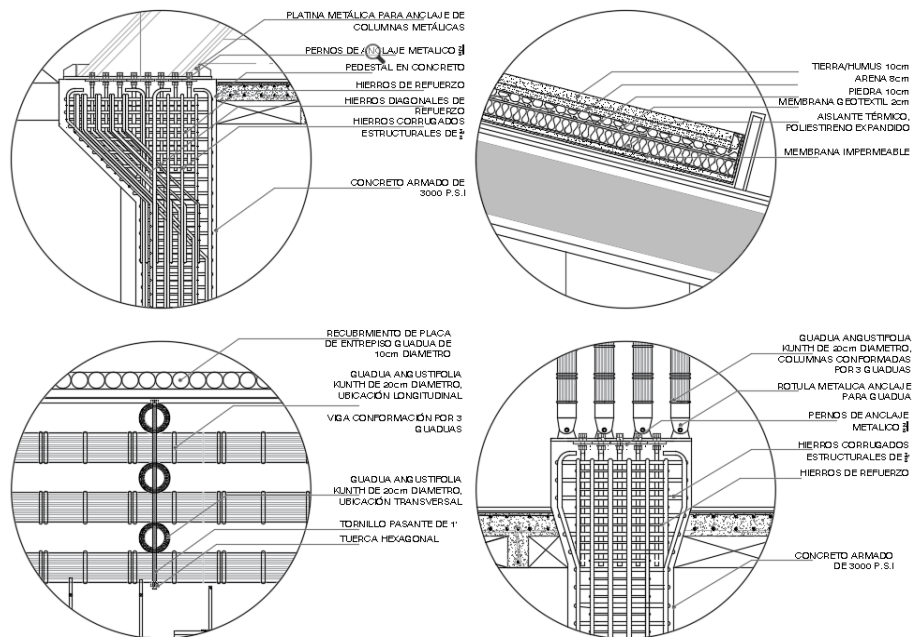
Nota. Corte detallado con especificaciones técnicas de la zona cultural.

Figura 57.
Detalles 01.



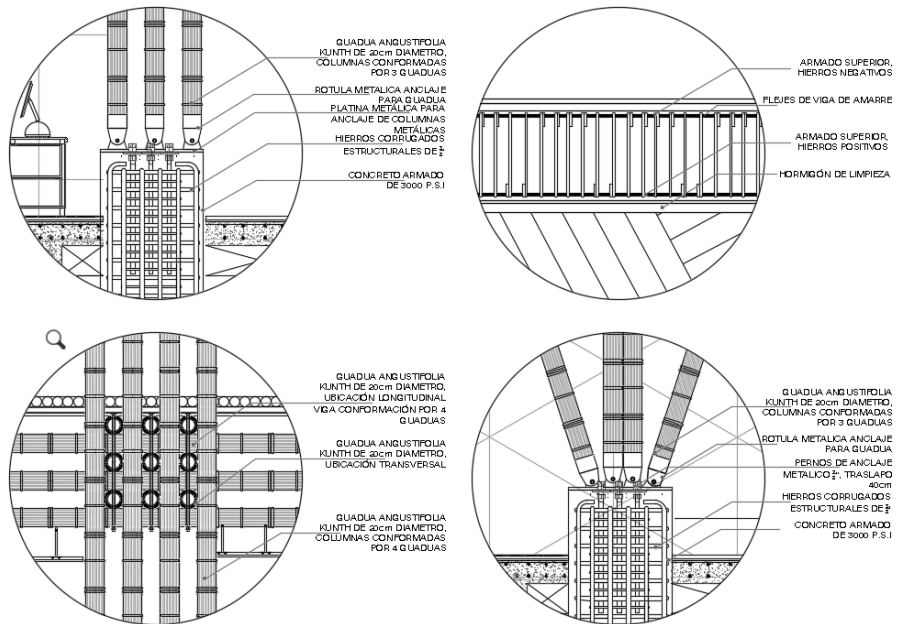
Nota. Detalles técnicos para la producción del proyecto.

Figura 58.
Detalles 02.



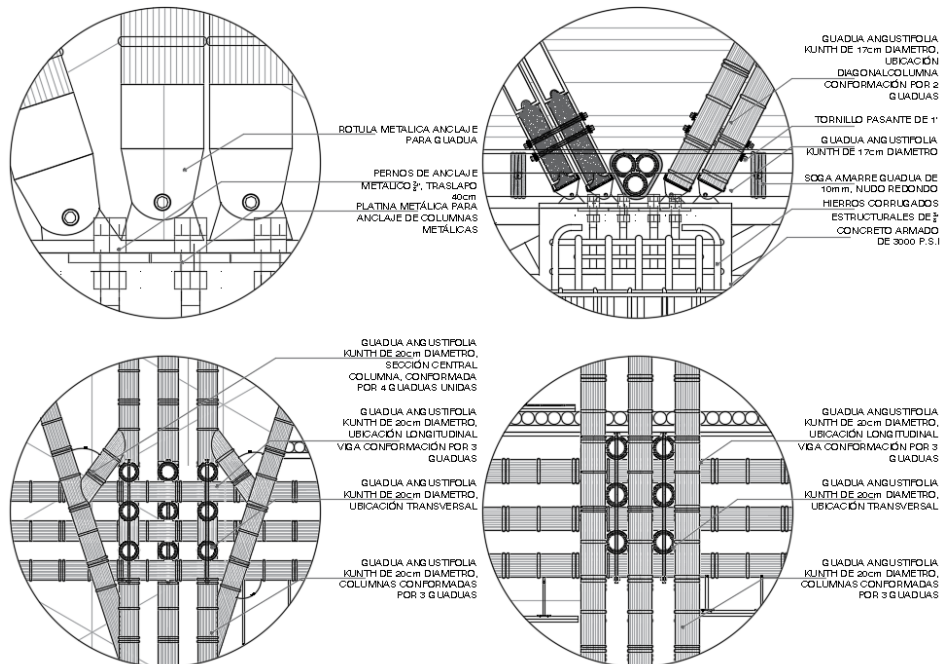
Nota. Detalles constructivos para la producción del proyecto.

Figura 59.
Detalles 03



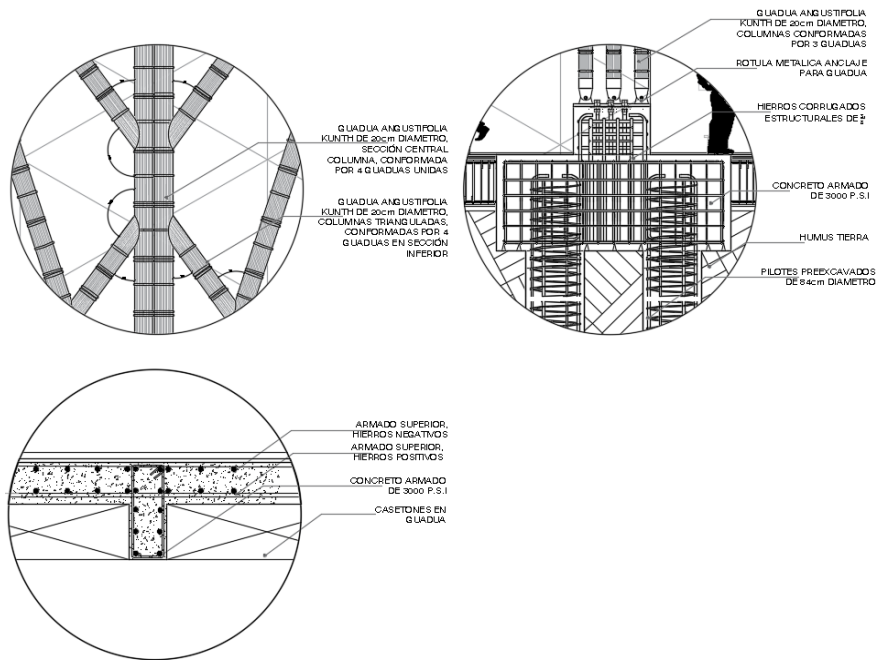
Nota. Detalles técnicos para la producción del proyecto.

Figura 60.
Detalles 04.



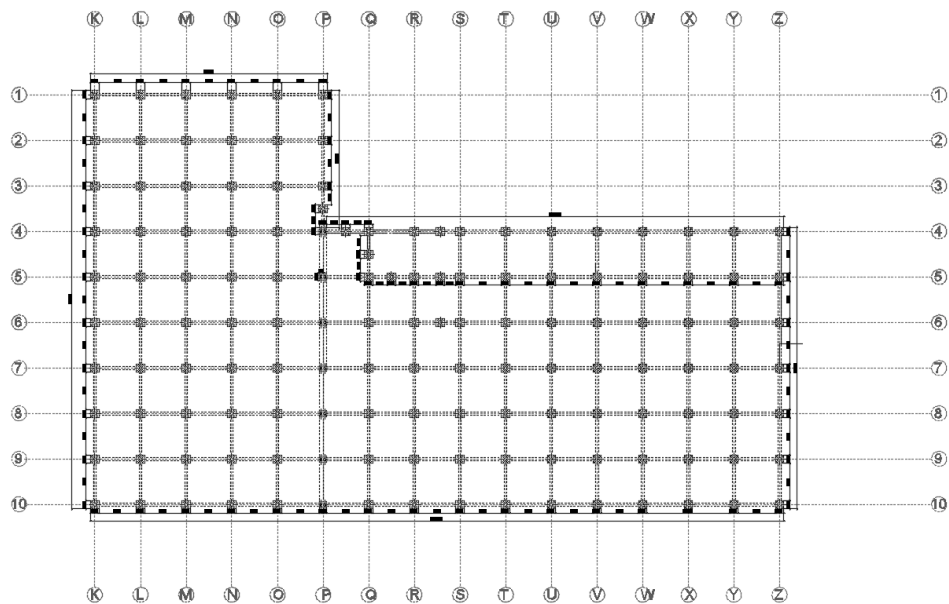
Nota. Detalles constructivos para la producción del proyecto.

Figura 61.
Detalles 05.



