

Eco-Hotel en la zona del Embalse del Topocoro - Santander

Javier Enrique Ruiz Harker

Trabajo de grado para optar el título de Arquitecto

Director

Gustavo José Bautista Moros

Mg. Arquitectura Sostenible y Bioconstrucción

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

División de Ingenierías y Arquitectura

Facultad de Arquitectura

2023

Dedicatoria

Este proyecto está dedicado a mi padre quien ha creído en mí y en mis capacidades en los momentos más complicados, quien ha sido mi más leal compañero en este camino al que llamamos vida y me ha guiado a través de mi camino hasta donde me encuentro hoy día.

Agradecimientos

A cada uno de mis profesores por su dedicación e interés en aportar a mi formación, a la Universidad Santo Tomás por brindarme las herramientas para convertirme en un profesional y en un ciudadano integro, a mi familia por su apoyo incondicional y su interés respecto a mi desarrollo como persona. A mis compañeros quienes han sido soportes e impulsos a lo largo de este largo pero bello camino a través de nuestra gran pasión en común, la Arquitectura.

Contenido

Introducción	18
1. Eco-hotel en la zona del embalse del Topocoro – Santander	19
1.1 Planteamiento del problema	19
1.2 Justificación.....	20
1.3 Objetivos	22
1.3.1 Objetivo general	22
1.3.2 Objetivos específicos	22
2. Marco referencial	23
2.1 Marco teórico	23
2.2 Marco conceptual	25
2.3 Marco legal.....	28
3. Método	31
4. Referente teórico	35
5. Análisis de tipologías	36
6. Comparativa entre tipologías	44
6.1 Componente urbano	44
6.2 Componente funcional	46
6.3 Componente formal.....	55
6.4 Componente técnico	64
7. Caracterización de usuarios potenciales	72
8. Marco geográfico y elección de lote	75
9. Programa Arquitectónico y cuadro de áreas	80

10. Análisis del lote.....	84
10.1 Componente físico-espacial	84
10.2 Componente de accesibilidad.....	87
10.3 Componente normativo	88
10.4 Componente medioambiental.....	93
10.5 Componente climático.....	94
10.5.1 Indicadores climáticos	94
10.5.2 Análisis de soleamiento	97
10.5.3 Análisis de vientos.....	97
10.5.4 Diagrama psicrométrico y Givoni	99
11. Desarrollo proyectual.....	100
11.1 Componente urbano	100
11.2 Componente normativo	101
11.3 Componente compositivo.....	103
11.3.1 Composición volumétrica.....	103
11.3.2 Composición en planta	108
11.4 Componente técnico.....	113
11.5 Estrategias bioclimáticas aplicadas	117
12. Conclusiones.....	123
Referencias.....	125

Lista de tablas

Tabla 1. <i>Normativa</i>	30
Tabla 2. <i>Proyección de Población en Betulia, Santander</i>	72
Tabla 3. <i>Proyección de población en San Vicente de Chucurí, Santander</i>	73
Tabla 4. <i>Proyección de población en Zapatoca, Santander</i>	73
Tabla 5. <i>Capacidad del proyecto</i>	81
Tabla 6. <i>Cuadro de áreas general del proyecto</i>	81
Tabla 7. <i>Normativa de Betulia para construcción</i>	102
Tabla 8. <i>Normativa aplicada al lote</i>	102
Tabla 9. <i>Coeficientes de ventilación</i>	118
Tabla 10. <i>Cambios de aire por hora</i>	118

Lista de figuras

Figura 1. <i>Referente teórico, “Arquitectura Ecológica”</i>	23
Figura 2. <i>Esquema del Marco conceptual</i>	25
Figura 3. <i>Fase 1 del método</i>	32
Figura 4. <i>Fase 2 del método</i>	33
Figura 5. <i>Fase 3 del método</i>	33
Figura 6. <i>Fase 4 del método</i>	34
Figura 7. <i>Fase 5 del método</i>	34
Figura 8. <i>Fase 6 del método</i>	35
Figura 9. <i>Referente teórico, “Arquitectura Ecológica: Un Manual Ilustrado”</i>	36
Figura 10. <i>Localización del hotel ecológico en el municipio de Curití, Santander</i>	37
Figura 11. <i>Zonificación general del hotel ecológico en el municipio de Curití, Santander</i>	38
Figura 12. <i>Materialidad del hotel ecológico en el municipio de Curití, Santander</i>	38
Figura 13. <i>Modulación estructural del hotel ecológico en el municipio de Curití, Santander</i> ...	39
Figura 14. <i>Localización del eco-hotel en el Amazonas</i>	39
Figura 15. <i>Zonificación general del eco-hotel en el Amazonas</i>	40
Figura 16. <i>Materialidad del eco-hotel en el Amazonas</i>	40
Figura 17. <i>Aspectos técnicos del eco-hotel en el Amazonas</i>	41
Figura 18. <i>Zonificación del hotel Fasano Punta del Este, Uruguay</i>	42
Figura 19. <i>Habitaciones hotel Fasano Punta del Este, Uruguay</i>	42
Figura 20. <i>Piscinas hotel Fasano Punta del Este, Uruguay</i>	43
Figura 21. <i>Zonificación de habitaciones en el hotel Fasano Punta del Este, Uruguay</i>	43
Figura 22. <i>Localización específica del hotel ecológico en el municipio de Curití, Santander</i> ...	44

Figura 23. <i>Localización específica del eco-hotel en el Amazonas</i>	45
Figura 24. <i>Localización específica del hotel Fasano Punta del Este, Uruguay</i>	46
Figura 25. <i>Zonas del hotel ecológico en el municipio de Curití, Santander</i>	47
Figura 26. <i>Zonificación detallada del hotel ecológico en el municipio de Curití, Santander</i>	47
Figura 27. <i>Zonificación de habitaciones del hotel ecológico en el municipio de Curití, Santander</i>	48
Figura 28. <i>Cuadro de áreas del hotel ecológico en el municipio de Curití, Santander</i>	49
Figura 29. <i>Zonificación del eco-hotel en el Amazonas</i>	50
Figura 30. <i>Núcleos habitacionales del eco-hotel en el Amazonas</i>	50
Figura 31. <i>Cuadro de áreas del eco-hotel en el Amazonas</i>	51
Figura 32. <i>Zonificación general del hotel Fasano Punta del Este, Uruguay</i>	52
Figura 33. <i>Zonificación específica del hotel Fasano Punta del Este, Uruguay</i>	52
Figura 34. <i>Zonificación habitaciones en el hotel Fasano Punta del Este, Uruguay</i>	53
Figura 35. <i>Cuadro de áreas del hotel Fasano Punta del Este, Uruguay</i>	53
Figura 36. <i>Esquema de organización de espacios definido</i>	54
Figura 37. <i>Cubierta del Bar del hotel ecológico en el municipio de Curití, Santander</i>	55
Figura 38. <i>Planos de habitación del hotel ecológico en el municipio de Curití, Santander</i>	56
Figura 39. <i>Zona social del hotel ecológico en el municipio de Curití, Santander</i>	56
Figura 40. <i>Restaurante del hotel ecológico en el municipio de Curití, Santander</i>	57
Figura 41. <i>Edificio social del eco-hotel en el Amazonas</i>	58
Figura 42. <i>Morfogénesis modular del eco-hotel en el Amazonas</i>	58
Figura 43. <i>Edificio del eco-hotel en el Amazonas</i>	59
Figura 44. <i>Restaurante del eco-hotel en el Amazonas</i>	59

Figura 45. <i>Núcleos habitacionales 2 del eco-hotel en el Amazonas.....</i>	60
Figura 46. <i>Restaurante del hotel Fasano Punta del Este, Uruguay</i>	61
Figura 47. <i>Comparación piscinas en el hotel Fasano Punta del Este, Uruguay.....</i>	61
Figura 48. <i>Volúmenes habitacionales en el hotel Fasano Punta del Este, Uruguay.....</i>	62
Figura 49. <i>Interior de las habitaciones en el hotel Fasano Punta del Este, Uruguay</i>	63
Figura 50. <i>Bar en el hotel Fasano Punta del Este, Uruguay.....</i>	63
Figura 51. <i>Modulación estructural del hotel ecológico en el municipio de Curití, Santander ...</i>	65
Figura 52. <i>Estructura comedor y cocina del hotel ecológico en el municipio de Curití, Santander</i>	65
Figura 53. <i>Estructuras aplicadas en el hotel ecológico en el municipio de Curití, Santander ...</i>	66
Figura 54. <i>Detalles de materialidad del hotel ecológico en el municipio de Curití, Santander .</i>	67
Figura 55. <i>Estructura de cubiertas del eco-hotel en el Amazonas</i>	67
Figura 56. <i>Detalles estructurales del eco-hotel en el Amazonas.....</i>	68
Figura 57. <i>Recolección de aguas del eco-hotel en el Amazonas</i>	69
Figura 58. <i>Planos de habitaciones en el hotel Fasano Punta del Este, Uruguay</i>	69
Figura 59. <i>Planos bar y lobby en el hotel Fasano Punta del Este, Uruguay</i>	70
Figura 60. <i>Planos del bar en el hotel Fasano Punta del Este, Uruguay</i>	71
Figura 61. <i>Ejes turísticos de Santander</i>	74
Figura 62. <i>Hidroeléctricas principales de Colombia</i>	75
Figura 63. <i>Localización del lote</i>	75
Figura 64. <i>Acceso aéreo cercano al proyecto.....</i>	76
Figura 65. <i>Usos del espejo de agua</i>	77
Figura 66. <i>Embarcaderos y canales fluviales</i>	77

Figura 67. <i>Área dedicada a deportes náuticos</i>	78
Figura 68. <i>Franjas y áreas de protección</i>	79
Figura 69. <i>Relieve alrededor del embalse</i>	79
Figura 70. <i>Esquemas de biodiversidad</i>	80
Figura 71. <i>Esquema de interrelaciones espaciales del proyecto</i>	81
Figura 72. <i>Localización del municipio de Betulia, Santander</i>	85
Figura 73. <i>Localización del lote respecto al espejo de agua</i>	85
Figura 74. <i>Embarcadero el Tablazo 2</i>	86
Figura 75. <i>Curvas de nivel del terreno</i>	86
Figura 76. <i>Carreteras circundantes del embalse</i>	87
Figura 77. <i>Visualización de acceso al lote y relieve predominante</i>	88
Figura 78. <i>Canales del espejo de agua</i>	89
Figura 79. <i>Usos del espejo de agua para el lote escogido</i>	90
Figura 80. <i>Franjas de protección del espejo de agua</i>	90
Figura 81. <i>Unidades litoestratigráficas del terreno</i>	91
Figura 82. <i>Clasificación climática</i>	92
Figura 83. <i>protección del terreno</i>	92
Figura 84. <i>Vegetación predominante en el lote</i>	93
Figura 85. <i>Radiación solar global</i>	94
Figura 86. <i>Datos de lluvias vs. GHR</i>	95
Figura 87. <i>Temperatura vs. GHR</i>	95
Figura 88. <i>Humedad relativa</i>	96
Figura 89. <i>Temperatura media vs. humedad relativa</i>	96

Figura 90. <i>Carta solar</i>	97
Figura 91. <i>Rosas de los vientos planteadas en el POT</i>	98
Figura 92. <i>Rosa de los vientos</i>	98
Figura 93. <i>Velocidad del viento en el sector</i>	99
Figura 94. <i>Diagrama psicrométrico y de Givoni</i>	100
Figura 95. <i>Accesibilidad al predio</i>	101
Figura 96. <i>Usos de suelo</i>	102
Figura 97. <i>Fases del proyecto</i>	104
Figura 98. <i>Perspectiva frontal del volumen de servicios</i>	105
Figura 99. <i>Perspectiva posterior del volumen de servicios</i>	105
Figura 100. <i>Columna en "V"</i>	106
Figura 101. <i>Isométrico las habitaciones</i>	107
Figura 102. <i>Perspectiva interna del baño de la habitación tipo 1</i>	108
Figura 103. <i>Morfogénesis general en planta</i>	109
Figura 104. <i>Zonificación general</i>	109
Figura 105. <i>Zonificación nivel 0.00m</i>	110
Figura 106. <i>Zonificación nivel -3.15m</i>	111
Figura 107. <i>Modulación de habitaciones tipo 1</i>	112
Figura 108. <i>Modulación de habitaciones tipo 2</i>	112
Figura 109. <i>Nivel inferior 1</i>	113
Figura 110. <i>Esquema estructural del volumen de servicios</i>	114
Figura 111. <i>Materialidad de las habitaciones</i>	115
Figura 112. <i>Esquema de paneles solares en cada modulo</i>	116

Figura 113. <i>Esquema de paneles solares en organización general</i>	116
Figura 114. <i>Esquema de recolección de agua en organización general</i>	117
Figura 115. <i>Isométrica de habitación tipo 2</i>	118
Figura 116. <i>Detalle de composición del muro tipo</i>	119
Figura 117. <i>Detalle de composición de la cubierta en habitaciones</i>	120
Figura 118. <i>Esquema de simulación en Design Builder</i>	121
Figura 119. <i>Antes, 20 de junio</i>	121
Figura 120. <i>Después, 20 de junio</i>	121
Figura 121. <i>Antes, 21 de diciembre</i>	122
Figura 122. <i>Después, 21 de diciembre</i>	122

Lista de apéndices

Apéndice 1. *Memoria 1*

Apéndice 2. *Memoria 2*

Apéndice 3. *Implantación*

Apéndice 4. *Planta arquitectonica*

Apéndice 5. *Planta arquitectonica*

Apéndice 6. *Plantas arquitectonicas*

Apéndice 7. *Plantas arquitectonicas*

Apéndice 8. *Cortes generales*

Apéndice 9. *Cortes y fachadas generales*

Apéndice 10. *Planos arquitectonicos de habitaciones*

Apéndice 11. *Ampliaciones de la zona b del volumen de servicios*

Apéndice 12. *Ampliaciones de la zona a del volumen de servicios*

Apéndice 13. *Cortes Ampliados del volumen de servicios*

Apéndice 14. *Ampliaciones de la zona de piscina y spa*

Apéndice 15. *Ampliaciones de habitaciones*

Apéndice 16. *Cortes fachada del volumen de servicio*

Apéndice 17. *Cortes fachada de las habitaciones y detalles*

Apéndice 18. *Detalles y visualización 3d*

Nota: véase archivos en fuente externa

Resumen

Esta propuesta de eco-hotel tiene como objetivo permitir la observación de los paisajes y el disfrute de las actividades que caracterizan la zona del embalse del Topocoro, Santander, el diseño se aborda desde la arquitectura ecológica como referente teórico profundizando respecto a sus principios y estrategias más importantes referentes a materialidad, características tecno-constructivas y el ahorro de energía desde la escogencia de materiales certificados. El objeto como tal se aborda desde el estudio normativo y análisis de tipologías de hoteles relacionadas a la arquitectura ecológica mientras que el usuario se caracteriza respecto a otros hoteles rurales en contextos similares para definir sus necesidades y los servicios con que debe contar el edificio, finalmente el análisis físico del contexto del embalse del Topocoro permite localizar el proyecto partiendo de las características de accesibilidad, topográficas, climáticas y paisajísticas del sector dando pie al proceso de diseño del objeto arquitectónico final.

Palabras clave: arquitectura ecológica, eco-hotel, bungalow, huésped, embalse del Topocoro

Abstract

This ecologic hotel proposal aims to allow the observation of the landscapes and the enjoyment of the activities that characterize the area of the Topocoro reservoir in Santander, Colombia. The design is approached from ecological architecture as a theoretical reference, studying its principles and strategies referring to materiality, techno-constructive characteristics and energy saving from the choice of certified materials. The object is approached from the normative studies and analysis of typologies of hotels related to ecological architecture while the user is characterized considering the ones from ecologic hotels in similar contexts to define their needs and the services that the building must have. Finally, the physical analysis of the context of the Topocoro reservoir allows locating the project based on the accessibility, topography, climatic and landscape characteristics of the sector, giving rise to the design process of the final architectural object.

Keywords: ecological architecture, eco-hotel, bungalow, guest, Topocoro reservoir

Glosario

Arquitectura Ecológica: es una corriente de la arquitectura que se enfoca en la consecución de proyectos en los que se reduzca el impacto medioambiental de su construcción y funcionamiento manteniendo un espacio saludable para sus ocupantes. (Ching y Shapiro, 2014, p. 7)

Bungalow: es un estilo de casa que se caracteriza por lo general por contar con un solo piso y con un porche en la parte frontal, tiende a encontrarse en zonas rodeadas de naturaleza. (Diestra y Huancas, 2021, p. 51)

Eco-Hotel: el concepto de eco-hotel surge de las nuevas necesidades que plantea la arquitectura en referencia a la conservación ambiental y el turismo sostenible, este permite definir un establecimiento que cumple con las mismas características y funciones de un hotel convencional pero adicionalmente busca proteger y conservar las características del ecosistema natural existente (revista digital para profesionales de la enseñanza, 2010)

Ecosistema: “un ecosistema consiste en la comunidad biológica que ocurre en algún lugar, y los factores físicos y químicos que componen su ambiente no vivo o abiótico.” (University of Michigan, 2017)

Embalse: un gran depósito de agua generado artificialmente que tiende a cerrarse en una presa almacenando el agua de un río. (termiserprotecciones, 2017)

Embalse del Topocoro: depósito de agua generado artificialmente, almacena el agua del río Sogamoso y se ubica entre los municipios de Girón, Zapatoca, los Santos, Lebrija, San Vicente de Chucuri y Betulia. (Wikipedia, 2022)

Hotel: establecimiento comercial que ofrece hospedaje, alimentación y otros servicios al público, da esparcimiento y recreación día por día. (Plazola, Plazola, y Plazola, 1994)

Hotel Rural: establecimiento que presta servicio de alojamiento en unidades habitacionales privadas en un entorno rural que ofrece como mínimo servicios relacionados a la alimentación y las actividades relacionadas al entorno natural y cultural. (Ministerio de comercio, industria y turismo, 2011, p. 2)

Paisaje: referido al paisaje natural es un sistema compuesto por elementos heterogéneos, vivos e inertes, naturales y antrópicos que dependen de la percepción humana para ser apreciado de manera plurisensorial. (Aponte, 2003, pp. 155-158)

Turismo: comprende las actividades que realizan las personas durante sus viajes y estancias en lugares distintos a los de su entorno habitual, por un periodo de tiempo consecutivo, con un fin determinado, generalmente ocio o negocios. (OMT: Organización Mundial del Turismo, s.f.)

Turismo Rural: aquel que se realiza en pequeñas localidades rurales, se caracteriza por la apreciación de paisajes flora y fauna. (INCULTUR: instituto de cultura y turismo de Bolívar, 2021)

Turismo Sostenible: “aquel que reporta beneficios económicos al tiempo que mantiene la diversidad y la calidad ecológica, es decir conjuga la conservación con el desarrollo económico” (Wearing y Neil, 1999, p. 57)

Introducción

La actividad turística es el principal motor de crecimiento económico a nivel nacional desde la perspectiva de las economías limpias, en el contexto de Santander el turismo ha tenido un crecimiento exponencial especialmente en los sectores de la provincia Guanentina por ciudades como San Gil, Barichara y Socorro que ofrecen un eje turístico interesante en que los visitantes tienen la oportunidad de apreciar la historia del departamento, su belleza y las múltiples actividades extremas que tiene para ofrecer, esta región se ha convertido en uno de los núcleos del turismo internacional en la región andina del país. El embalse del Topocoro se erige en el centro del departamento como un área prometedora para el turismo ecológico y extremo por igual despertando el interés de los administradores públicos que lo han colocado en un lugar privilegiado en cuanto a temas de inversión en el Plan de Desarrollo Departamental planteado en el 2020 donde se ha estipulado que inyectarán grandes cantidades de dinero en el espejo de agua para desarrollar obras como el Centro interinstitucional y embarcadero de Topocoro para el que se han estimado cifras de hasta COP\$ 40.000.000.000, La ubicación del embalse que colinda con una de las vías más importantes del departamento pues conecta las dos urbes más extensas del mismo; Bucaramanga y Barrancabermeja, convierten a este nuevo ecosistema en el precursor de un nuevo eje turístico que podría afianzar al previamente establecido en la provincia guanentina. (Gobernación de Santander, 2020, p. 354)

En la actualidad los municipios aledaños al embalse carecen de infraestructuras de alojamiento que soporten el potencial turístico de la zona, por esto se propone dar un valor agregado a la zona rural de la vereda San Mateo en Betulia proyectando un eco-hotel que funcione como pionero en la zona para fomentar la observación de los paisajes y el disfrute de las actividades relacionadas con el embalse.

1. Eco-hotel en la zona del embalse del Topocoro – Santander

1.1 Planteamiento del problema

Ubicado en el cañón del Chicamocha, donde la serranía la paz se cruza con el río Sogamoso, el embalse del Topocoro se proyecta como el gran atractivo turístico de Santander para los años venideros. Se encuentra a 75km de la desembocadura de la arteria fluvial más importante del país, el río Magdalena y colinda con 6 municipios del departamento; Lebrija, San Vicente de Chucuri, Betulia, Girón, Zapatoca y Los Santos. (Wikipedia, 2022)

El espejo de agua tiene cerca de 7000 hectáreas convirtiéndolo en uno de los más grandes del país y almacenando 4.800 millones de m³ de agua, más que ningún otro a nivel nacional. (Wikipedia, 2022)

Ya se ha dicho que la zona no tiene la infraestructura turística necesaria para impulsar las actividades y el potencial que el embalse tiene para ofrecer, sin embargo la verdadera problemática no radica solo en la ausencia de alojamiento suficientes alrededor del mismo, en el contexto internacional es cada vez más inherente el esfuerzo por proteger el medio ambiente, la lucha contra el cambio climático le ha convertido en un enemigo de la comunidad internacional y esto se ha hecho evidente desde las estrategias adoptadas por organizaciones como la ONU (Organización de las Naciones Unidas) en la Cumbre de Desarrollo Sostenible de la ONU, evento que aglomeró a los 193 países miembros con el objetivo de definir un nuevo programa de desarrollo sostenible y un acuerdo global para el combate contra el cambio climático, logró que se imprimió en el planteamiento de los 17 objetivos y metas de desarrollo sostenible que tienen como plazo máximo para su cumplimiento el año 2030. No hace falta decir que los avances a nivel nacional para la

consecución de estas metas se quedan cortos y desde el campo de la arquitectura se deben tomar cartas en el asunto. (ONU: Organización de las Naciones Unidas, 2020)

Entre los 17 objetivos de desarrollo sostenible hay uno que resalta sobre los demás, el objetivo número 15 que busca: “Gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras, detener la pérdida de biodiversidad”. (Moran, 2023)

Desde la arquitectura hay una escuela en particular que resulta especialmente útil a la hora de contribuir en la protección del medio ambiente, se denomina arquitectura ecológica y grosso modo existe con ese fin, mitigar al máximo el daño que hace la construcción y el funcionamiento de los proyectos arquitectónicos al medio ambiente. Esta escuela plantea una serie de principios y estrategias que en el contexto del embalse del Topocoro son prácticamente inexistentes, la escases de proyectos turísticos alrededor del espejo de agua viene acompañada con una ineficiencia energética y ambiental que genera una crisis físico espacial clara y permite exhibir la siguiente afirmación como bandera de cualquier proyecto que se panee a futuro: el embalse del Topocoro debe funcionar como un motor turístico para Santander, pero su desarrollo no puede perjudicar al ecosistema hasta el punto de arruinar las características que lo hacen relevante: sus paisajes y la biodiversidad naciente. (Ching y Shapiro, 2014)

1.2 Justificación

En el 2021, el turismo se ha posicionado como la actividad económica más importante del sector terciario que representa el 68% de los ingresos netos del país, su creciente incidencia en la economía nacional y el hecho de que Santander se destaque entre los 10 departamentos más visitados de Colombia dejan entrever la importancia que tiene para el desarrollo de la región el

aprovechamiento de los prometedores recursos que tiene el Embalse del Topocoro. (Oficina de Estudios Económicos, 2022)

La propuesta de un proyecto de alojamiento ecológico rural en la vereda San Mateo en Betulia tiene como finalidad brindar hospedaje a los visitantes nacionales y extranjeros que deseen apreciar las visuales del espejo de agua y aprovechar las actividades que este tiene para ofrecer, este proyecto debe funcionar como pionero de la arquitectura ecológica a nivel departamental y nacional demostrando que se puede desarrollar el turismo sin perjudicar al ambiente.

La elección del embalse del Topocoro como eje central del proyecto responde además de a su potencial a las pretensiones del gobierno departamental que se ven evidenciadas en el Plan de Desarrollo Departamental planteado en el 2020 en que se evidencia la importancia de desarrollar este sector que se encuentra a medio camino de las dos urbes más importantes de Santander, Barrancabermeja y El Área Metropolitana de Bucaramanga que concentra la población de Bucaramanga, Floridablanca, Piedecuesta y Girón. Además trabajar en esta zona del embalse debe impulsar la inversión en vías que bordeen el lado oeste del espejo de agua o un sistema que conecte esta maravilla natural con el eje turístico predominante actualmente en el departamento que se desarrolla especialmente en la provincia guanentina y tiene como protagonista al Cañón del Chicamocha, formación geológica que conecta directamente con el embalse por lo que podría ser óptima para la implementación de un sistema de teleférico que contribuya al actual en el movimiento turístico.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Diseñar un hotel rural en la zona del embalse del Topocoro bajo los principios de la arquitectura ecológica que se caracterice por su correcta gestión del agua lluvia y su implantación favorecedora para el desarrollo forestal de la zona.

1.3.2 Objetivos específicos

Profundizar en el concepto de la arquitectura ecológica para definir parámetros formales, funcionales y técnicos que se puedan aplicar en un hotel rural en la zona del embalse del Topocoro.

Interpretar las características funcionales, formales, técnicas y urbanas de los hoteles rurales, así como sus exigencias a partir de análisis tipológicos.

Definir las características de los usuarios con base en los de otros hoteles rurales implantados entorno a embalses o represas a nivel nacional para establecer los servicios con que debe contar el edificio implantado en la zona del embalse del Topocoro.