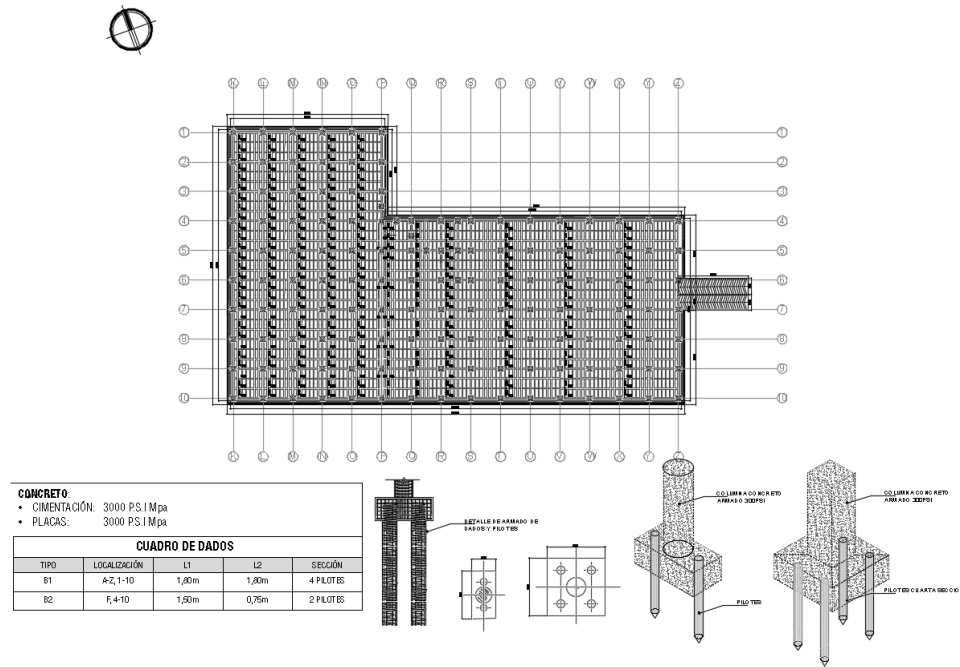
Nota. Detalles técnicos para la producción del proyecto.

Figura 62.
Planta estructural, ubicación de pilotes y zapatas.



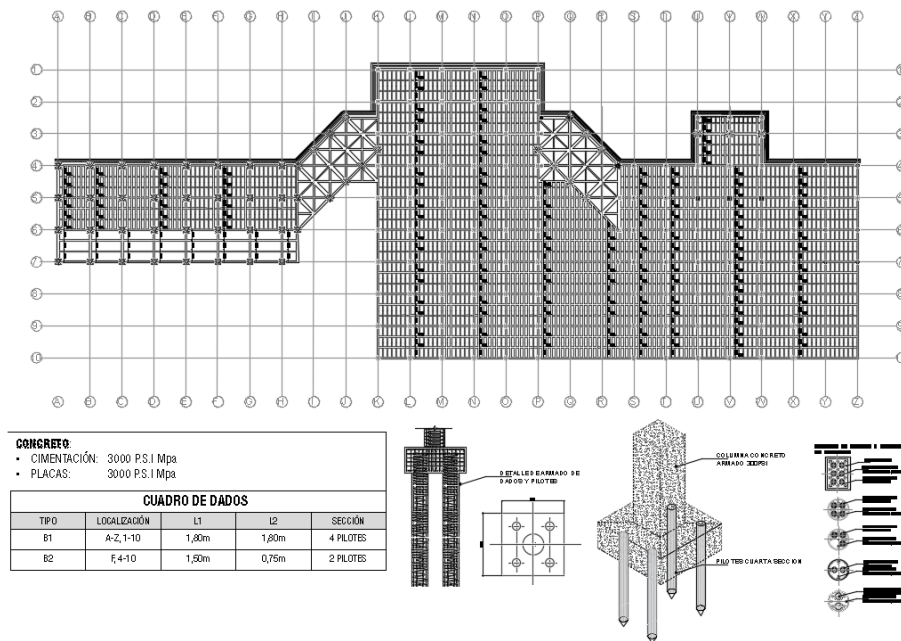
Nota. Planta de estructura acotada, ubicación de vigas, pilotes y zapatas

Figura 63.
Planta Estructural Sótanos.



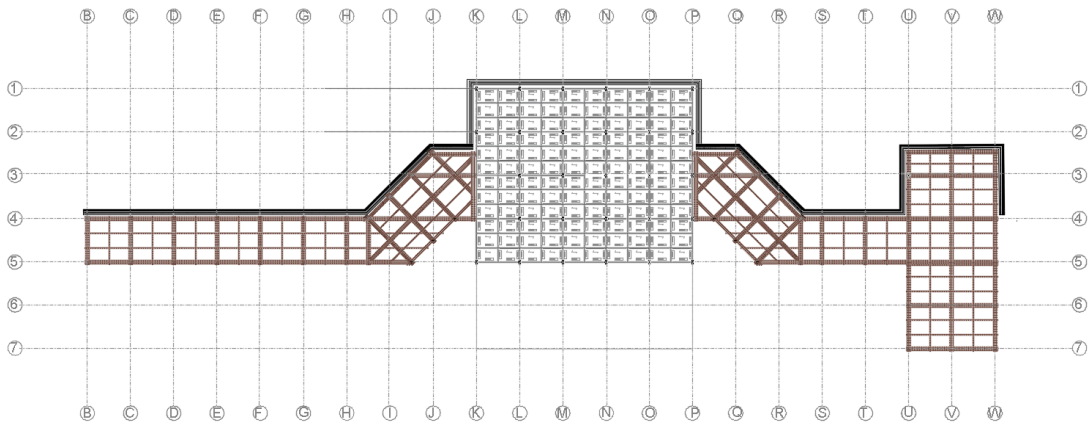
Nota. Modulación estructural de sótano en concreto armado.

Figura 64.
Planta Estructural 1 Nivel.



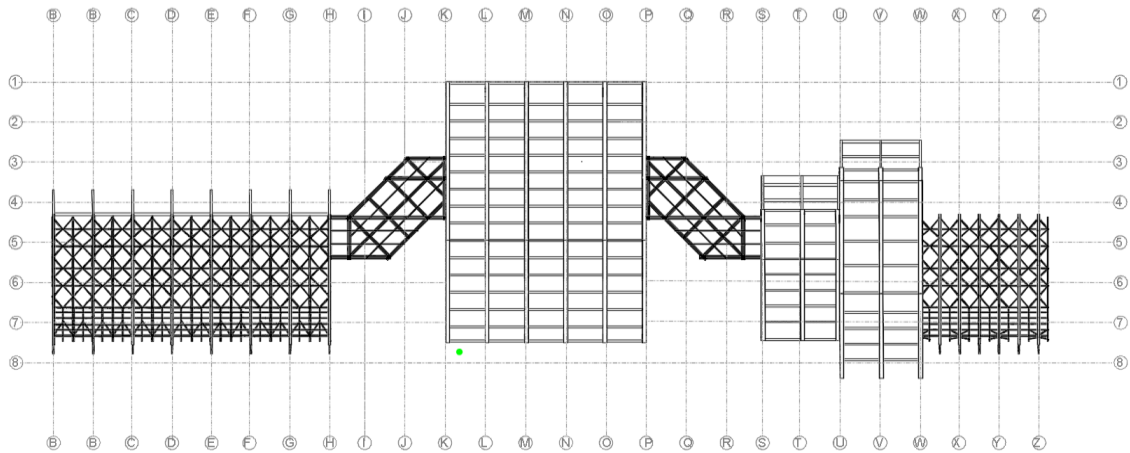
Nota. Modulación estructural de primer nivel en concreto armado.

Figura 65.
Planta estructural 2 Nivel.



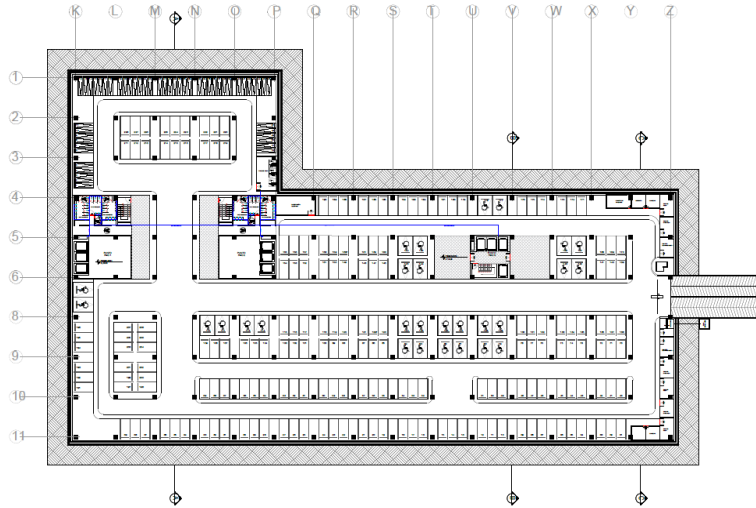
Nota. Modulación estructural de sistema híbrido en metal y guadua.

Figura 66.
Planta estructural de cubiertas.



Nota. Modulación estructural de sistema híbrido en metal y guadua.

Figura 67.
Plano hidrosanitario de sótanos.



PROYECTO
MACANA
UNIDAD MODULAR DE
CAPACITACIÓN Y
TECNIFICACIÓN DE LA
GUARDA

CALARCÁ-QUINDIO

DESARROLLADA POR
JENIFER ANDREA
BARBUDO ORJUELA

COORDINADA POR
MUNICIPIO CALARCÁ
DEPARTAMENTO QUINDIO

UNIVERSIDAD
FUNDACIÓN UNIVERSIDAD
DE AMÉRICA

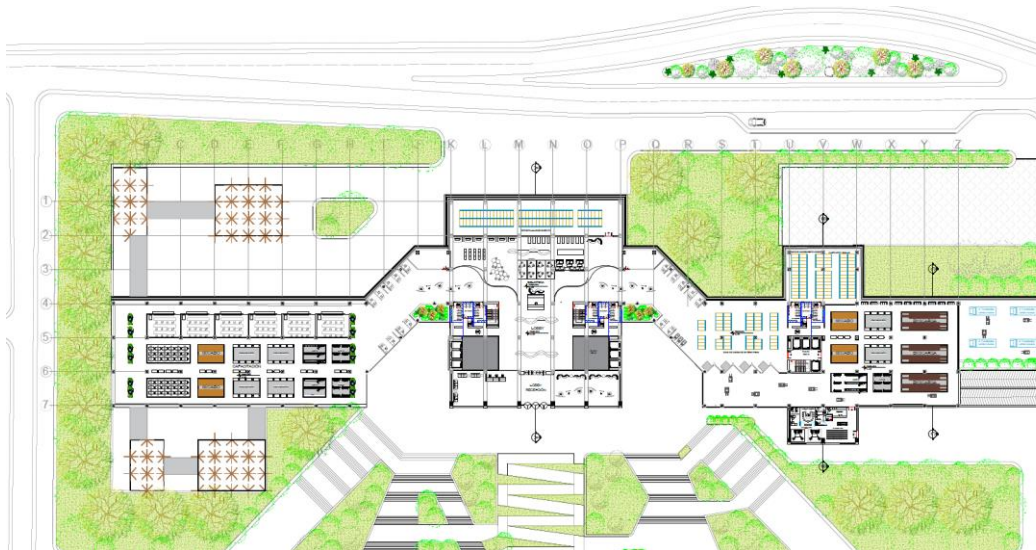
PROFESOR
JENIFER ANDREA
BARBUDO ORJUELA

ASISTENTE
ARQ. MAURICIO LEAL PARRA

TÍTULO
TRABAJO DE GRADO

Nota. Distribución de redes de agua potable para suministro de baños.