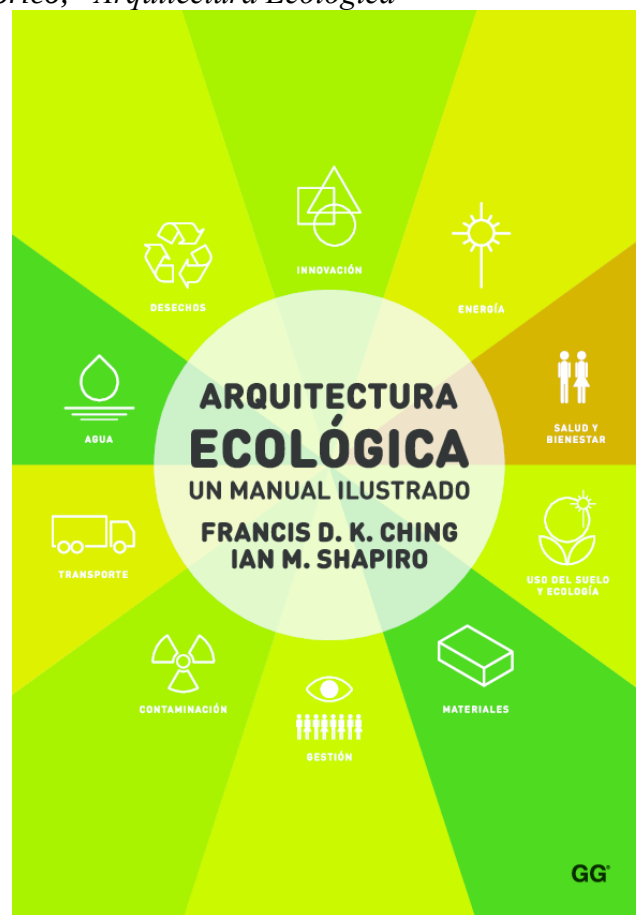
Estudiar las alternativas de localización para el hotel rural respecto al embalse del Topocoro con base a las características de accesibilidad, topografía, Visuales, temperatura, biodiversidad y cercanía a núcleos urbanos para escoger un lote y definir los criterios bioclimáticos, constructivos y funcionales del objeto.

2. Marco referencial

2.1 Marco teórico

El componente teórico de este proyecto se enfoca en su totalidad en la Arquitectura Ecológica, para abordar esta temática se recurre al siguiente referente bibliográfico:

Figura 1. Referente teórico, “Arquitectura Ecológica”



Tomado de (Ching y Shapiro, 2014)

A partir de este libro se extrajo una serie de información referente a la arquitectura ecológica que aborda temas como: ¿Qué es?, Que es un edificio ecológico?, ¿Cuáles son sus principios? Y ¿Qué estrategias materiales aplica?

De lo anterior se recopiló la siguiente información que resulta relevante para su aplicación en el desarrollo del proyecto.:

¿Qué es la arquitectura ecológica?

Es una corriente de la arquitectura que se enfoca en la consecución de proyectos en los que se reduzca el impacto medioambiental en su construcción y funcionamiento manteniendo un espacio saludable para sus ocupantes. (Ching y Shapiro, 2014, p. 7)

¿Qué es un edificio ecológico?

Un edificio ecológico es aquel que busca reducir el impacto medioambiental bajando consumo de agua y energía, así como reduciendo el volumen de materiales y recursos necesarios para su construcción. Se podría decir que: “un edificio ecológico es aquel que tiene un impacto medioambiental significativamente reducido y que proporciona un ambiente interior beneficioso para la salud de las personas.” (Ching y Shapiro, 2014, p. 14)

Si un edificio es verdaderamente ecológico o no, se mide desde la comparación del mismo con otro edificio de características similares pero que se haya construido de forma convencional, entre ambos se establecen relaciones respecto a: el consumo de agua, el consumo de energía, la conservación de materiales y la calidad ambiental interior que permiten determinar su carácter verdaderamente ecológico. (Ching y Shapiro, 2014, p. 15)

¿Qué principios se pueden aplicar al proyecto?

Entre los principios de la arquitectura ecológica hay 2 que se pueden aplicar especialmente a este proyecto, el primero es el denominado Proyecto Holístico que se refiere a la característica del edificio de formar parte de un todo en que cada uno de sus componentes y detalle tiene influencia directa en los demás. (Ching y Shapiro, 2014, p. 21)

El segundo principio es el de las Cargas y Capas que dicta que el edificio debe protegerse y proteger al usuario de las cargas relacionadas a su entorno inmediato para esto utiliza las capas que van desde revestimientos exteriores, aislamientos visuales, lumínicos, físicos, térmicos, etc. (Ching y Shapiro, 2014, pp. 16-18)

¿Qué estrategias materiales de la arquitectura ecológica se pueden aplicar al proyecto?

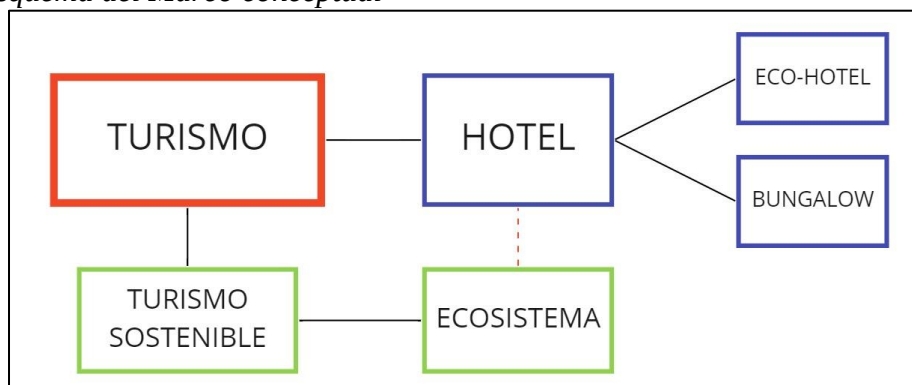
Respecto a la elección de materiales se puede escoger materiales que: estén disponibles localmente, tengan una alta durabilidad y no requieran grandes inversiones de mantenimiento, sean de baja toxicidad y sean naturales de renovación rápida. Algunos ejemplos pueden ser: la madera, la roca, la tapia, el adobe, etc.

El aprovechamiento de la ventilación y la luz natural reduce el consumo energético, la reducción de acabados innecesarios permite que se disminuyan los residuos, utilizar fijaciones mecánicas y no adhesivos reduce los residuos tóxicos para el ambiente y finalmente el uso de medidas comercialmente aceptadas facilita el trabajo y reduce la cantidad de residuos que quedan de material.

El mapa conceptual resultante de este análisis bibliográfico se verá expuesto en el método.

2.2 Marco conceptual

Figura 2. Esquema del Marco conceptual



El desarrollo del marco conceptual está en parte definido por la tabla 1 expuesta anteriormente, esta nos permite observar cómo se dispone de cada concepto estudiado desde su esencia que finalmente ayuda a realizar una comparación respecto a un mismo termino desde la visión de más de un autor dando cabida a la libre interpretación de quien busque apropiarse de este concepto.

El abordaje conceptual del proyecto parte desde lo general hasta lo particular, siendo así el primer concepto que se aborda es el del turismo en sí, visto desde el punto de vista nacional y departamental para comprender verdaderamente su alcance e importancia , este concepto nos lleva a analizar el termino de turismo sostenible que se presenta como una ramificación de la misma actividad global que es el turismo en sí, teniendo claros ambos conceptos se pasa a hablar del ecosistema y cuál es su importancia respecto al turismo sostenible donde se comprende que es fundamental entenderlo pues es el contexto en el que se va a desarrollar toda actividad y de igual manera es el que definirá como se abordará el objeto.

El objeto desde el punto de vista conceptual parte del término Hotel, ¿qué es un hotel en sí? Este abordaje del objeto se hace desde la visión más objetiva posible: “un hotel puede definirse como un establecimiento que proporciona alojamiento a cambio de un pago; normalmente a corto plazo. Simple.” (Northeastern University School of Architecture, 2008, p. 4)

Sin embargo, es muy general desde el punto de vista conceptual y por ello se pasa a hablar de una tipología específica de hoteles que es la del Eco-hotel, sin embargo, aún se puede ahondar más en el concepto y es así como se llega a hablar del denominado bungalow, una unidad habitacional que definirá las características formales y funcionales con que contará el objeto propuesto, ya comprendido el orden en que se abordan los conceptos podemos pasar a cada uno de estos:

Turismo: según organismos gubernamentales como el instituto de cultura y turismo de Bolívar el turismo se define como la actividad macro que engloba una serie de actividades realizadas por las personas en un lapso de tiempo menor a un año durante el cual estas se encuentran en un entorno distinto al habitual, este se puede clasificar según los servicios que busquen los usuarios o el objetivo de la propia actividad, entre los diversos tipos de turismo se pueden encontrar, el de salud, el de mar y playa, el cultural, etc. (OMT: Organización Mundial del Turismo, s.f.)

Para efectos de la tipología propuesta nuestro interés se centra especialmente en el denominado turismo rural y ecológico caracterizado por establecer un contacto entre el usuario y el ecosistema natural. (OMT: Organización Mundial del Turismo, s.f.)

Turismo sostenible: en palabras simples el turismo sostenible podría definirse como: “aquel que reporta beneficios económicos al tiempo que mantiene la diversidad y la calidad ecológica, es decir conjuga la conservación con el desarrollo económico” (Wearing y Neil, 1999, p. 57)

Este turismo cumple con las características convencionales de la actividad en general, pero se diferencia por tomar en consideración las consecuencias actuales y a futuro del desarrollo de las actividades planteadas para los turistas (usuarios). (OMT: Organización Mundial del Turismo, s.f.)

Ecosistema: definido como una comunidad biológica que ocurre en algún lugar, y los factores físicos y químicos que componen su ambiente no vivo o abiótico. Para efectos del ejercicio académico a desarrollar este consiste en el entorno sobre el cual se intervendrá y que debido a las características del objeto en sí se deberá proteger e incluso contribuir a su desarrollo de ser el caso. (University of Michigan, 2017)

Hotel: según lo establece Alfredo Plazola Cisneros en su Enciclopedia de Arquitectura, un hotel es un establecimiento comercial que ofrece hospedaje, alimentación y otros servicios al público, da esparcimiento y recreación día por día.

Eco-hotel: se refiere a un tipo específico de hotel que se caracteriza por respetar las características básicas de este objeto mientras tiene en consideración las nuevas necesidades constructivas y de funcionamiento que se plantean en el turismo sostenible, tienen la particularidad además de centrar sus esfuerzos en que los usuarios generen una relación estrecha con el ecosistema y sus características físicas sin afectarlo negativamente. (revista digital para profesionales de la enseñanza, 2010)

Bungalow: al adentrarnos más en la tipología en sí encontramos el concepto de los bungalow, este se refiere a unidades habitacionales específicas que forman parte especialmente de los hoteles emplazados en entornos rurales, esta se caracteriza por estar aislada del resto de habitaciones y contar con servicios interiores como una cocineta independiente y demás, tienden a tener un porche en sus balcones y enfocarse hacia un paisaje o vista natural específicos.

2.3 Marco legal

El embalse del Topocoro surge de un proyecto artificial en que se represa el agua del río Sogamoso para producir energía eléctrica, este megaproyecto genera múltiples oportunidades pues cambia radicalmente las características del lugar dando pie a proyectos distintos a los que se podrían plantear inicialmente, su inmensa influencia sobre el departamento obligó a que se generara un POT exclusivamente para el embalse y sus alrededores, este es el primer documento normativo a tomar en cuenta para proyectar cerca del espejo de agua pues brinda información sobre usos del agua, rutas fluviales, etc.

En relación con la temática de usos de suelo y permisos para los terrenos específicos es necesario remontarse a documentos específicos según el municipio sobre el que se implantará la propuesta pues el POT del embalse se atiene a las normas antes estipuladas en los documentos de cada jurisdicción. En este caso en particular estaríamos hablando el EOT de Betulia, Santander. Pues se busca intervenir un terreno en la vereda San Mateo que forma parte de este municipio.

Desde el punto de vista constructivo y con un enfoque específico a la arquitectura ecológica se toman en especial consideración una serie de Títulos que forman parte del reglamento colombiano de construcción sísmo resistente NSR-10, entre los títulos destacados están: el título A referido a requisitos generales de diseño y construcción sísmo resistente, el título C que habla de concreto estructural, el título F que se enfoca en estructuras metálicas, el título G que toca temas relacionados a estructuras de madera y estructuras de guadua y el título K que aborda requisitos complementarios.

Al enfocarse en el objeto como tal se aplican normativas como: la norma técnica sectorial colombiana NTSH 006 enfocada en la clasificación de establecimientos de alojamiento y hospedaje y la categorización por estrellas de hoteles, La norma técnica sectorial colombiana NTSH 008 que se refiere a alojamientos rurales, requisitos de planta y servicios, La norma técnica sectorial colombiana NTS-TS 002 que aborda los establecimientos de alojamiento y hospedaje sobre sus requisitos de sostenibilidad, la norma técnica colombiana NTC 4143 así como la NTC 6047 abordan los temas referidos a la accesibilidad de las personas al medio físico y la NTC 1700 que se centra en higiene y seguridad en Edificaciones.

En términos ambientales se toma en consideración la Ley 2068 del 2020 que define una serie de parámetros a cumplir para contribuir a la conservación y sostenibilidad de los destinos turísticos del país.

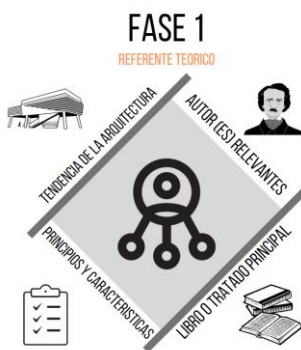
Tabla 1. Normativa

Norma	Artículos	Establece	Relevancia para el proyecto
NSR-10 Titulo A	Capitulo A.3	Requisitos generales de diseño sismo-resistente	Se enfoca mayormente en calculo estructural, sin embargo, establece recomendaciones respecto a los tipos de estructura planteables según el proyecto
		A.3.2 sistemas estructurales permitidos	
NSR-10 Titulo C	General	Generalidades respecto a características del concreto estructural según requerimientos	Para estructurar plataformas se debe contar con pedestales de concreto, el mismo es estructural y debe responder a las propiedades definidas en esta norma
NSR-10 Titulo F	F.2.10	Diseño de conexiones	El sostén de las plataformas puede tener un elemento metálico y esta norma ayuda a definir sus características y definir detalles respecto a su relación con el resto de la estructura.
	F.3.4.2	Conexiones: Juntas uniones y empalmes	
NSR-10 Titulo G	G.1	Requisitos generales	Por cuestiones de ligereza y materialidad ecológica la mayoría de la estructura se propondrá en madera, esta norma ayuda a definir sus características, detalles en unión y funcionamiento.
	G.6	Uniones	
	G.9	Sistemas estructurales	
NSR-10 Titulo K	K.2.10	Grupos de ocupación residencial en el cual incluye los hoteles	Permite establecer riesgos potenciales y afianzar la seguridad al interior del edificio.
	K.3.18.3	Requisitos específicos para edificaciones del grupo de ocupación (R-3)	
NTSH 006	General	Áreas públicas, áreas privadas, áreas de personal de servicios y requisitos complementarios	establece características de calidad e infraestructura según estándares internacionales para garantizar un buen servicio al Usuario
NTSH 008	Capítulo 5.0	Requisitos en planta (espaciales)	Establece los requisitos que debe cumplir todo alojamiento rural o lodge a nivel nacional tanto a nivel espacial como de servicios
	Capítulo 6.0	Requisitos de servicios	
NTS-TS 002	4.1.2	Apoyo a programas de protección y uso sostenible	Abarca variedad de temas, pero en parte se enfoca en las consecuencias
	4.1.3	Gestión del Agua	

Norma	Artículos	Establece	Relevancia para el proyecto
	4.1.4	Gestión de la energía	ambientales de los establecimientos de alojamiento a nivel nacional generando directrices para mitigarlas
	4.1.6	Gestión y manejo de residuos	
NTC 4143	General	Especificaciones de la rampa en sección, material y pendiente longitudinal	Esta norma técnica se centra en las especificaciones de las rampas para el acceso y movimientos verticales en diversas edificaciones
NTC 6047	6.3	Estacionamientos	Esta norma técnica desarrolla todo lo referente a la accesibilidad de las personas al medio físico, especifica características físicas que favorezcan la usabilidad para personas con discapacidad
	6.5	Señalización	
	8.2	Rampas	
	11.0	Escaleras	
	12.0	Pasamanos	
	13.0	Ascensores	
	14.0	Salva escaleras o plataformas	
NTC 1700	2.2.4	Establecimientos residenciales (incluye hoteles)	Establece las características básicas que debe tener la edificación para salvaguardar a los usuarios en caso de emergencias como incendios
	4.9.4.3	Hoteles y dormitorios	
Ley 2068 de 2020	Artículo 2	Principios Rectores de la actividad turística	define una serie de parámetros a cumplir para contribuir a la conservación y sostenibilidad de los destinos turísticos del país.
	Artículo 3	Ecoturismo	

3. Método

Con Se establece la siguiente metodología que consta de 6 fases y tiene como principal objetivo el de ayudar a cumplir los objetivos planteados para el proyecto en cuestión.

Figura 3. Fase 1 del método

Fase 1: en primer lugar, se toma como referencia una tendencia de la arquitectura para analizarla a profundidad identificando sus objetivos, principios, características y estrategias más relevantes. Posteriormente se define cuáles de estos se buscará aplicar en el proyecto. Para ejecutar lo anterior se debe tomar como punto de partida uno o más autores de la tendencia arquitectónica seleccionada que posteriormente se analizarán, de dicho análisis se debe graficar toda la información obtenida para después definir con claridad cuáles de todos los datos son los más pertinentes para ser tomados en cuenta en el proyecto específico.

Fase 2: tras definir los principios bajo los cuales se generará el diseño se pasa a analizar el objeto como tal, es decir el Eco-hotel, para hacerlo se seleccionarán 3 referentes arquitectónicos de hoteles rurales o eco-hoteles, el primero local, el segundo nacional y finalmente uno internacional para analizar los componentes: Urbano, funcional, formal y técnico.

Figura 4. Fase 2 del método

Fase 3: tras analizar los 4 componentes principales para cada una de las tipologías individuales se pasa a realizar una comparativa entre las 3 para generar conclusiones respecto a la misma.

Figura 5. Fase 3 del método

Fase 4: tras identificar las características arquitectónicas con las que debe contar el objeto se deben identificar las características generales que tendrán los usuarios de este, esto permitirá definir los espacios y servicios que deben estar presentes en el programa arquitectónico, así como las especificaciones de las tipologías de habitación que se propondrán.

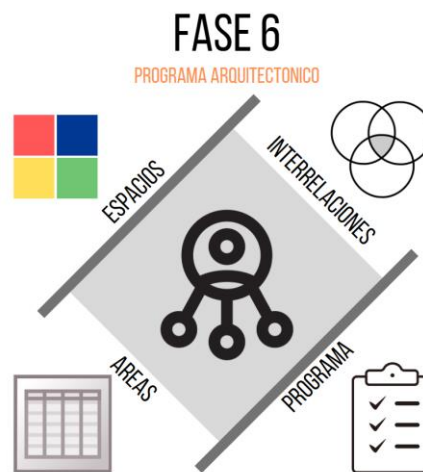
Figura 6. Fase 4 del método

Fase 5: posterior a la identificación de los usuarios se debe pasar a la elección de un lote adecuado para el proyecto, esta se debe ejecutar de acuerdo con parámetros como su localización general que implica su ubicación respecto a las mayores densidades urbanas del departamento, la accesibilidad al lugar en diversos medios de transporte para turistas nacionales o internacionales, las características bioclimáticas y biológicas del ecosistema y los usos del suelo y del espejo de agua que se han definido por normativas específicas del municipio de Betulia y el POT del Embalse.

Figura 7. Fase 5 del método

Fase 6: para finalizar y teniendo en cuenta todo lo realizado anteriormente se definen una serie de interrelaciones que deben existir entre los espacios del proyecto para posteriormente generar un programa arquitectónico y un cuadro de áreas en que se proponen los espacios con los que debería contar el proyecto en principio junto con sus áreas estimadas según lo apreciado en las tipologías analizadas y la caracterización de los usuarios.

Figura 8. Fase 6 del método

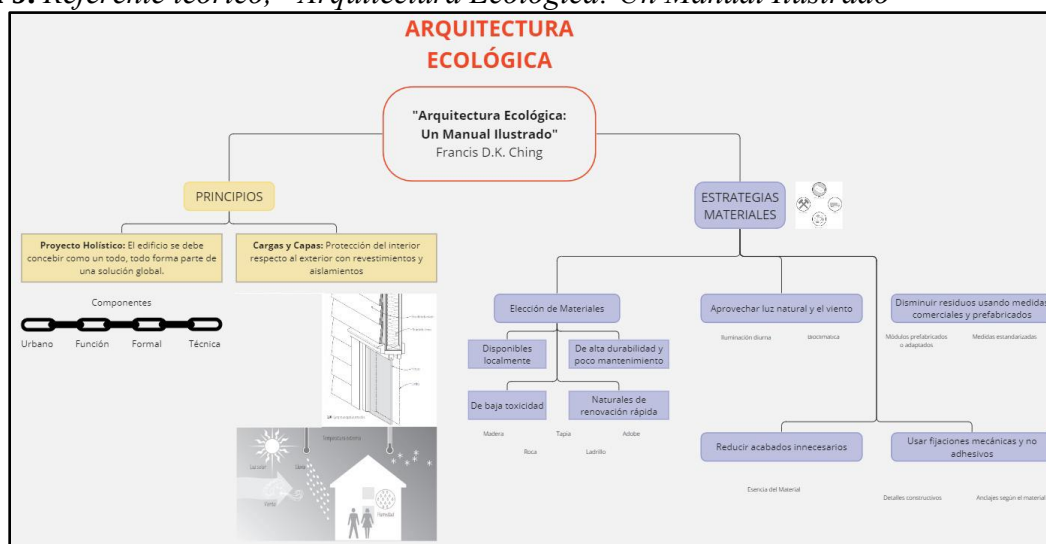


4. Referente teórico

Se define la arquitectura ecológica como tendencia a analizar y para esto se toma el libro: “Arquitectura ecológica: Un Manual Ilustrado”, de Francis D.K. Ching, este se analiza para generar el siguiente esquema en el que se decide enfocar el estudio sobre el proyecto del Eco-hotel en el embalse del Topocoro se tomaron 2 principios de la arquitectura ecológica, el proyecto holístico que plantea la interdependencia entre todos los componentes y partes del proyecto y el principio de las cargas y capas que plantea que el edificio debe contar con una serie de barreras físicas o visuales que protejan al usuario de las adversidades de la intemperie.

También se escogieron una serie de estrategias técnicas y materiales que ayudaran al carácter ecológico de la propuesta desde temas relacionados con la escogencia del material según su disponibilidad, su toxicidad, su naturaleza y su durabilidad. El aprovechamiento de las características bioclimáticas, el uso de medidas comerciales en el diseño, la reducción de acabados innecesarios y la implementación de anclajes mecánicos fueron las otras estrategias que se tomaron en cuenta. Estos se exponen a continuación:

Figura 9. Referente teórico, “Arquitectura Ecológica: Un Manual Ilustrado”



Adaptado de (Ching y Shapiro, 2014)

5. Análisis de tipologías

Tras haber realizado el análisis teórico se pasó al análisis del objeto en sí para esto se escogieron 3 tipologías que están estrechamente relacionadas con el proyecto que se va a realizar, en este caso se seleccionaron:

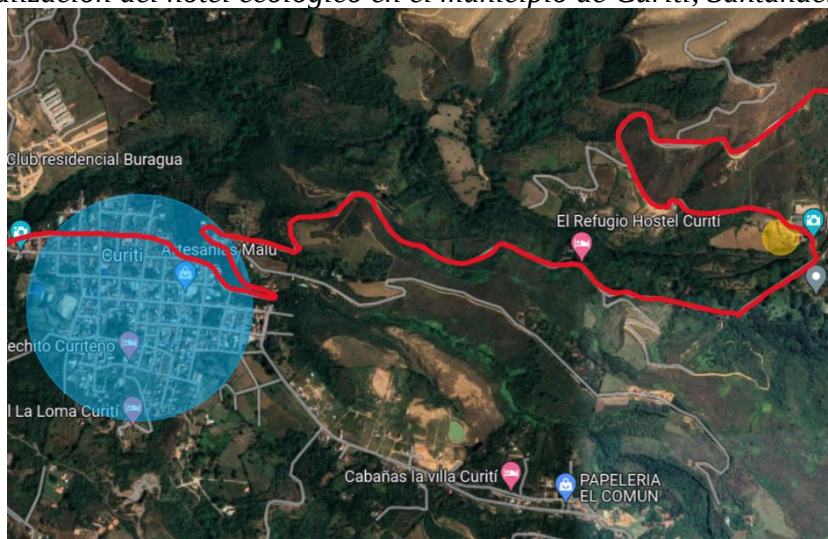
1. Diseño de un hotel ecológico en el municipio de Curití / Santander, por su cercanía al entorno y el carácter local además de la implementación de accesibilidad fácilmente observable.

2. ECO HOTEL EN EL AMAZONAS, COMPLEJO TURÍSTICO Y ECOLÓGICO, por su carácter nacional y sus características técnicas estrechamente relacionadas con las estrategias y principios de la arquitectura ecológica.
3. Hotel Fasano Las Piedras, Uruguay, por su riqueza y diversidad formal y su carácter internacional que permite ver otra perspectiva del mismo tipo de proyectos.

Tras seleccionar las 3 tipologías a analizar se pasó a realizar un análisis individual de cada una.

La primera tipología era la de carácter más local o regional, al analizar el hotel ecológico ubicado en Curití, Santander resaltaron ciertos aspectos del proyecto como su accesibilidad por la vía principal que sale del pueblo lo que les da fácil acceso a los huéspedes.

Figura 10. Localización del hotel ecológico en el municipio de Curití, Santander



Adaptado de (Google maps, s.f.)

Desde el punto de vista funcional resalta la manera en que ubican todos los edificios de carácter privado hacia el oeste comunicándolos al resto del hotel mediante circulaciones con rampas para cumplir con criterios de accesibilidad, la manera en que los bungalow se ubican sobre las cotas de nivel del terreno también es relevante al igual que el empaquetamiento de los servicios

del hotel que se realiza en la zona sur-este, sin embargo, los espacios semipúblicos están muy distendidos rompiendo la relación entre ellos.

Figura 11. Zonificación general del hotel ecológico en el municipio de Curití, Santander



Adaptado de (González, 2020)

Finalmente, el uso de materiales como la piedra y la madera en todos los volúmenes lo hace tener un lenguaje coherente.