Figura 68.
Plano hidrosanitario de primer nivel.



PROYECTO
MACANA
UNIDAD MODULAR DE
CAPACITACIÓN Y
TECNIFICACIÓN DE LA
GUARDA

CALARCÁ-QUINDIO

DESARROLLADA POR
JENIFER ANDREA
BARBUDO ORJUELA

COORDINADA POR
MUNICIPIO CALARCÁ
DEPARTAMENTO QUINDIO

UNIVERSIDAD
FUNDACIÓN UNIVERSIDAD
DE AMÉRICA

PROFESOR
JENIFER ANDREA
BARBUDO ORJUELA

ASISTENTE
ARQ. MAURICIO LEAL PARRA

TÍTULO
TRABAJO DE GRADO

Nota. Distribución de redes de agua potable para suministro de baños.

Figura 69.
Plano hidrosanitario segundo nivel.



Nota. Distribución de redes de agua potable para suministro de baños.

MACANA
 UNIDAD MODULAR DE
 CAPACITACIÓN Y
 TECNIFICACIÓN DE LA
 FUERZA
 CALARCÁ-QUINDIO

PROYECTISTA:
 JENIFER ANDREA
 BARBUDO ORJUELA

CLIENTE:
 MUNICIPIO CALARCÁ
 DEPARTAMENTO QUINDIO

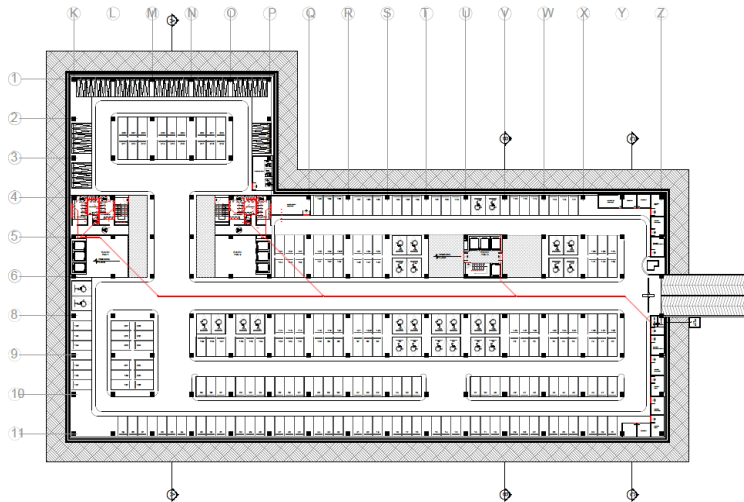
CONTRIBUCIONES:
 FONDECYT
 FONDO DE INICIACIÓN DE
 PROYECTOS
 FONDO DE INVESTIGACIÓN Y
 DESARROLLO TECNOLÓGICO
 FONDO DE INVESTIGACIÓN Y
 DESARROLLO TECNOLÓGICO

LOGO:
 FUNDACIÓN UNIVERSIDAD
 DE AMÉRICA

PROYECTISTA:
 JENIFER ANDREA
 BARBUDO ORJUELA

PROYECTO EVALUADOR:
 ARIU MAURICIO LEAL PARRA

Figura 70.
Plano sanitario sótanos.



Nota. Distribución de redes de aguas negras y grises.

MACANA
 UNIDAD MODULAR DE
 CAPACITACIÓN Y
 TECNIFICACIÓN DE LA
 FUERZA
 CALARCÁ-QUINDIO

PROYECTISTA:
 JENIFER ANDREA
 BARBUDO ORJUELA

CLIENTE:
 MUNICIPIO CALARCÁ
 DEPARTAMENTO QUINDIO

CONTRIBUCIONES:
 FONDECYT
 FONDO DE INICIACIÓN DE
 PROYECTOS
 FONDO DE INVESTIGACIÓN Y
 DESARROLLO TECNOLÓGICO
 FONDO DE INVESTIGACIÓN Y
 DESARROLLO TECNOLÓGICO

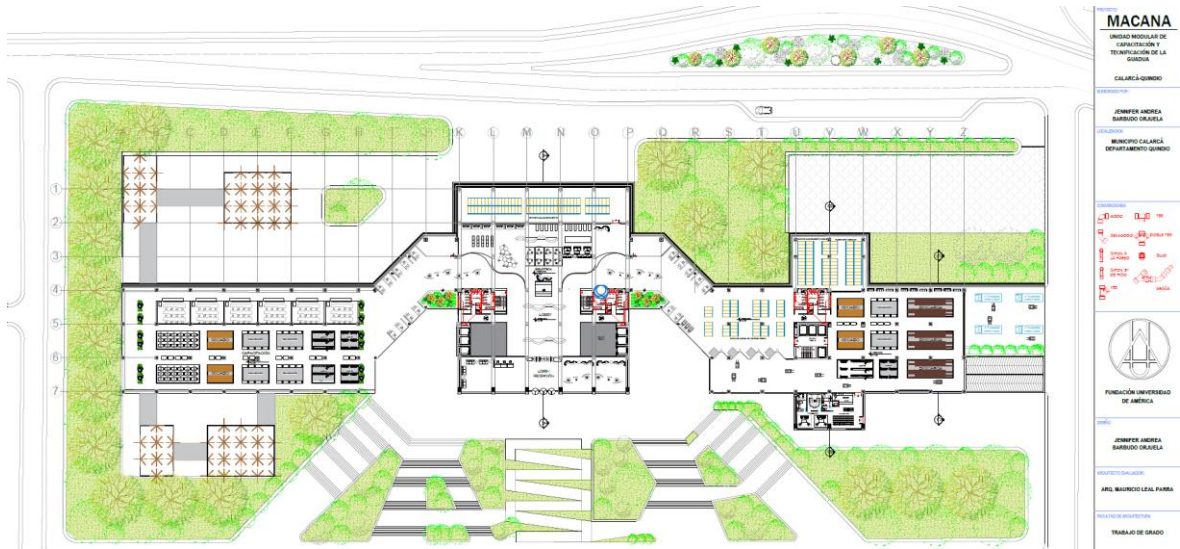
LOGO:
 FUNDACIÓN UNIVERSIDAD
 DE AMÉRICA

PROYECTISTA:
 JENIFER ANDREA
 BARBUDO ORJUELA

PROYECTO EVALUADOR:
 ARIU MAURICIO LEAL PARRA

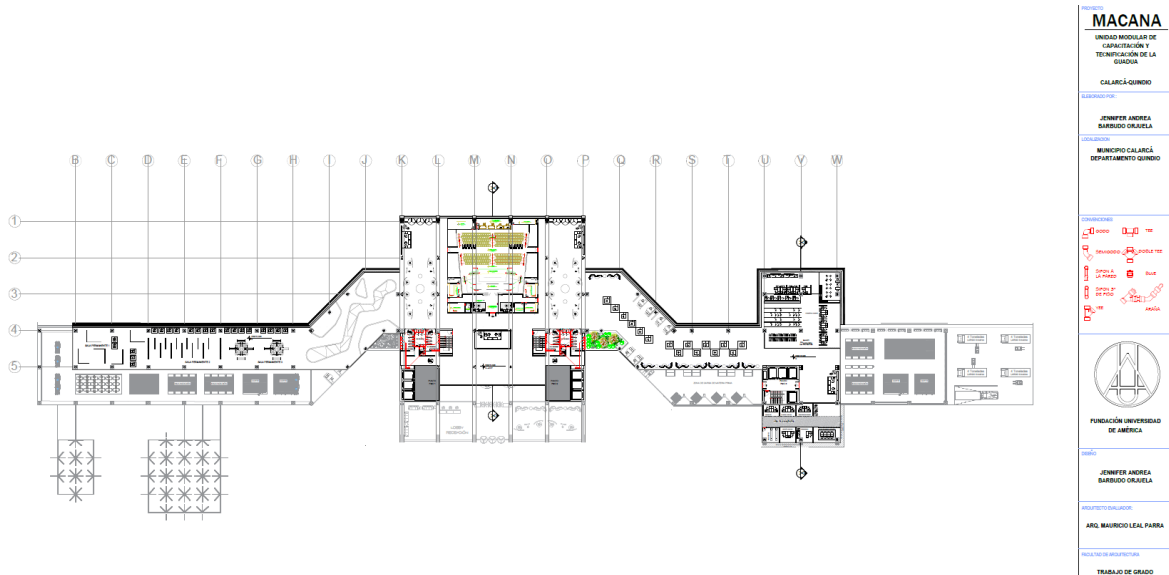
PROYECTO DE INGENIERÍA:
 TRABAJO DE GRADO

Figura 71.
Plano sanitario primer nivel.



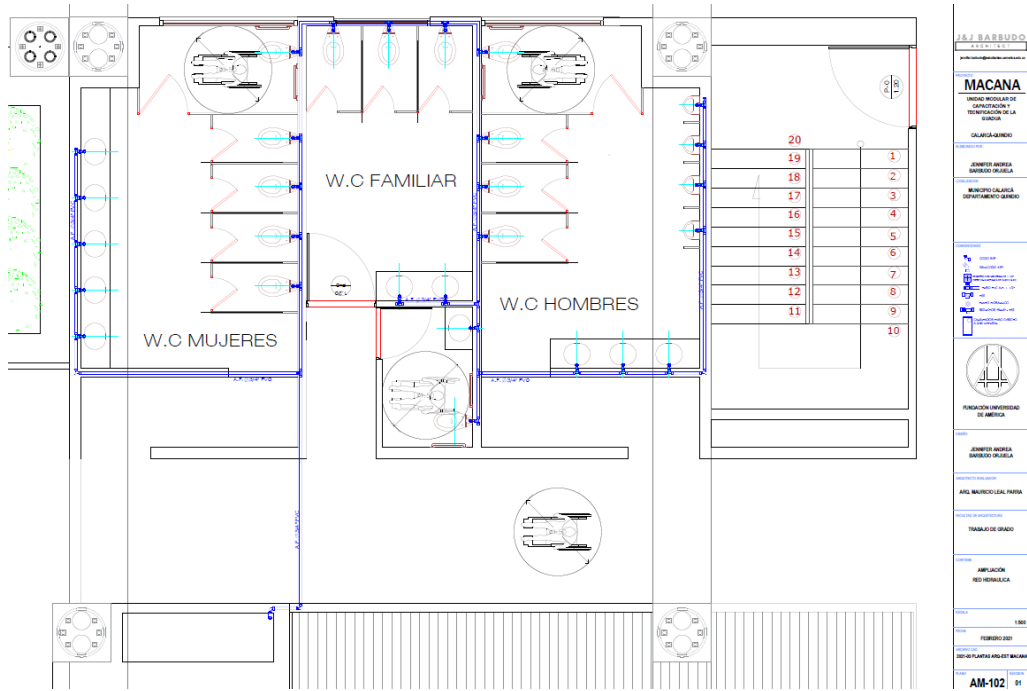
Nota. Distribución de redes de aguas negras y grises.

Figura 72.
Plano sanitario segundo nivel.



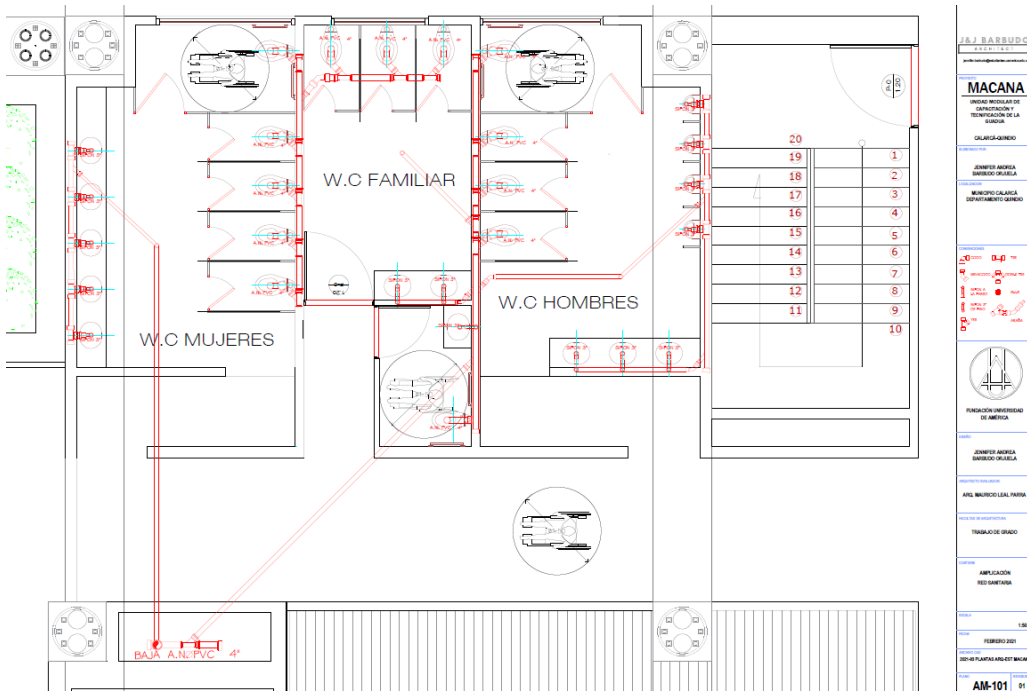
Nota. Distribución de redes de aguas negras y grises.

Figura 73.
Ampliación redes hidráulicas.



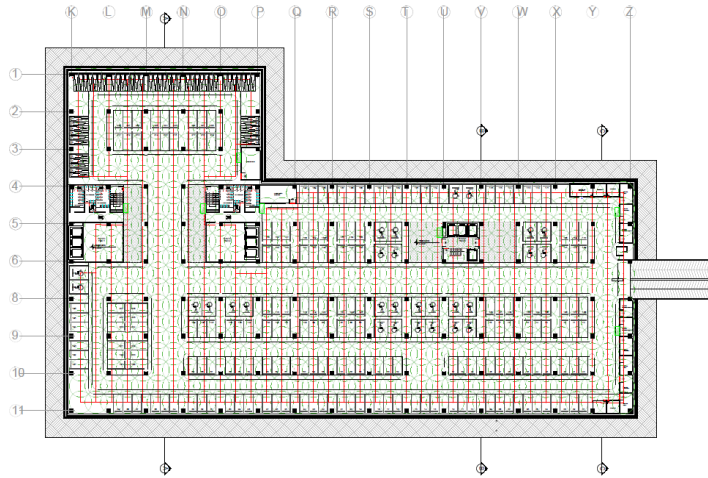
Nota. Distribución detallada de redes de agua potable para suministro de baños.

Figura 74.
Ampliación redes sanitarias.



Nota. Distribución detallada de redes de aguas negras y grises.

Figura 75.
Plano aspersores sótanos.



MACANA
 UNIDAD MODULAR DE
 FABRICACIÓN Y
 TERMINACIÓN DE LA
 GUARDIA

CALARCÁ-QUINDIO

PROYECTADA POR:
 JENIFER ANDREA
 BARBUDO ORAZOLA

UBICACIÓN:
 MUNICIPIO CALARCÁ
 DEPARTAMENTO QUINDIO

CLIENTE:
 FUNDACIÓN UNIVERSIDAD
 DE AMÉRICA

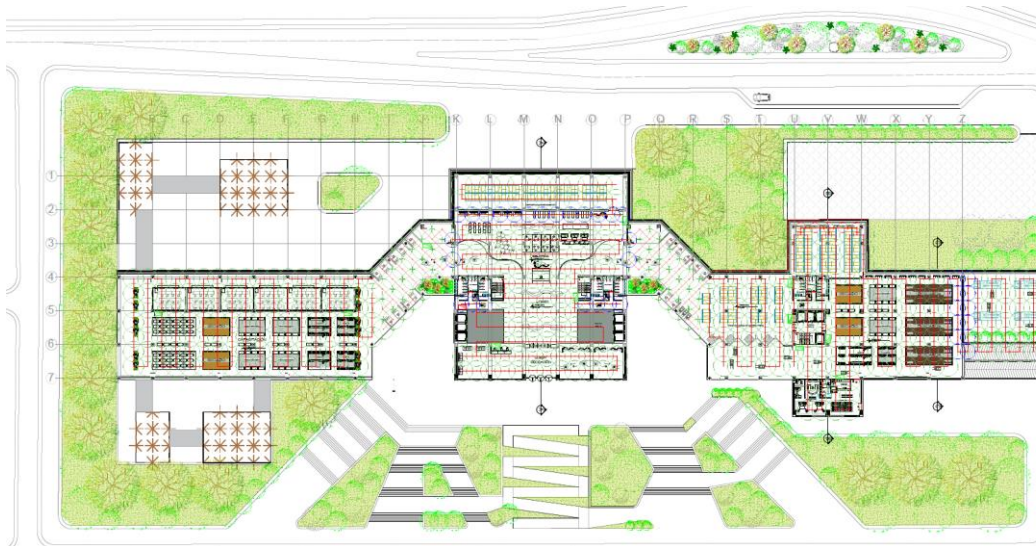
PROYECTISTA:
 JENIFER BARBUDO

PROYECTO:
 ARQ. MANUEL GONZÁLEZ

TIPO DE PROYECTO:
 TRABAJO DE GRADO

Nota. Distribución de redes RCI.

Figura 76.
Plano aspersores primer nivel.



MACANA
 UNIDAD MODULAR DE
 FABRICACIÓN Y
 TERMINACIÓN DE LA
 GUARDIA

CALARCÁ-QUINDIO

PROYECTADA POR:
 JENIFER ANDREA
 BARBUDO ORAZOLA

UBICACIÓN:
 MUNICIPIO CALARCÁ
 DEPARTAMENTO QUINDIO

CLIENTE:
 FUNDACIÓN UNIVERSIDAD
 DE AMÉRICA

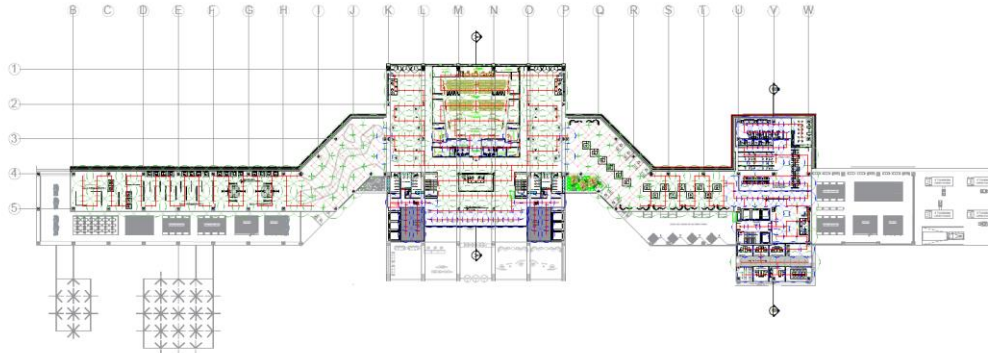
PROYECTISTA:
 JENIFER BARBUDO

PROYECTO:
 ARQ. MANUEL GONZÁLEZ

TIPO DE PROYECTO:
 TRABAJO DE GRADO

Nota. Distribución de redes RCI.

Figura 77.
Plano aspersores segundo nivel.