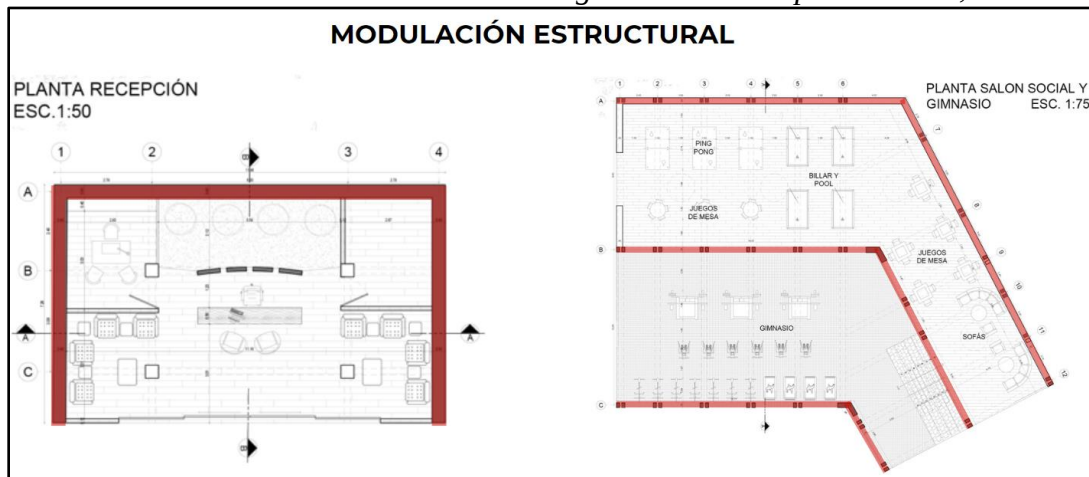
Figura 12. Materialidad del hotel ecológico en el municipio de Curití, Santander



Adaptado de (González, 2020)

Las estructuras entre muros de carga, pórticos y mixtas se distribuyen por los espacios según se requiera amplitud o privacidad reducida.

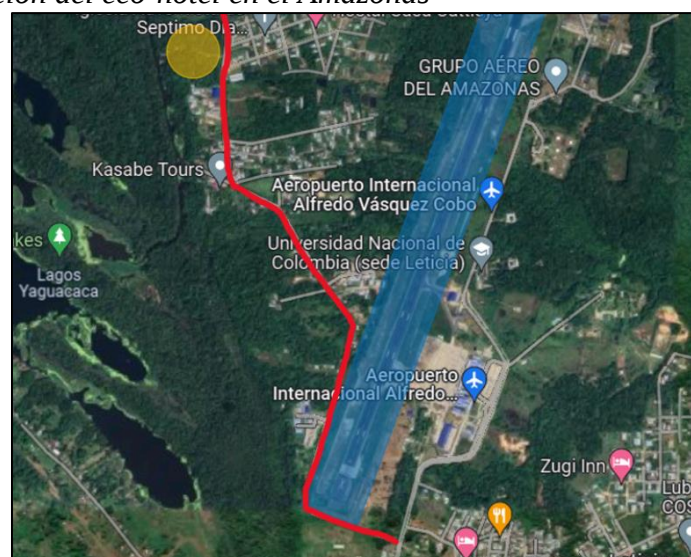
Figura 13. *Modulación estructural del hotel ecológico en el municipio de Curití, Santander*



Adaptado de (González, 2020)

La segunda tipología que se analizó fue la del eco hotel en Amazonas ubicado en Leticia, Amazonas. Respecto a este proyecto resalta la buena accesibilidad pues tiene una vía en buen estado al este y está a escasos metros del aeropuerto.

Figura 14. *Localización del eco-hotel en el Amazonas*



Adaptado de (Google maps, s.f.)

A su vez se puede resaltar del aspecto funcional, el orden y la distribución céntrica de los espacios y volúmenes y la manera en que se generaron núcleos habitacionales que posteriormente se irradian desde un edificio semipúblico central.

Figura 15. *Zonificación general del eco-hotel en el Amazonas*



Adaptado de (Bautista, 2020)

Desde lo formal y técnico destacan las estructuras que sostienen las cubiertas como elementos plásticos que solo cubren, pero no terminan de cerrar los espacios.

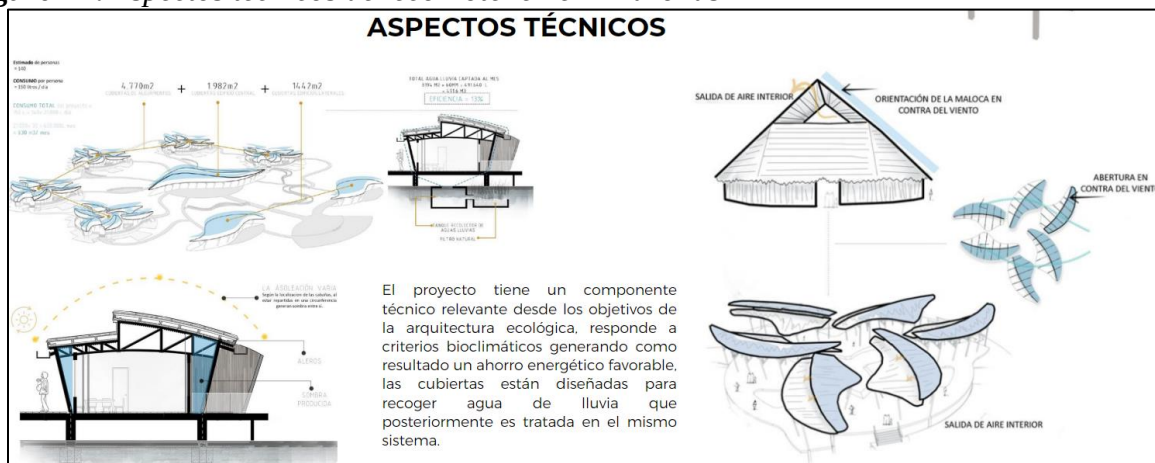
Figura 16. *Materialidad del eco-hotel en el Amazonas*



Tomado de (Bautista, 2020)

El carácter técnico es interesante por el tratamiento que se les da a los vientos desde la forma de las cubiertas y la recolección de aguas lluvias.

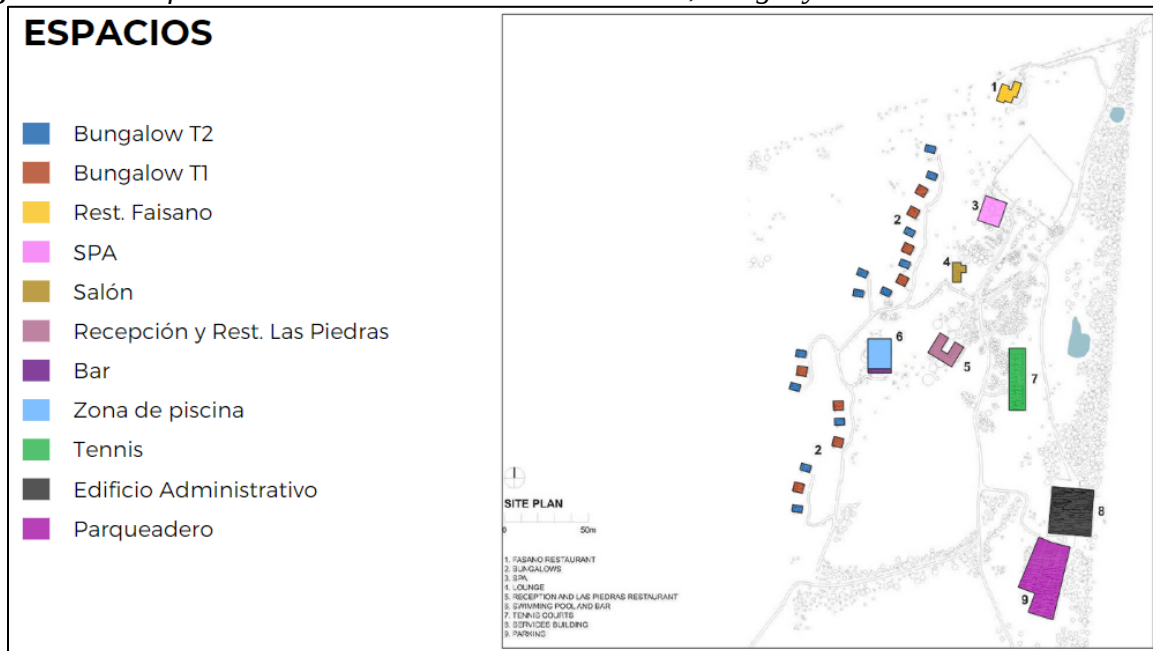
Figura 17. Aspectos técnicos del eco-hotel en el Amazonas



Adaptado de (Bautista, 2020)

Llaman la atención aspectos como las piscinas en los núcleos habitacionales y la ausencia de barandales sobre un brazo del río Amazonas que puede resultar una práctica peligrosa en un ambiente familiar como es este tipo de hotel.

La tercera tipología que se analizó fue la del hotel Fasano Las Piedras ubicado en Uruguay, este proyecto resalta entre otras cosas por su extensión sobre el terreno, todos los volúmenes están muy lejos entre sí y no hay caminos, esto de la mano de escalones en el ingreso de todos los bungalow puede perjudicar la accesibilidad al medio físico de personas con discapacidad.

Figura 18. Zonificación del hotel Fasano Punta del Este, Uruguay

Adaptado de (Weinfeld, 2012)

En la siguiente imagen se puede apreciar lo que se mencionó anteriormente respecto a la mala accesibilidad a las habitaciones:

Figura 19. Habitaciones hotel Fasano Punta del Este, Uruguay

Tomado de (Weinfeld, 2012)

Desde el punto de vista formal resalta la ausencia de un solo lenguaje de diseño, es verdad que en todos los volúmenes se respetan las formas euclidianas y la ortogonalidad, sin embargo, el manejo del material y el tratamiento que se le da a ciertos espacios interiores genera una variedad formal muy enriquecedora, esto es fácilmente apreciable desde la forma de la piscina exterior en comparación con la del spa.

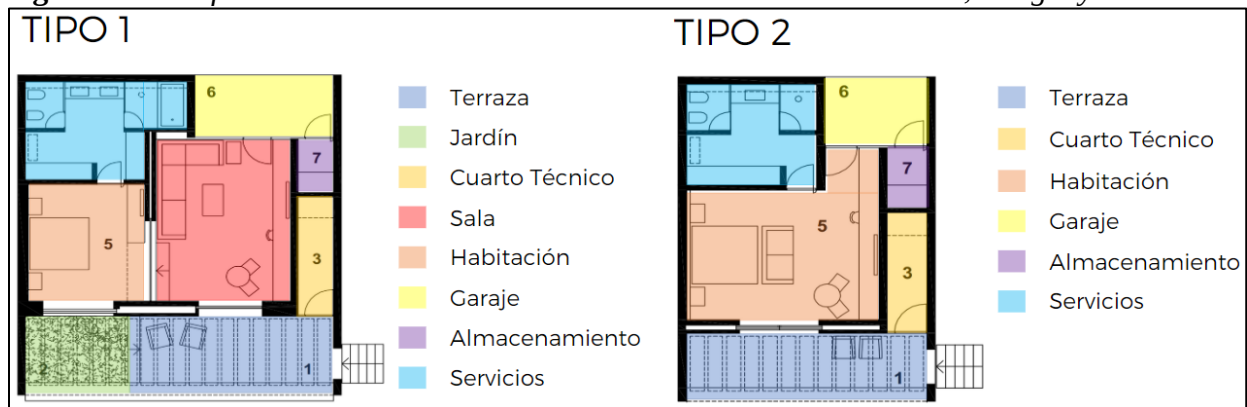
Figura 20. Piscinas hotel Fasano Punta del Este, Uruguay



Tomado de (Weinfeld, 2012)

Las habitaciones resaltan por su gran tamaño y por contar con un cuarto de servicio para cada una en su interior característica que puede responder a la distancia entre los bungalow.

Figura 21. Zonificación de habitaciones en el hotel Fasano Punta del Este, Uruguay



Adaptado de (Weinfeld, 2012)

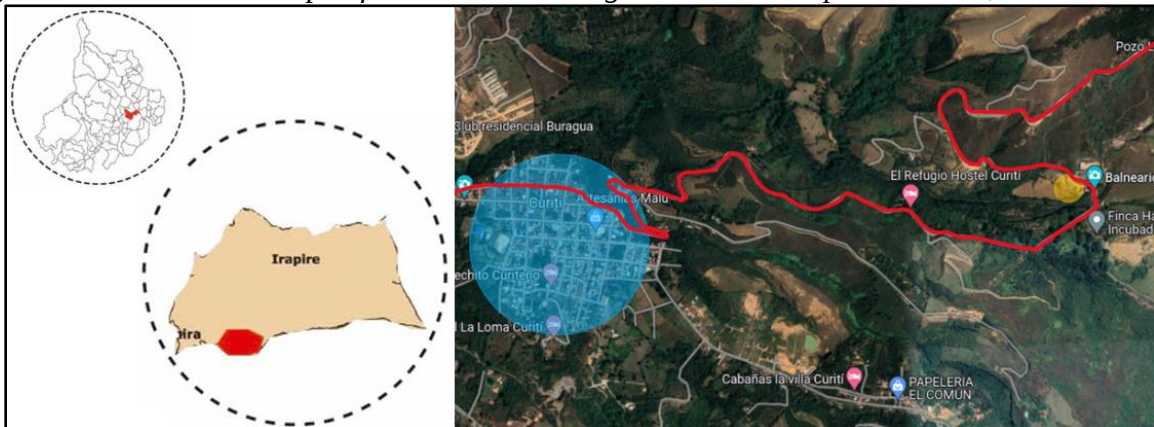
6. Comparativa entre tipologías

Tras haber analizado cada tipología individualmente llegó el momento de compararlas entre sí, para esto se dividió el análisis de cada una en 4 componentes básicos que se comprarían entre las 3: Componente Urbano, Componente Funcional, Componente Formal y Componente Técnico.

6.1 Componente urbano

En primer lugar se establece una comparativa entre la localización y accesibilidad de transporte correspondiente a los 3 proyectos, el proyecto de Curití se localiza en la Vereda Irapipe al este del casco urbano de Curití, y para acceder al mismo es necesario tomar una vía única que colinda con el lote, se trata de una carretera terciaria que viene del casco urbano del pueblo y se denomina como: "calle 10", dadas sus condiciones es posible acceder al proyecto mediante motocicleta, automóvil, bicicleta, autobús (transporte publico) o incluso a pie.

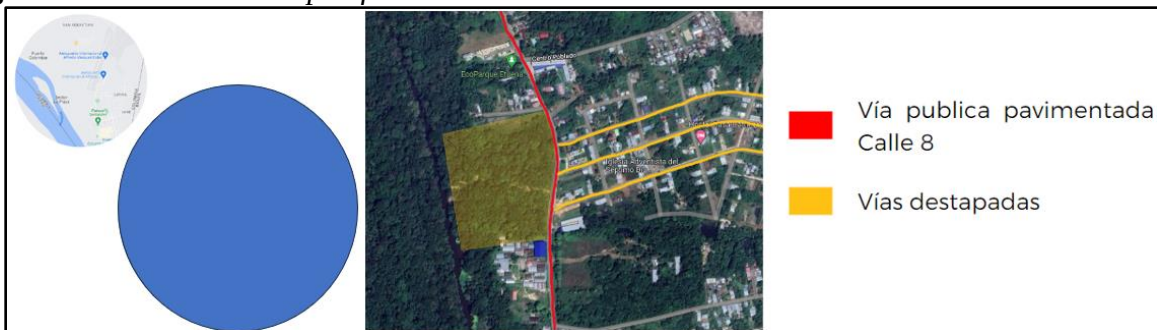
Figura 22. Localización específica del hotel ecológico en el municipio de Curití, Santander



Adaptado de (González, 2020)

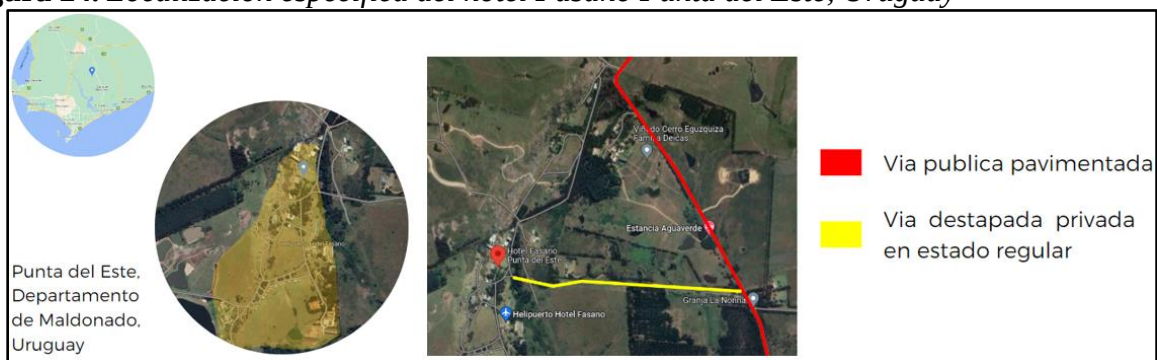
El proyecto del Amazonas se localiza en Leticia sobre un afluente del río Amazonas cercano a las fronteras con Brasil y Perú. La única vía pavimentada a sus alrededores está frente al lote, el resto son caminos destapados que llegan a esta perpendicularmente, la accesibilidad al proyecto es sumamente sencilla pues se encuentra dentro del casco urbano, además cuenta con el plus de estar muy cerca al aeropuerto de Leticia por lo que se puede llegar al lote prácticamente desde cualquier medio de transporte.

Figura 23. Localización específica del eco-hotel en el Amazonas



Adaptado de (Bautista, 2020)

El hotel Fasano de Uruguay se encuentra en el departamento de Maldonado al sur del País, para llegar al proyecto se debe recorrer una vía pública pavimentada desde la ciudad del mismo nombre (Maldonado), después hay un desvío por una carretera destapada en estado regular, sin embargo, se puede afirmar que es posible acceder al hotel mediante cualquier medio de transporte convencional como los antes presentados.

Figura 24. Localización específica del hotel Fasano Punta del Este, Uruguay

Adaptado de (Weinfeld, 2012)

6.2 Componente funcional

En términos funcionales se hace un análisis de cada proyecto en que primero se establece una zonificación general para definir la organización de espacios: públicos o comunes, semipúblicos, privados y de servicios. Tras establecer esta organización se analiza la distribución de los espacios principales, así como la de las habitaciones ya sea interiormente o como se organizan entre sí. Todo lo anterior se realiza con el objetivo de llegar a una conclusión que resulte útil para la propuesta final.

En primer lugar, entonces está el análisis del hotel en Curitiba en que se encuentran Circulaciones que responden a la pendiente mediante escaleras y rampas para hacer accesible la propuesta, se puede ver además que los servicios no están empaquetados, pero si se han zonificado en un costado del proyecto.

Figura 25. Zonas del hotel ecológico en el municipio de Curití, Santander

Adaptado de (González, 2020)

Al acercarse más al detalle se evidencia la forma en que se organizan los espacios como la recepción y su articulación con las circulaciones principales, así como su relación con los servicios de la cocina y restaurante.

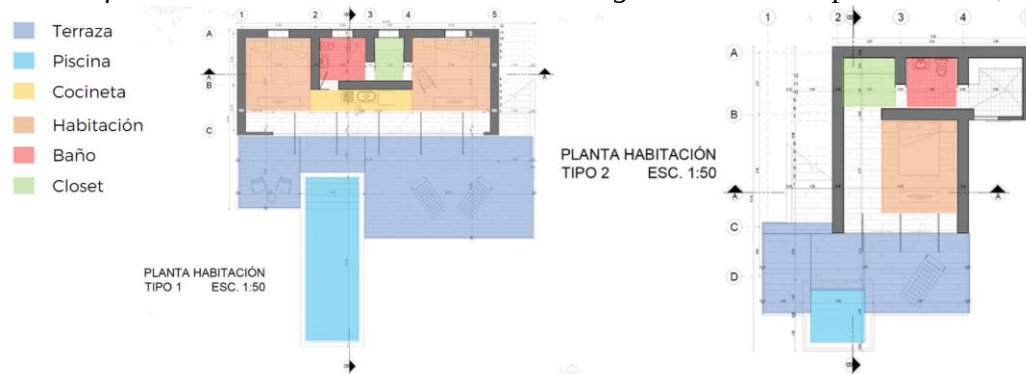
Figura 26. Zonificación detallada del hotel ecológico en el municipio de Curití, Santander

Adaptado de (González, 2020)

Los bungalow o habitaciones se emplazan conforme se desarrollan las curvas del terreno, las zonas comunes se localizan cerca a la vía exterior y la mayoría de circulaciones se organizan a lo largo de las curvas de nivel los volúmenes separados se organizan de forma orgánica, las rampas

utilizadas para dotar de accesibilidad al proyecto se organizan en zig-zag alrededor de la circulación convencional. El proyecto cuenta con 12 bungalow, 4 de tipo 1 que son de mayor tamaño que los 8 restantes de tipo 2

Figura 27. Zonificación de habitaciones del hotel ecológico en el municipio de Curití, Santander



Adaptado de (González, 2020)

Como se puede observar, las habitaciones de tipo 1 son de mayor tamaño y cuentan con una cocineta, estas pueden albergar hasta a 4 huéspedes, resalta que ambas recamaras están conectadas sin puertas para privacidad y comparten baño y armario. Ambas habitaciones tienen su acceso desde la terraza que se desarrolla hacia las vistas y en la que se localiza una piscina con vista sin fin que varía su tamaño según el tipo de habitación.

Respecto al hotel en Curití se determinó el siguiente cuadro de áreas:

Figura 28. Cuadro de áreas del hotel ecológico en el municipio de Curití, Santander

HOTEL EN CURITÍ / SANTANDER	AREA(m2)	CANTIDAD	AREA TOTAL (m2)
Habitaciones tipo 1	61.25	4	245
Habitaciones tipo 2	30	8	240
Recepción	85	1	85
Subestación y basuras	120	1	120
parqueaderos	1380	1	1380
baños y lavandería	60	1	60
Bar	120	1	120
Cocina y restaurante	335	1	335
Parque del río	510	1	510
Salón Social y Gimnasio	490	1	490
Zonas húmedas	840	1	840
Circulaciones	5224	1	5224
TOTAL			9649

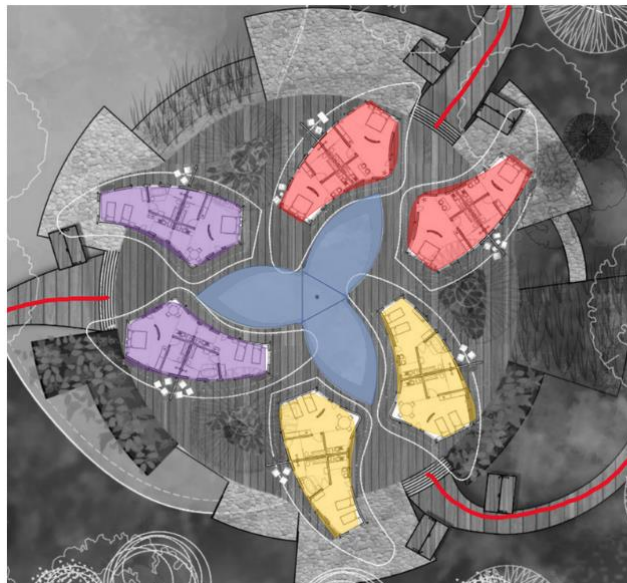
Adaptado de (González, 2020)

En segundo lugar, tenemos al hotel en el Amazonas, este proyecto se alza mediante pilotes sobre un terreno plano a orillas de un brazo del río Amazonas, su ingreso se da desde la recepción al este, mediante circulaciones descubiertas y orgánicas se puede acceder directo hacia el edificio comercial o el restaurante, el edificio administrativo comparte su espacio con una zona comercial en que se venden artesanías indígenas. El restaurante por su parte se desarrolla en una zona techada y otra al aire libre, la cocina y la batería de baños se ubican allí mismo. En el centro del proyecto se ubica el edificio social desde el que se accede hacia los núcleos habitacionales ubicados en la periferia.

Figura 29. *Zonificación del eco-hotel en el Amazonas*

Adaptado de (Bautista, 2020)

Los núcleos habitacionales constan de 6 unidades cada uno, dentro de los mismos, se proponen 3 tipos de habitaciones que cambian en primera instancia por el tipo de camas que presentan. En el centro de los núcleos se localiza una piscina.

Figura 30. *Núcleos habitacionales del eco-hotel en el Amazonas*

Adaptado de (Bautista, 2020)

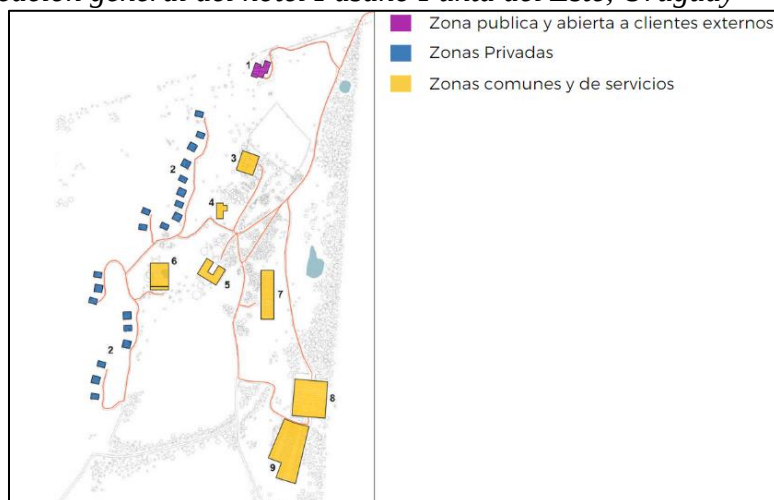
Respecto al hotel en Amazonas se determinó el siguiente cuadro de áreas:

Figura 31. Cuadro de áreas del eco-hotel en el Amazonas

HOTEL EN LETICIA / AMAZONAS	AREA(m2)	CANTIDAD	AREA TOTAL (m2)
Unidades de alojamiento	9	60	540
Baños de alojamientos	4	X	X
Baños y Vestidores generales	80	2	160
Salón social, comedor, bar y café	192	1	192
Armarios de aseo	3	6	18
Comercio	220	2	440
Cocina y restaurante	575	2	1150
Servicios para empleados	6	2	12
Zona administrativa	120	1	120
Salon de uso multiple	500	1	500
recepción	50	1	50
lavanderia	140	2	280
Selva o area verde	2000	1	2000
huerta	50	2	100
piscina	200	1	200
estanques de abastecimiento	500	2	1000
kiosko	80	2	160
Circulaciones 15%	511.8	1	511.8
TOTAL			7433.8

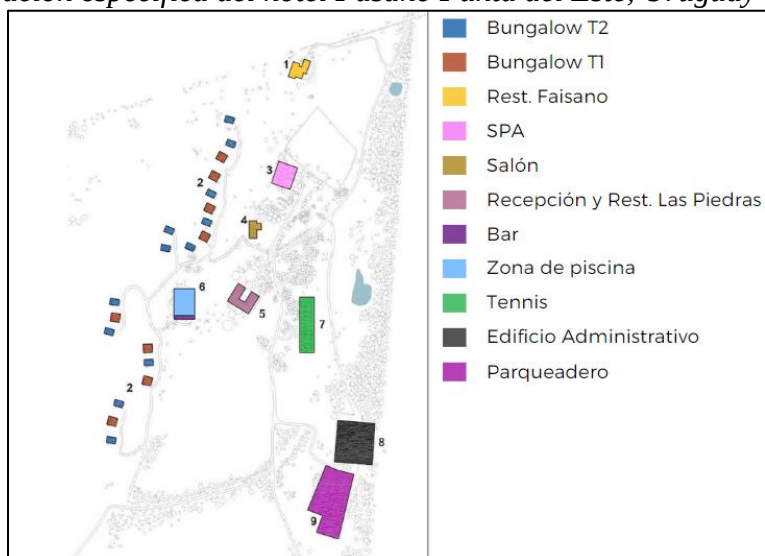
Adaptado de (Bautista, 2020)

En tercer lugar, está el Hotel Fasano en Uruguay, respecto al mismo se puede decir que como el restaurante Fasano está abierto para clientes aparte de los huéspedes, se ubica cerca del ingreso del hotel, los bungalow que son la zona privada se localizan en la parte más alta del terreno para aprovechar las vistas y se relacionan directamente con el área de piscina y el bar. La circulación es abierta y sobre caminos destapados.