MACANA
 UNIDAD MODULAR DE
 CALIFICACIÓN Y
 TEMPLACIÓN DE LA
 GUARDIA

CALARCÁ-QUINDO

LABORADO POR:
 JENIFER ANDREA
 BARRIDO ORJUELA

COLOCADO POR:
 MUNICIPIO CALARCÁ
 DEPARTAMENTO QUINDO

CONEXIONES:
 1. Red de Agua Fría
 2. Red de Agua Caliente
 3. Red de Gas
 4. Red de Energía Eléctrica
 5. Red de Telecomunicaciones
 6. Red de Ventilación Mecánica
 7. Red de Aire Acondicionado
 8. Red de Alcantarillado
 9. Red de Saneamiento Básico
 10. Red de Saneamiento Ambiental

FUNDACIÓN UNIVERSIDAD
 DE AMÉRICA

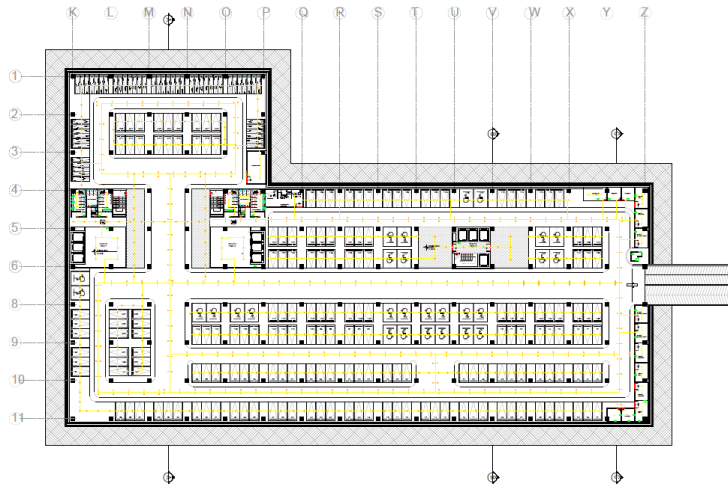
PROYECTO CALARCÁ:
 JENIFER BARRIDO

PROYECTO QUINDO:
 ARIJ MANUEL GONZÁLEZ

PROYECTO INGENIERÍA:
 TRABAJO DE GRADO

Nota. Distribución de redes RCI.

Figura 78.
Plano eléctrico sótanos.



PROYECTO
MACANA
 UNIDAD MODULAR DE
 CALIFICACIÓN Y
 TEMPLACIÓN DE LA
 GUARDIA

CALARCÁ-QUINDO

LABORADO POR:
 JENIFER ANDREA
 BARRIDO ORJUELA

COLOCADO POR:
 MUNICIPIO CALARCÁ
 DEPARTAMENTO QUINDO

CONEXIONES:
 1. Red de Agua Fría
 2. Red de Agua Caliente
 3. Red de Gas
 4. Red de Energía Eléctrica
 5. Red de Telecomunicaciones
 6. Red de Ventilación Mecánica
 7. Red de Aire Acondicionado
 8. Red de Alcantarillado
 9. Red de Saneamiento Básico
 10. Red de Saneamiento Ambiental

FUNDACIÓN UNIVERSIDAD
 DE AMÉRICA

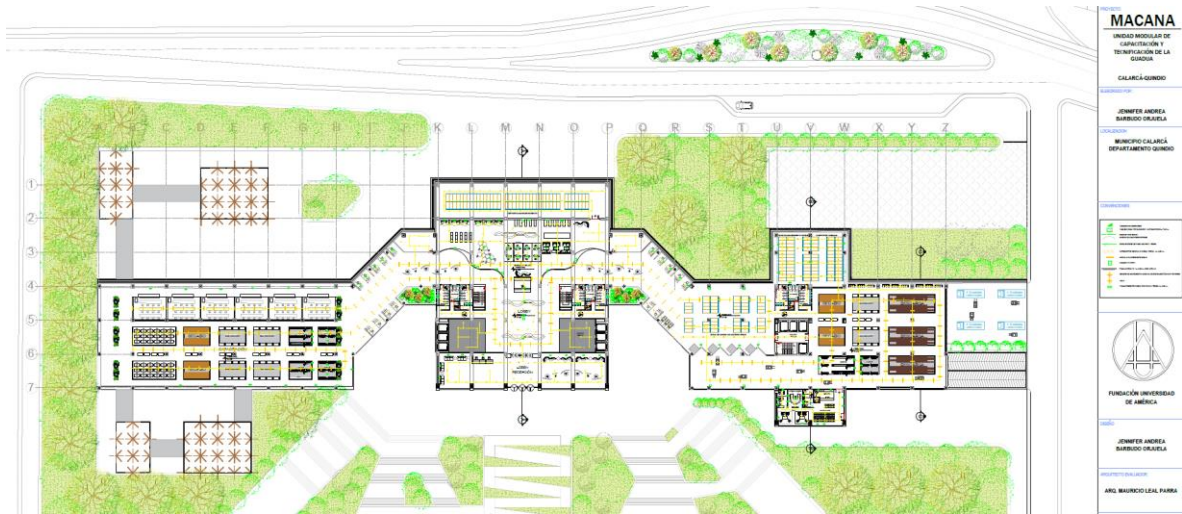
PROYECTO CALARCÁ:
 JENIFER ANDREA
 BARRIDO ORJUELA

PROYECTO QUINDO:
 ARIJ MAURICIO LEAL PARRA

PROYECTO INGENIERÍA:
 TRABAJO DE GRADO

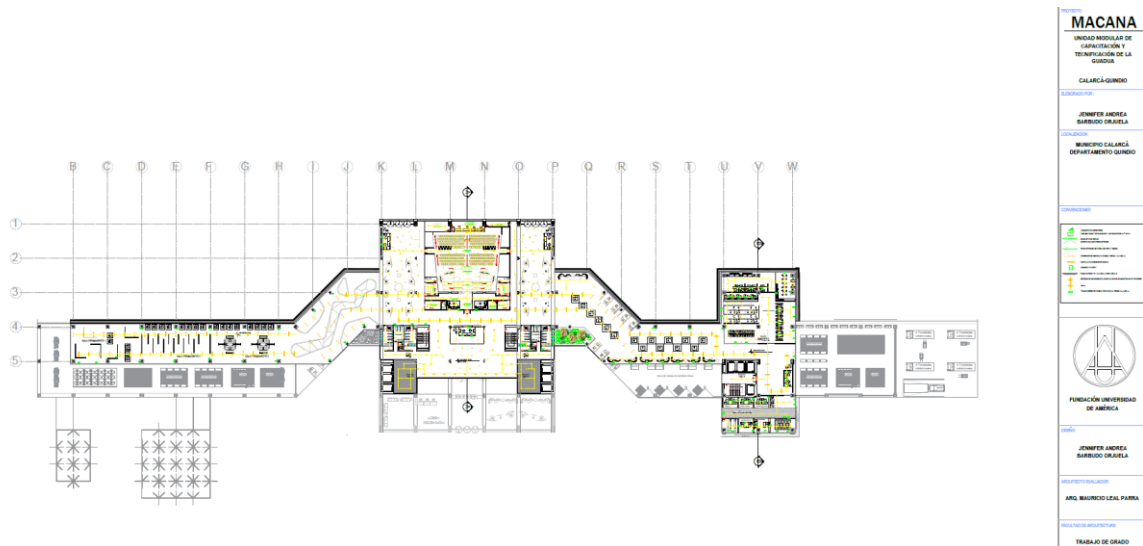
Nota. Distribución de redes RCI.

Figura 79.
Plano eléctrico primer nivel.



Nota. Distribución de red eléctrica e iluminación de los espacios.

Figura 80.
Plano eléctrico segundo nivel



Nota. Distribución de red eléctrica e iluminación de los espacios.

Figura 81.
Plano de evacuación sótanos.



MACANA
UNIDAD MODULAR DE
CAPACITACIÓN Y
TECNIFICACIÓN DE LA
GUARDIA
CALARCÁ-QUINDIO

ELABORADORA:
JENIFER ANDREA
BARBUDO ORJUELA

COLEGIADA:
MINISTERIO CALARCÁ
DEPARTAMENTO QUINDIO

CONDICIONES:
 BARRERA: BARRERA
 ALERTEA: ALERTEA
 ESCALERA: ESCALERA
 PASADIZO: PASADIZO

FUNDACIÓN UNIVERSIDAD
DE AMÉRICA

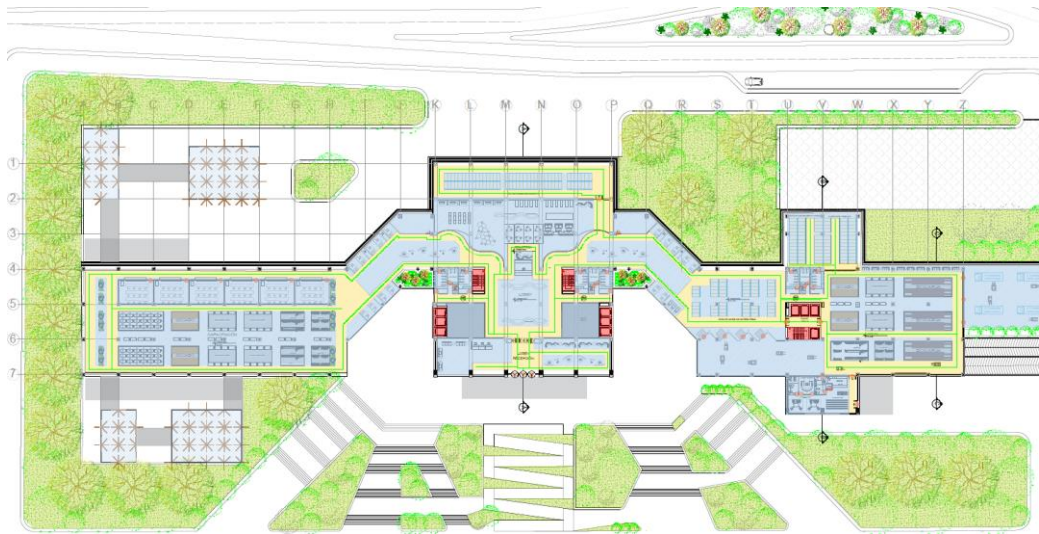
PROFESOR:
JENIFER BARBUDO

ASISTENTE:
ARL MANUEL GONZÁLEZ

TÍTULO DE INGENIERÍA:
TRABAJO DE GRADO

Nota. Demarcación de rutas de evacuación y elementos en rutas de emergencia.

Figura 82.
Plano de evacuación de primer nivel.



MACANA
UNIDAD MODULAR DE
CAPACITACIÓN Y
TECNIFICACIÓN DE LA
GUARDIA
CALARCÁ-QUINDIO

ELABORADORA:
JENIFER ANDREA
BARBUDO ORJUELA

COLEGIADA:
MINISTERIO CALARCÁ
DEPARTAMENTO QUINDIO

CONDICIONES:
 BARRERA: BARRERA
 ALERTEA: ALERTEA
 ESCALERA: ESCALERA
 PASADIZO: PASADIZO

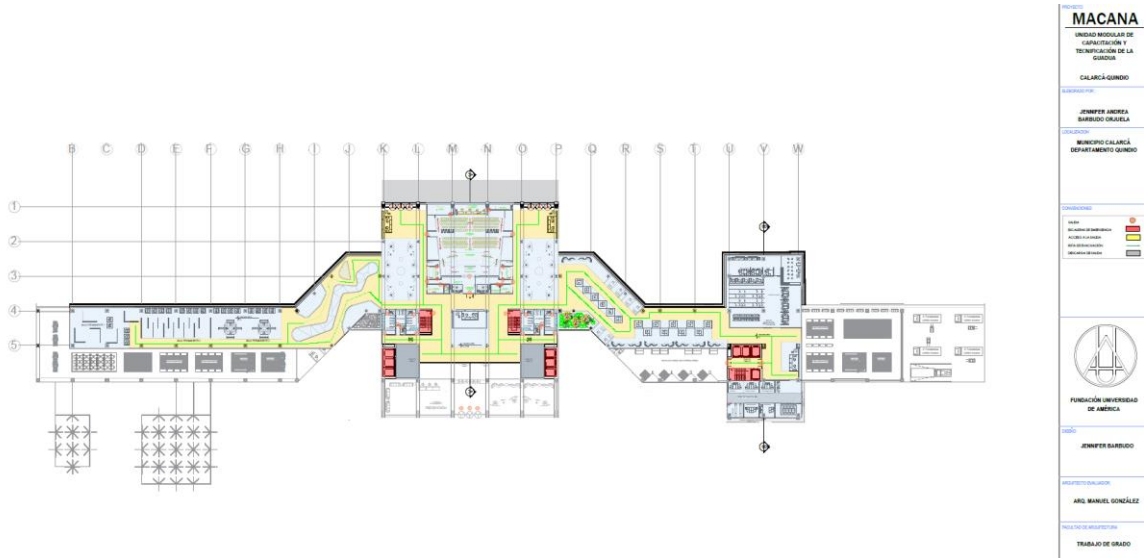
FUNDACIÓN UNIVERSIDAD
DE AMÉRICA

PROFESOR:
JENIFER BARBUDO

ASISTENTE:
ARL MANUEL GONZÁLEZ

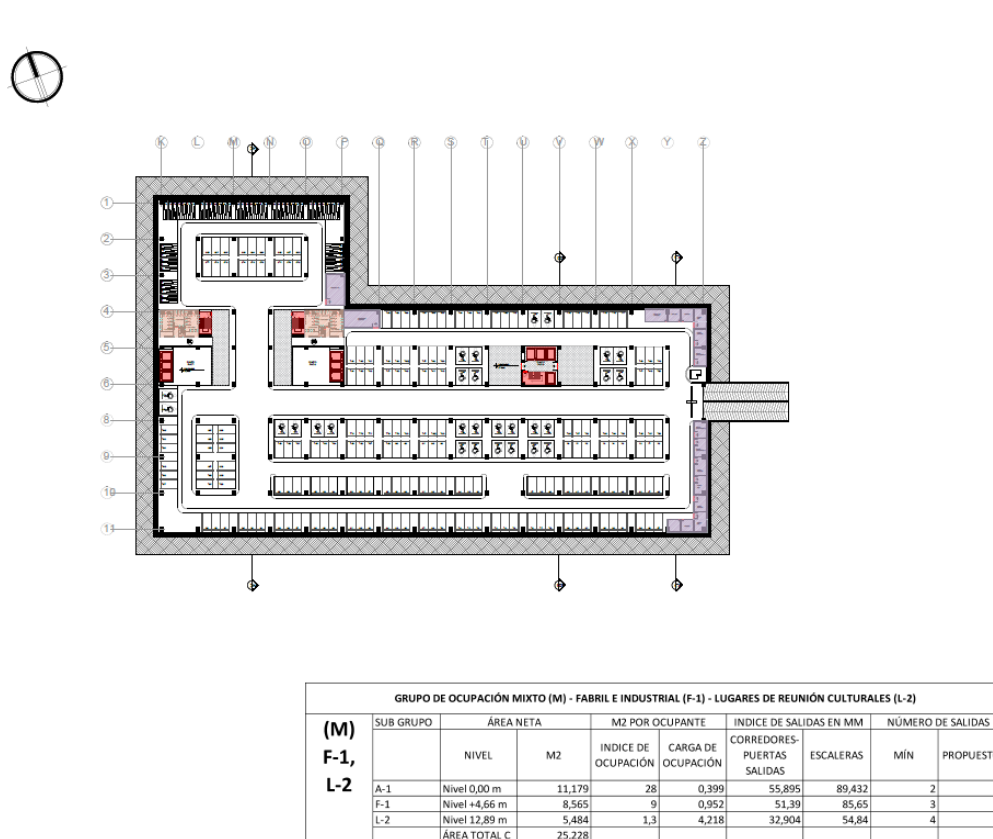
Nota. Demarcación de rutas de evacuación y elementos en rutas de emergencia.

Figura 83.
Plano de evacuación segundo nivel.



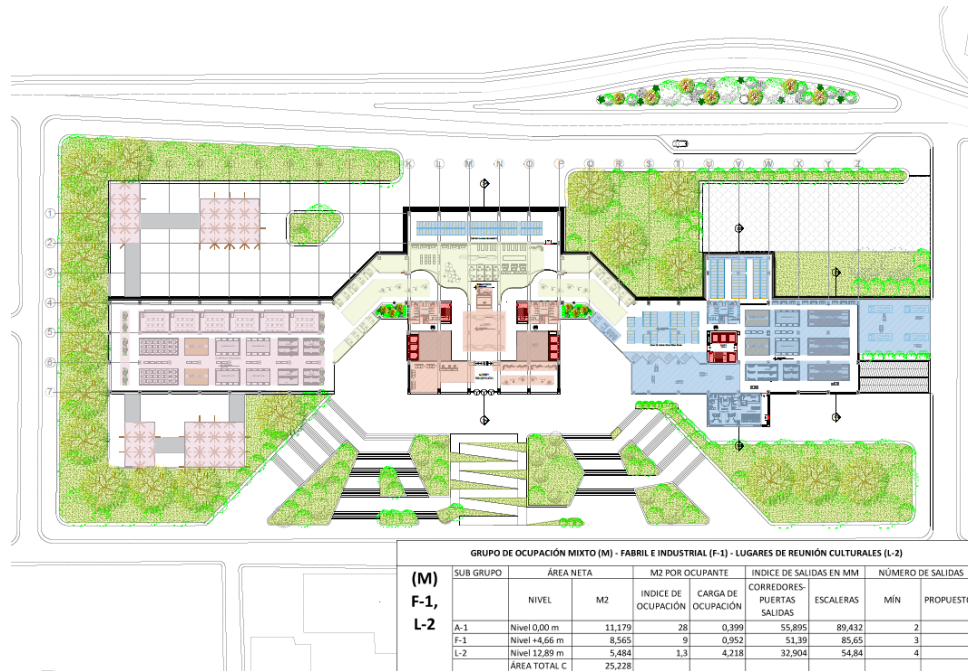
Nota. Demarcación de rutas de evacuación y elementos en rutas de emergencia.

Figura 84.
Plano de carga de ocupación sótanos.



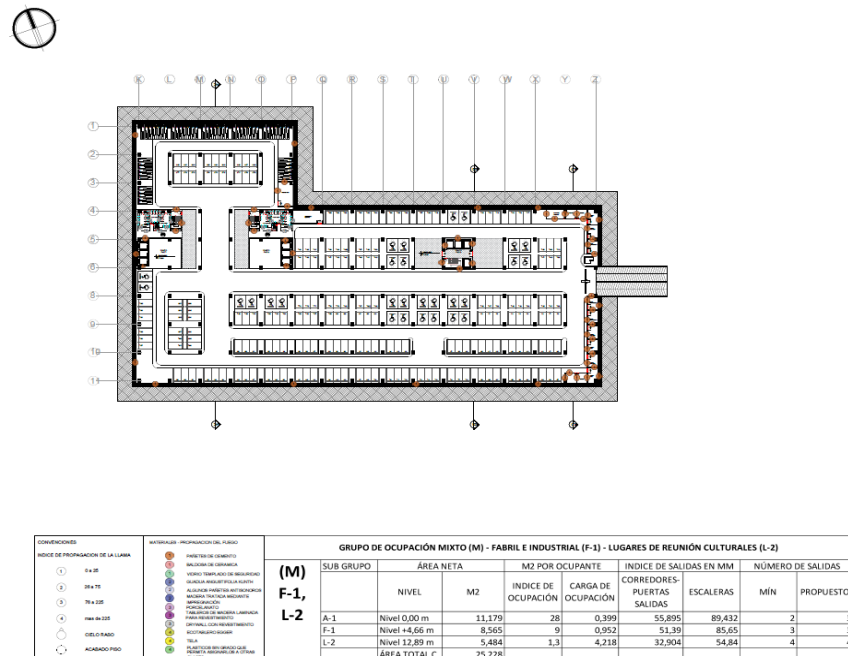
Nota. Demarcación de áreas uso según la norma.

Figura 85.
Plano de carga de ocupación primer nivel.