Figura 32. Zonificación general del hotel Fasano Punta del Este, Uruguay

Adaptado de (Weinfeld, 2012)

los espacios y actividades se emplazan muy alejadas entre sí, la recepción se localiza al centro de todo el complejo, sin embargo, el parqueadero se ubica muy alejado lo que ocasiona problemas de circulación con un vehículo o medio de transporte mecánico. Por su parte los bungalow se emplazan de forma orgánica sobre las curvas del terreno.

Figura 33. Zonificación específica del hotel Fasano Punta del Este, Uruguay

Adaptado de (Weinfeld, 2012)

Debido a la extensión del proyecto en su totalidad, las habitaciones cuentan con garajes individuales para carros de golf, así como con cuartos técnicos.

Figura 34. Zonificación habitaciones en el hotel Fasano Punta del Este, Uruguay



Adaptado de (Weinfeld, 2012)

Respecto al hotel en Curitiba se determinó el siguiente cuadro de áreas:

Figura 35. Cuadro de áreas del hotel Fasano Punta del Este, Uruguay

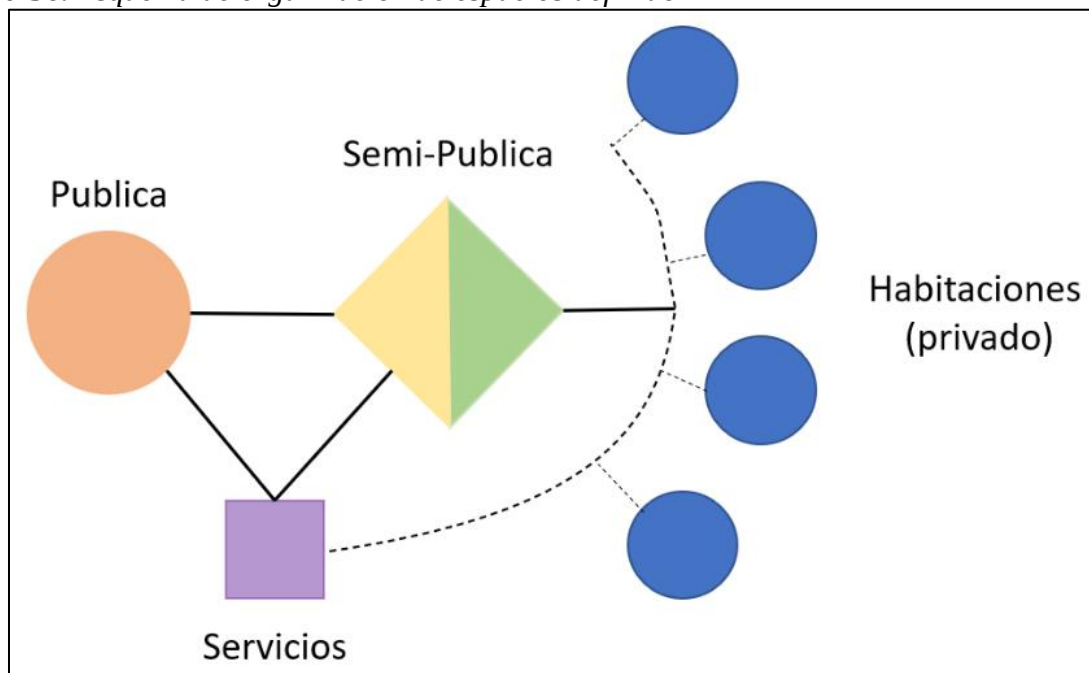
HOTEL FASANO / URUGUAY	AREA(m2)	CANTIDAD	AREA TOTAL (m2)
Habitaciones tipo 1	120	8	960
Habitaciones tipo 2	80	12	960
Restaurante Fasano	445	1	445
SPA	800	1	800
Salón	290	1	290
Recepción y restaurante las piedras	740	1	740
Bar	140	1	140
Zona de piscina abierta	975	1	975
Canchas de Tennis	1425	1	1425
Edificio de servicios	2750	1	2750
Parqueo	3500	1	3500
Circulaciones	4930	1	4930
TOTAL			17915

Adaptado de (Weinfeld, 2012)

Tras analizar las 3 tipologías se puede concluir que el hotel debe dividirse en ciertas zonas: la primera es la pública, el sitio al que llegan todos los usuarios potenciales, la segunda es la zona

Semipública y de recreación, un espacio que debe servir como conexión entre la recepción y el tercer espacio, los alojamientos privados así como de filtro para evitar que pasen clientes que no sean huéspedes permitiendo así la versatilidad de alojar eventos distintos al ámbito turístico exclusivamente, el ultimo espacio es el de servicios que debe relacionarse con todos los anteriores desde un empaquetamiento y una posición estratégica que facilite el transporte de materias primas y residuos cerca del ingreso del proyecto. en un hotel tipo bungalow, las unidades de alojamiento se deben disponer de manera orgánica respetando las curvas del terreno y a su vez proponiendo un sistema que promueva la accesibilidad que se requiera verdaderamente pero no perjudique el desarrollo del paisaje.

Figura 36. *Esquema de organización de espacios definido*



6.3 Componente formal

El análisis formal se ejecuta de la misma manera que el anterior, en primer lugar, se analizan las características de cada proyecto para finalmente sacar una serie de conclusiones aplicables al proyecto de grado.

Nuevamente en primer lugar está el hotel en Curití, respecto a este destacan las siguientes características: los volúmenes están abiertos hacia las vistas, pero pueden presentar problemas por falta de ventilación cruzada, la mayoría de formas propuestas son completamente ortogonales y generan una simetría espacial, en las claraboyas de este ejemplo se presenta una centralidad y un ritmo obvios.

Figura 37. *Cubierta del Bar del hotel ecológico en el municipio de Curití, Santander*

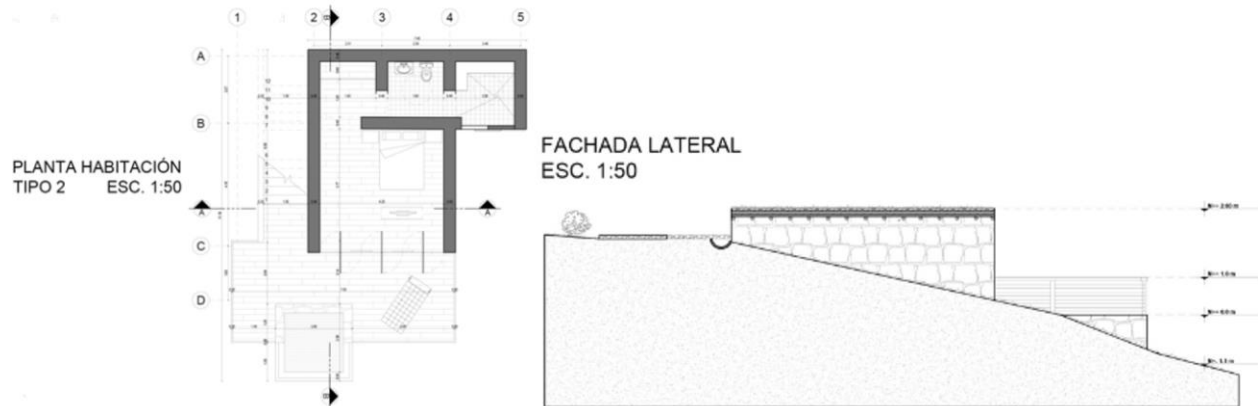


Tomado de (González, 2020)

La materialidad general es pétreo y las estructuras son en madera. El aprovechamiento de los niveles en el terreno da como resultado un escalonamiento de los volúmenes que les aporta riqueza formal, por otro lado, los módulos de habitaciones están incrustados en el terreno, esto

ocasiona que su ingreso sea por escaleras y sin escalonar el volumen dejando como insignificante el planteamiento de una circulación accesible

Figura 38. Planos de habitación del hotel ecológico en el municipio de Curití, Santander



Tomado de (González, 2020)

Todos los módulos de espacios sociales en este caso de la zona húmeda son abiertos para buscar una mejor ventilación, se aplican cubiertas verdes en muchas zonas y los materiales que predominan en intemperie son las rocas.

Figura 39. Zona social del hotel ecológico en el municipio de Curití, Santander



Tomado de (González, 2020)

En términos de materialidad como ya se mencionó las características principales de los distintos volúmenes incluyen: alfagías metálicas, Elementos estructurales en madera y con recubrimientos, Los senderos y circulaciones en piedra y una materialidad predominante en ladrillos de arcilla que junto a la madera dan una paleta de color cálida.

Figura 40. *Restaurante del hotel ecológico en el municipio de Curití, Santander*



Tomado de (González, 2020)

En segundo lugar, está el hotel en Amazonas, la forma que más resalta en el proyecto es la de las cubiertas, estas inicialmente se inspiran de las flores y respetan los criterios de inclinación de las malocas. Las cubiertas de habitaciones se traslapan para permitir la salida del aire caliente. y en su parte superior tienen paneles solares. La disposición de los edificios se inspiró en la victoria amazónica, planta endémica de la región.

La materialidad predominante es netamente la madera aplicada de distintas maneras, ya sea en laminas, cerchas estructurales, pilares o elementos seriados y divisorios.

Figura 41. *Edificio social del eco-hotel en el Amazonas*

Tomado de (Bautista, 2020)

El diseño de los módulos en planta surge de la descomposición geométrica de una flor que al rotar los volúmenes permite aprovechar la sombra.

Figura 42. *Morfogénesis modular del eco-hotel en el Amazonas*

Tomado de (Bautista, 2020)

La estructura permite lograr grandes luces y generar un espacio amplio, la materialidad general es de distintos tipos de madera, los elementos de aislamiento no forman parte de la estructura de las cubiertas, en realidad las cubiertas son independientes y bajo ellas hay una serie de paredes separadas en elementos seriados y ligeros.

Figura 43. *Edificio del eco-hotel en el Amazonas*

Tomado de (Bautista, 2020)

El espacio es abierto hacia casi todas las orientaciones favoreciendo las visuales y aprovechando la sombra de los árboles para no sufrir por el asoleamiento.

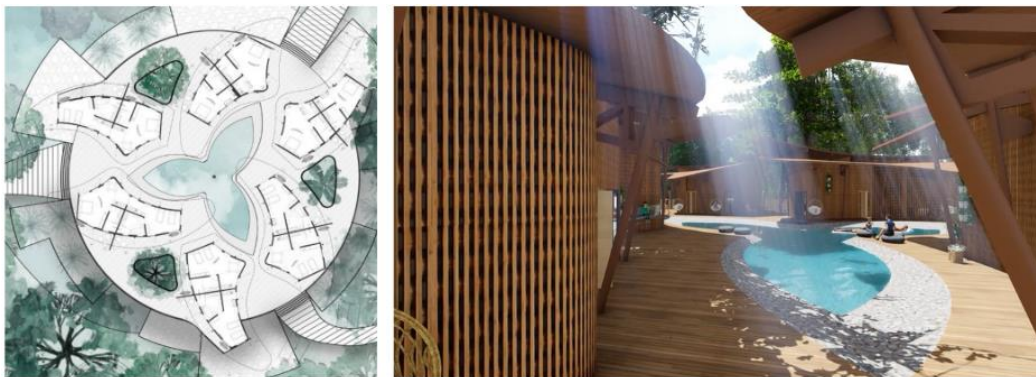
Las plataformas flotantes pueden ser problemáticas pues la madera en contacto directo constante con el agua puede requerir de un mantenimiento energéticamente considerable.

Figura 44. *Restaurante del eco-hotel en el Amazonas*

Tomado de (Bautista, 2020)

Al igual que en el resto del hotel los núcleos respetan el lenguaje y la materialidad de madera junto a las estructuras, sin embargo, por cuestiones de privacidad en habitaciones se llevan los muros hasta el cielorraso. Al centro de los núcleos habitacionales se encuentra una piscina con forma de flor, esta forma la hace disfuncional en cierta medida teniendo en cuenta su dimensión y su proximidad a las habitaciones puede ocasionar accidentes.

Figura 45. *Núcleos habitacionales 2 del eco-hotel en el Amazonas*



Tomado de (Bautista, 2020)

En tercer lugar, nuevamente está el hotel Fasano de Uruguay, en este caso, los múltiples volúmenes que conforman el proyecto en su totalidad discrepan mucho entre sí en cuanto a sus características materiales, cada uno puede ser analizado por separado pues tiene un lenguaje diferente, en su mayoría los edificios nuevos respetan un carácter minimalista en sus formas euclidianas y volúmenes limpios.

La zona del restaurante las piedras es una adaptación de una casa que ya existía en el sitio por lo que su estilo rustico se diferencia claramente de los otros espacios más modernos.