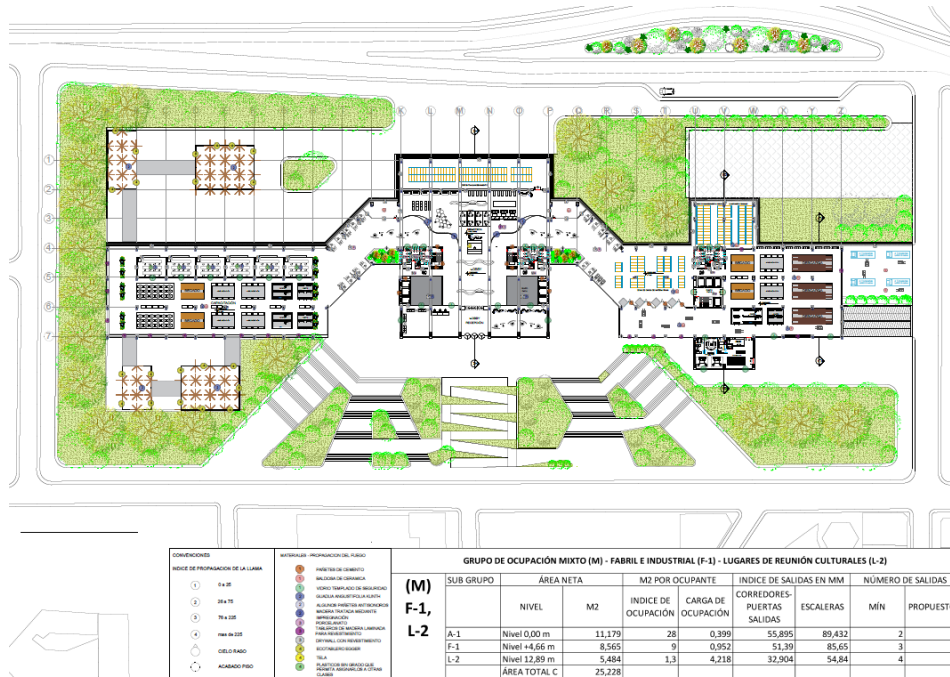
Nota. Demarcación de áreas uso según la norma.

Figura 86.
Plano de materiales sótanos.



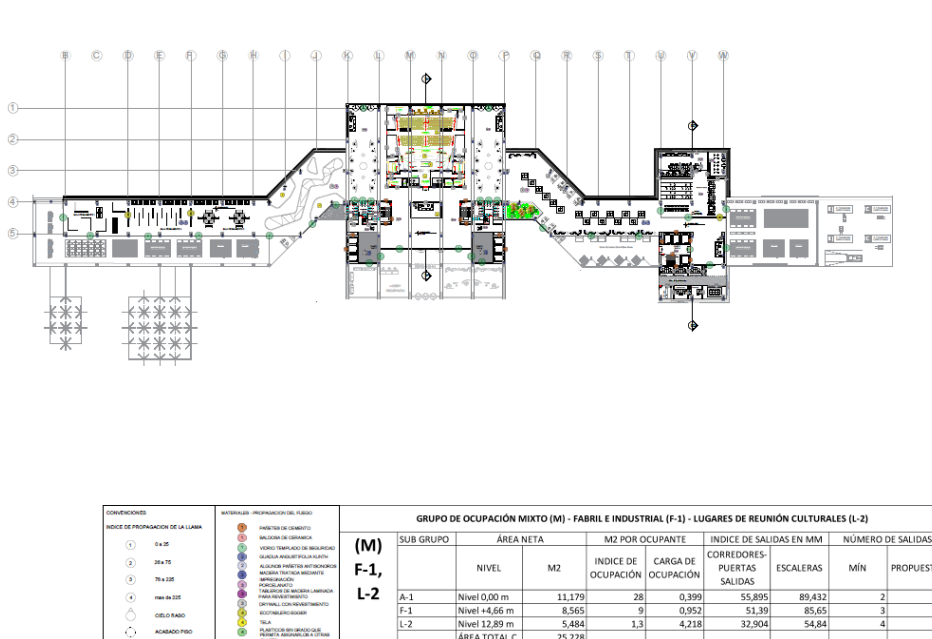
Nota. Demarcación de uso de materiales según la norma.

Figura 87.
Plano de materiales primer nivel.



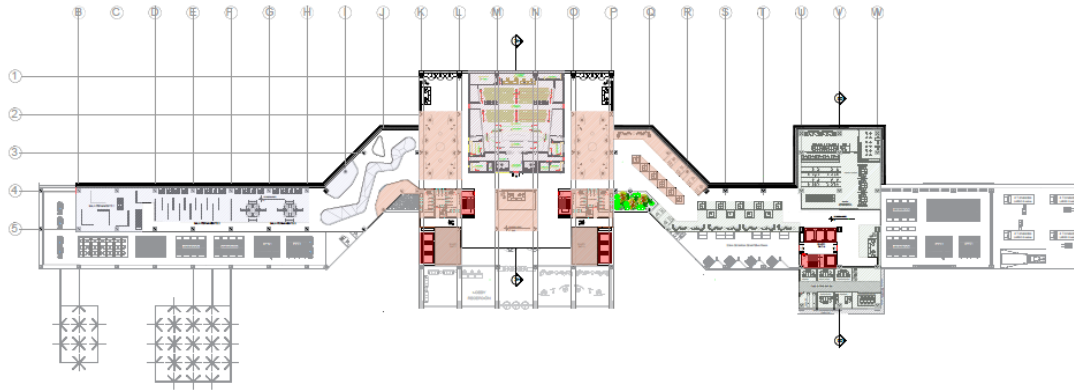
Nota. Demarcación de uso de materiales según la norma.

Figura 88.
Plano de materiales segundo nivel.



Nota. Demarcación de uso de materiales según la norma.

Figura 89.
Plano de materiales segundo nivel.



GRUPO DE OCUPACIÓN MIXTO (M) - FABRIL E INDUSTRIAL (F-1) - LUGARES DE REUNIÓN CULTURALES (L-2)									
(M) F-1, L-2	SUB GRUPO	ÁREA NETA		M2 POR OCUPANTE		INDICE DE SALIDAS EN MM		NÚMERO DE SALIDAS	
		NIVEL	M2	INDICE DE OCUPACIÓN	CARGA DE OCUPACIÓN	CORREDORES-PUERTAS SALIDAS	ESCALERAS	MÍN	PROPUESTO
	A-1	Nivel 0,00 m	11.179	28	0,399	55,895	89,432	2	3
	F-1	Nivel +4,66 m	8.565	9	0,952	51,39	85,65	3	3
	L-2	Nivel 12,89 m	5.484	1,3	4,218	32,904	54,84	4	4
		ÁREA TOTAL C	25.228						

Nota. Demarcación de uso de materiales según la norma.

16. CONCLUSIONES

El material estudiado, permite proponer distintos tipos de diseño arquitectónico y estructural en grandes y pequeñas escalas, a partir de varios tipos de módulos replicables para comunidades empíricas, que permitan crear espacios flexibles en su uso, y sean habitables.

La investigación permite entender el contexto, la naturaleza y la importancia de un material agroindustrial y útil en la construcción, como lo es la guadua, que, a pesar de sus propiedades, es infravalorado en el mercado, de esta manera, permite abrir el panorama hacia otro tipo de arquitectura e industria, que incluya la utilización de materiales naturales renovables y sostenibles, en sinergia con otros, convencionales como el acero y el concreto armado

La tecnificación, capacitación, manejo, procesamiento de la guadua como material agroindustrial y constructivo sostenible, es una herramienta socioeconómica que podría incrementar el PIB del departamento, mejorando las condiciones de habitabilidad de comunidades específicas y ofreciendo nuevos elementos de diseño en la arquitectura, sin tener barreras sociales ni estándares económicos para impactar como un nuevo material de diseño en cualquier ámbito.

BIBLIOGRAFÍA

Bambuskindus. Guadua Rolliza. [sitio web] [obtenido del sitio web el 30 de septiembre del 2020] Disponible en: <https://www.bambukindus.com/service/1-guadua-rolliza-angustifolia-kunth-tipo-macana//>

Banco mundial. Pueblos indígenas. [sitio web] [obtenido del sitio web el 26 de abril del 2020] Disponible en: <https://www.bancomundial.org/es/topic/indigenouspeoples>

Biolaboro. Noticias [Sitio web] [obtenido del sitio web el 30 de septiembre del 2020] Disponible en <https://biolaboro.com/que-es-la-biofilia//>

Brachetta, M. L. (2014). *La permacultura como estrategia alternativa para el diseño de hábitats sostenibles* (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Cuyo. Facultad de Ciencias Agrarias).

Camargo, J. C., Chará, J., Giraldo Sánchez, L. P., Chará Serna, A. M., & Pedraza, G. X. (2010). Beneficios de los corredores ribereños de Guadua angustifolia en la protección de ambientes acuáticos en la Ecorregión Cafetera de Colombia. 1. Efectos sobre las propiedades del suelo. *Revista Recursos Naturales y Ambiente. Número 61 (Dic. 2011), páginas 53-59.*

Córdoba Gaona, O. (2018). *La guadua: una madera ecológica* (No. Doc. 20538)* CO-BAC, Bogotá).

Emasp. Sostenibilidad y medio ambiente. [sitio web] [obtenido del sitio web el 30 de septiembre del 2020] Disponible en: <https://emaspp.org/blog/tipos-de-sostenibilidad//>

Fundación Universidad de América. (2021) Manual Estructuración del Trabajo de Grado. [Archivo en PDF].

González, E., Osorio, J. A., & García, E. A. (2002). Resistencia a la flexión de la guadua *Agustifolia kunt* a escala natural. *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín*, 55(2), 1555-1572.

Holmgren, D. (2007). La esencia de la permacultura. *HDS, Australia*.

Importaciones y proyectos. Bambusa. Significado, [Sitio web] [obtenido del sitio web el 30 de septiembre del 2020] Disponible en: <https://bambusa.es/caracteristicas-del-bambu/bambu-gadua//>

Jgarqs. Arquitectura modular. [sitio web] [obtenido del sitio web el 30 de septiembre del 2020] Disponible en: <https://www.jgarqs.com/blog/2020/8/28/arquitectura-modular//>

La cultura y sus conceptos. Multiculturalidad y procesos compartidos. [sitio web] [obtenido del sitio web el 30 de septiembre del 2020] <http://laculturaysusconceptos.blogspot.com/2012/10/la-cultura-es-aprendida-y-compartida.html//>

Linares Martínez, J. D. (2019). Beneficios ecológicos de la guadua como material de construcción. Trabajo de Grado. Universidad Católica de Colombia. Facultad de Ingeniería. Programa de Ingeniería Civil. Bogotá, Colombia

Paisaje cultural cafetero. Concepto. [sitio web] [obtenido del sitio web el 30 de septiembre del 2020] Disponible en: <http://paisajeculturalcafetero.org.co//>

Porporatto, Mónica. Significado, [Sitio web] [obtenido del sitio web el 30 de septiembre del 2020] Disponible en: <https://quesignificado.com/campesino/>

RCN Radio (2017). Campesinos del Quindío denuncian abandono estatal. Recuperado de <https://www.rcnradio.com/colombia/campesinos-del-quindio-denuncian-abandono-estatal>

GLOSARIO

Arquitectura modular: la arquitectura modular consiste en el diseño y manejo de sistemas compuestos por elementos repetitivos separados (módulos), similares en tamaño, forma y funcionalidad. Éstos pueden conectarse entre sí, reemplazarse o agregarse.

Biofilia: la biofilia es un concepto que explica la necesaria unión del ser humano con la naturaleza, de una forma ancestral y evolutiva.

Campesinos: se refiere a la persona que trabaja en el campo o que transcorre. El campesino es un pequeño productor agrícola que dispone de una granja con equipamiento sencillo para explotar la agricultura y ganadería, fundamentada en el trabajo familiar y dirigida hacia el autoconsumo, su vida cotidiana en un ambiente rural, haciendo de ello su forma de vida.

Comunidades indígenas: los pueblos indígenas son grupos sociales y culturales distintos que comparten vínculos ancestrales colectivos con la tierra y con los recursos naturales donde viven, ocupan o desde los cuales han sido desplazados. La tierra en la que viven y los recursos naturales de los que dependen están inextricablemente vinculados a su identidad, cultura y medios de subsistencia, así como también a su bienestar físico y espiritual

Cultura compartida: es como se transmiten las costumbres en la sociedad a través de la observación, la escucha, conversación, e interacción con distintas comunidades y personas.

Guadua angustifolia kunth: la Guadua constituye el género de bambú más importante de América, endémico de este continente y formado por unas 30 especies. La Guadua angustifolia, nativa de Colombia, es la más importante de estas gracias a sus

extraordinarias propiedades físico-mecánicas y al avance en el estudio silvicultural y estructural que se viene llevando a cabo en el país en los últimos años.

Macana: es otra denominación que se la da a la guadua rolliza o guadua angustifolia kunth. Es una gramínea de la familia del “BAMBOO” que por sus grandes bondades es usada en la construcción de diversas edificaciones, viviendas, muebles y objetos decorativos. Propiedades como la flexibilidad, resistencia y durabilidad la han hecho comparable con el acero.

Paisaje: el paisaje es la extensión de terreno que puede apreciarse desde un sitio. Puede decirse que es todo aquello que ingresa en el campo visual desde un determinado lugar.

Paisaje cultural cafetero: se trata de un paisaje cultural en el que se conjugan elementos naturales, económicos y culturales con un alto grado de homogeneidad en la región, y que constituye un caso excepcional en el mundo. En este paisaje se combinan el esfuerzo humano, familiar y generacional de los caficultores con el acompañamiento permanente de su institucionalidad.

Permacultura: una definición más actual de Permacultura, que refleja la expansión del enfoque implícito en Permaculture One, es: “El diseño consciente de paisajes que imitan los patrones y las relaciones de la naturaleza, mientras suministran alimento, fibras y energía abundantes para satisfacer las necesidades locales”

Sostenibilidad: la sostenibilidad es satisfacer las necesidades humanas sin comprometer la satisfacción de las necesidades futuras propias y ajenas. Garantiza un equilibrio entre bienestar social, ambiental y económico.

ANEXOS

ANEXO 1.

ENLACE DE VIDEO EN YOUTUBE DE PRESENTACIÓN

<https://www.youtube.com/watch?v=BDZdRFTYulg&t=29s>

ANEXO 2.

ENLACE DE VIDEO EN DRIVE, LOGOS PORTAFOLIO Y PLANIMETRÍA

https://drive.google.com/drive/folders/1tFP283UX4P2wZx4VmfqIFwZ6R9_HSUwV?usp=sharing

ANEXO 3.
RENDERS INTERIORES Y EXTERIORES

Figura 90.

Visualización acceso al proyecto, primeros esquemas.



Nota: *Relación del urbanismo con el volumen arquitectónico planteado.*

Figura 91.

Visualización acceso secundario, primeros esquemas.



Nota: *Relación del urbanismo con el volumen arquitectónico planteado.*

Figura 92.
Visualización exterior.



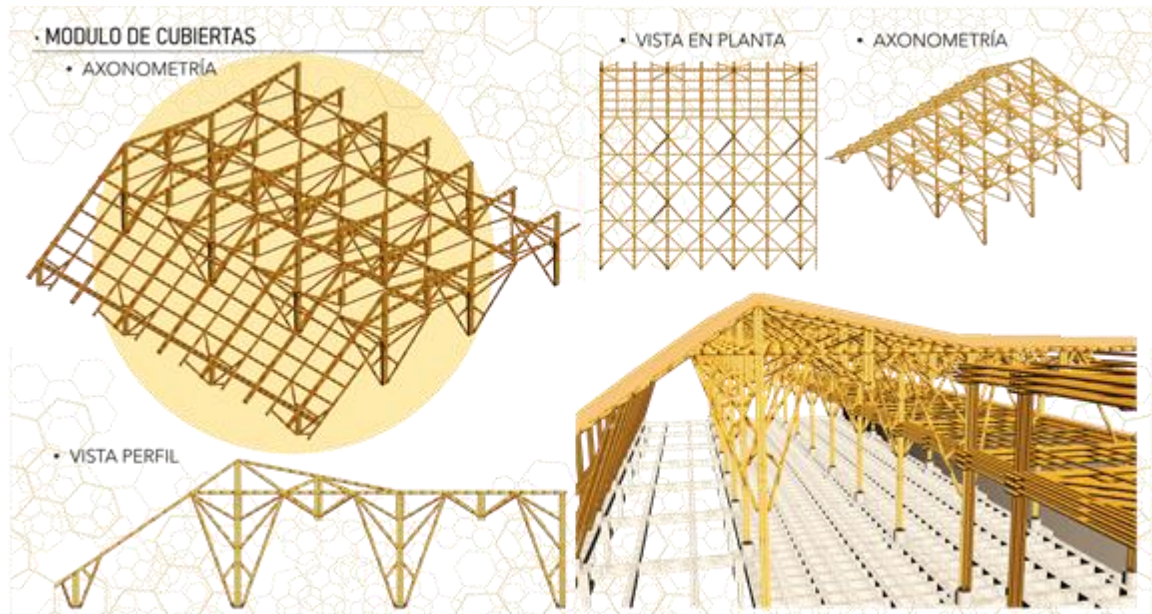
Nota: Relación del urbanismo con el volumen arquitectónico planteado.

Figura 93.
Interior de los módulos.



Nota: Visualización de la dimensión e interior de los módulos replicables.

Figura 94.
Estructura de módulos.



Nota. Detalle volumétrico del anclaje y la estructura replicable de cubierta en guadua.

Figura 95.
Render de visualización acceso.



Nota. Relación del urbanismo con el volumen arquitectónico planteado.

Figura 96.
Render aéreo del proyecto.



Nota. Relación del urbanismo con el volumen arquitectónico planteado.

Figura 97.
Render acceso de proyecto.



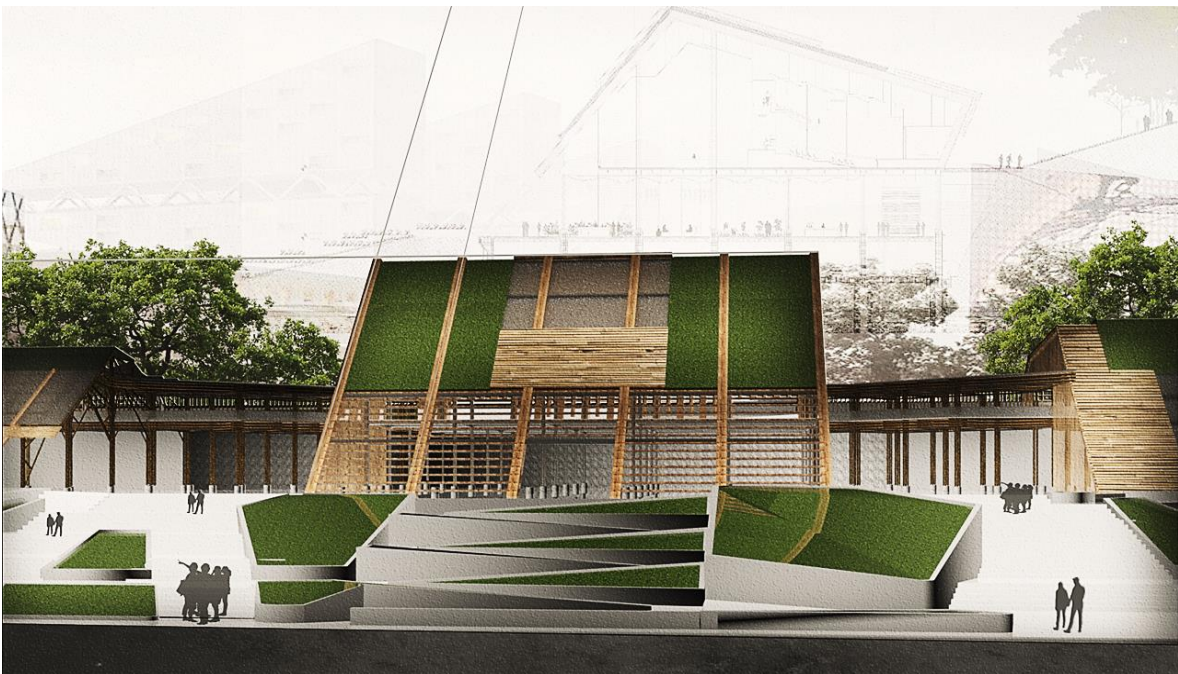
Nota. Relación del urbanismo con el volumen arquitectónico planteado.

Figura 98.
Render acceso secundario de proyecto.



Nota. Relación del urbanismo con el volumen arquitectónico planteado.

Figura 99.
Render esquemático de proyecto



Nota. Esquema sketch del proyecto y visualización en fachada.