Figura 46. *Restaurante del hotel Fasano Punta del Este, Uruguay*

Tomado de (Weinfeld, 2012)

El proyecto cuenta con 2 piscinas, una de ellas al aire libre que se caracteriza por su composición orgánica dada por la propia morfología de la colina mientras que la otra se ubica dentro del spa en un espacio limpio y cubierto en que resalta el protagonismo de las visuales y la climatización interna pues esta piscina está en una recámara cerrada.

Figura 47. *Comparación piscinas en el hotel Fasano Punta del Este, Uruguay*

Tomado de (Weinfeld, 2012)

La disposición de los bungalow como elementos disipados por la colina y sin ningún sendero que los una, así como su ingreso obligado desde escaleras los hace completamente inaccesibles a personas con discapacidades.

La materialidad de las habitaciones al exterior es gris y no busca lograr una mimetización con el entorno, por el contrario, los módulos se plantan como bloques dispuestos sobre el terreno,

la terraza frontal está cubierta por una pérgola en material y todos los bungalow se alzan sobre una cama de piedra. La pérgola frontal sirve para aislar el vidrio de la incidencia solar que se da hacia la misma vista principal del proyecto.

Figura 48. *Volúmenes habitacionales en el hotel Fasano Punta del Este, Uruguay*



Tomado de (Weinfeld, 2012)

Al interior de las unidades habitacionales resalta el uso de tragaluces rectangulares que permiten aprovechar la luz natural en la iluminación de espacios internos como el baño o el armario. La materialidad interior del bungalow es muy distinta a la exterior y refleja un carácter más íntimo y cálido.

Figura 49. Interior de las habitaciones en el hotel Fasano Punta del Este, Uruguay

Tomado de (Weinfeld, 2012)

La zona en que se encuentra el bar de la piscina tiene impresionantes luces y una abertura completa hacia 3 puntos cardinales permitiendo aprovechar todas las vistas, su materialidad no se asemeja a las anteriores tampoco.

Figura 50. Bar en el hotel Fasano Punta del Este, Uruguay

Tomado de (Weinfeld, 2012)

Finalmente se llega a una serie de conclusiones a aplicarse en el proyecto, entre estas pueden resaltar las siguientes:

A la hora de proyectar un hotel rural se pueden tomar decisiones respecto a cómo se verá el volumen respecto al entorno, si la idea es que tome materiales del mismo y se mimetice entre su paleta de colores y flora o si por el contrario se busca hacer resaltar los volúmenes sobresalientes.

Respecto a si es preferible manejar un solo lenguaje en todos los volúmenes separados desde la escogencia de material y las geometrías utilizadas o se busca generar ambientes distintos en cada espacio.

Si se opta por una geometría más euclidiana o se recurre a volúmenes innovadores desde el punto de vista formal.

En el planteamiento formal de un objeto arquitectónico se pueden ver reflejados elementos formales referentes a la jerarquía o al ritmo incluso desde la forma en que se propone una estructura.

Dependiendo del contexto en términos de seguridad y clima se pueden plantear volúmenes abiertos que busquen la apreciación constante de las características del ecosistema o herméticos que velen por la privacidad y el confort en su lugar.

6.4 Componente técnico

El análisis técnico se ejecuta de la misma manera que los presentados con anterioridad, se pasa de analizar las características de cada proyecto a generar conclusiones aplicables al proyecto de grado.

El primer proyecto a revisar es el hotel en Curití, la estructura de los edificios de mayor tamaño está modulada mediante un sistema aporticado, esto permite alcanzar luces más amplias y generar espacios generosos al interior. en muchas zonas esta modulación se respeta desde la mixtura con muros portantes.

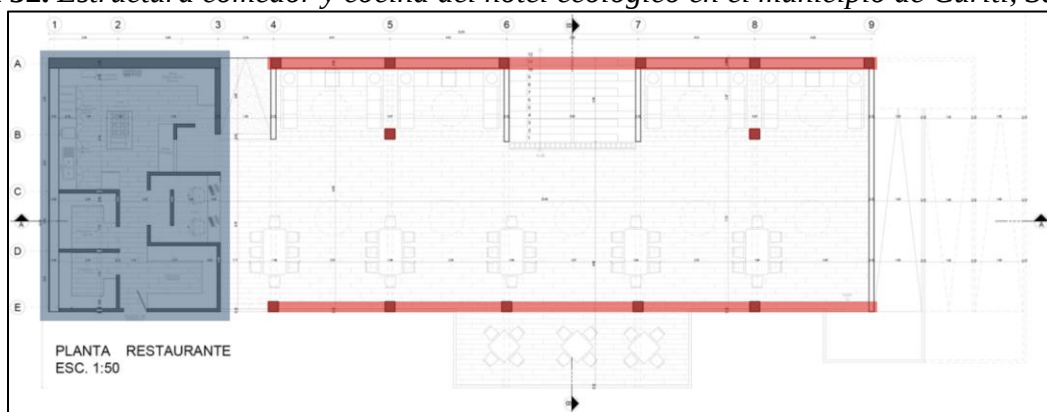
Figura 51. *Modulación estructural del hotel ecológico en el municipio de Curití, Santander*



Adaptado de (González, 2020)

En ciertos sitios de los volúmenes más grandes se cambia de sistema estructural interrumpiendo abruptamente con la modulación de otras secciones del mismo edificio.

Figura 52. *Estructura comedor y cocina del hotel ecológico en el municipio de Curití, Santander*



Adaptado de (González, 2020)

El hotel se desarrolla a lo largo de una gran área y en esta se plantean edificios distintos en que cada uno tiene su propia estructura, por lo mismo podemos ver 3 tipos de sistemas estructurales aplicados a lo largo del proyecto, en habitaciones y otros espacios de dimensiones reducidas se aplican las pantallas y muros de carga, conforme van creciendo los espacios se pasa a sistema mixto o aporticado para aumentar las luces y espacios libres.

Figura 53. Estructuras aplicadas en el hotel ecológico en el municipio de Curití, Santander

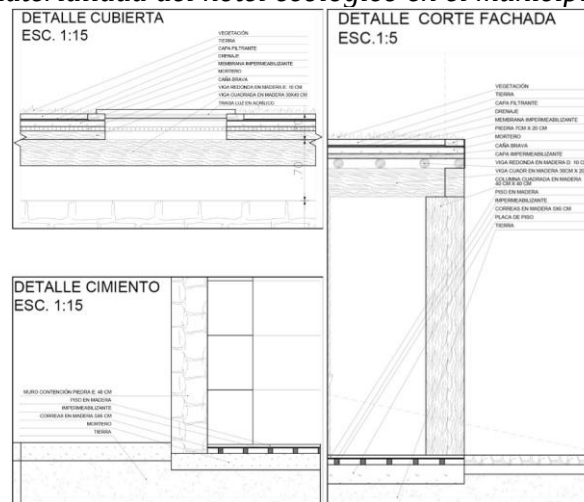


Adaptado de (González, 2020)

El material que predomina a nivel estructural es la madera funcionando como columna, pilar y viga en la mayoría de los casos, es importante tener en cuenta que en este proyecto todos los edificios tienen solo 1 planta.

Para los muros de contención se recurre a la piedra y los cimientos se ejecutan en mortero sobre tierra.

Figura 54. *Detalles de materialidad del hotel ecológico en el municipio de Curití, Santander*



Tomado de (González, 2020)

En segundo lugar, se analiza el hotel en Amazonas, desde el punto de vista estructural el proyecto carece de una modulación predominante, existen una serie de habitaciones que se repiten permitiendo que se produzcan cerchas de dimensiones iguales para las mismas, sin embargo, cada cercha es distinta y entre los edificios de carácter común no se puede estandarizar cada elemento.

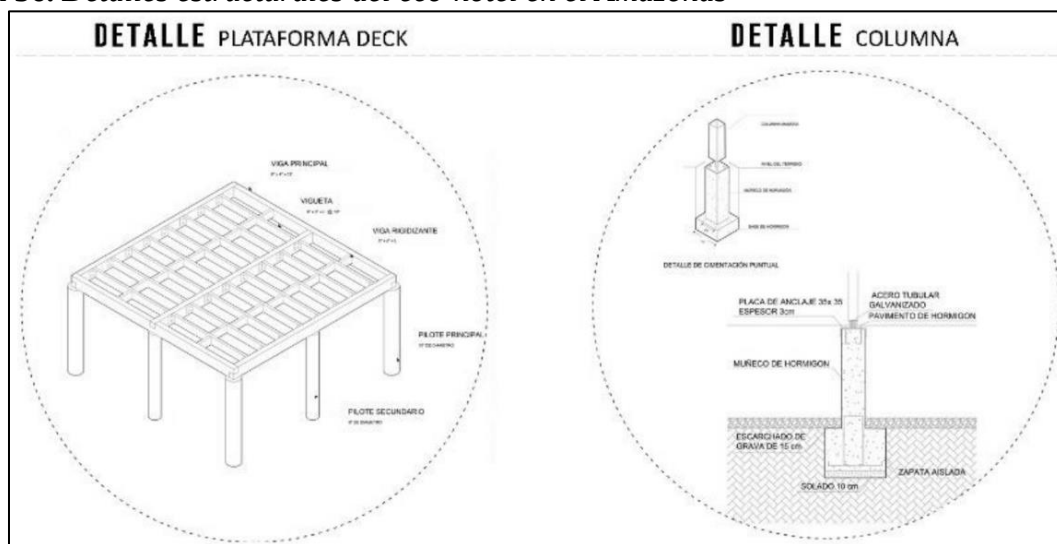
Figura 55. Estructura de cubiertas del eco-hotel en el Amazonas



Tomado de (Bautista, 2020)

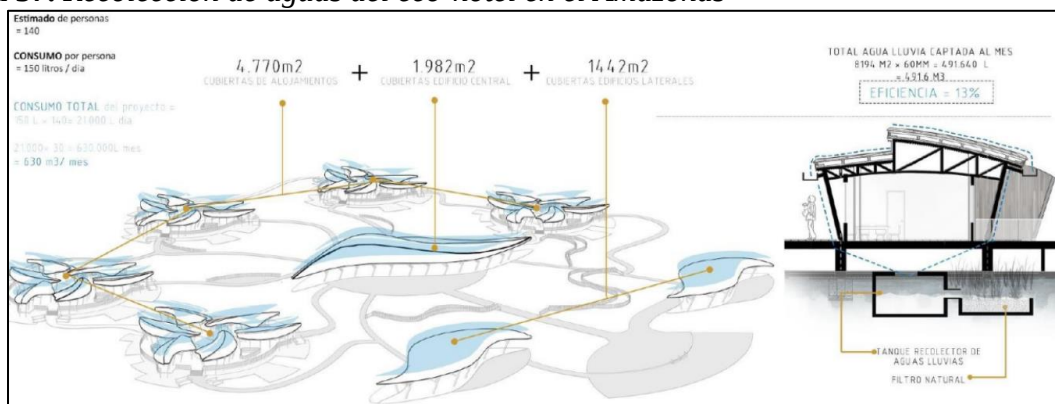
La estructura del proyecto se basa en un sistema de cerchas en madera que se anclan mediante uniones mecánicas a los elementos verticales planteados en madera que sostienen las cubiertas esto quiere decir que el elemento principal a sostener es la cubierta de cada espacio. Además, se debe tomar en cuenta que todo el edificio se ubica sobre una gran plataforma en deck que se alza sobre el ambiente fluvial.

Figura 56. *Detalles estructurales del eco-hotel en el Amazonas*



Tomado de (Bautista, 2020)

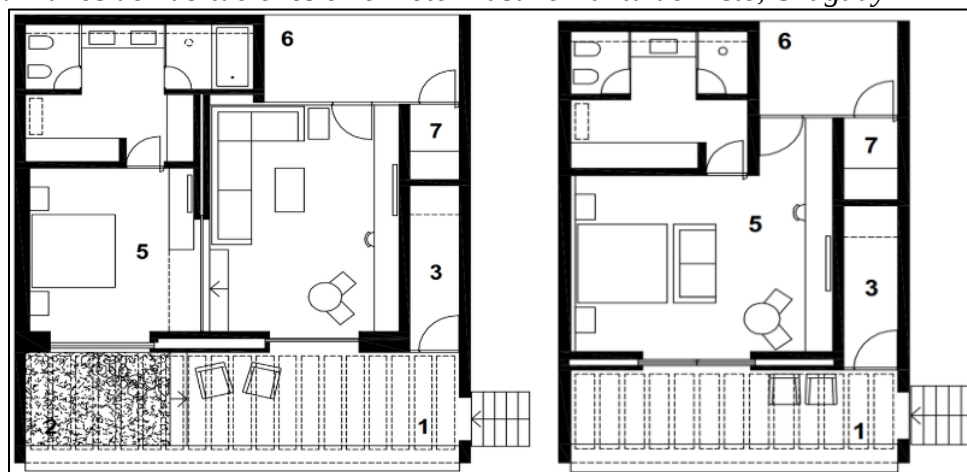
El proyecto busca los estándares ecológicos desde el tratamiento de las aguas de lluvia partiendo desde el diseño de un sistema de cubiertas que funcione como elemento recolector.

Figura 57. *Recolección de aguas del eco-hotel en el Amazonas*

Tomado de (Bautista, 2020)

Nuevamente en tercer lugar se realiza el análisis del hotel Fasano en Uruguay, respecto a este ya se había mencionado que el proyecto no tiene un único lenguaje, sin embargo, es importante tomar en cuenta que la multiplicidad en los diseños formales de cada uno de los módulos que se disponen a lo largo del terreno ocasiona que se usen distintos tipos de sistemas estructurales.

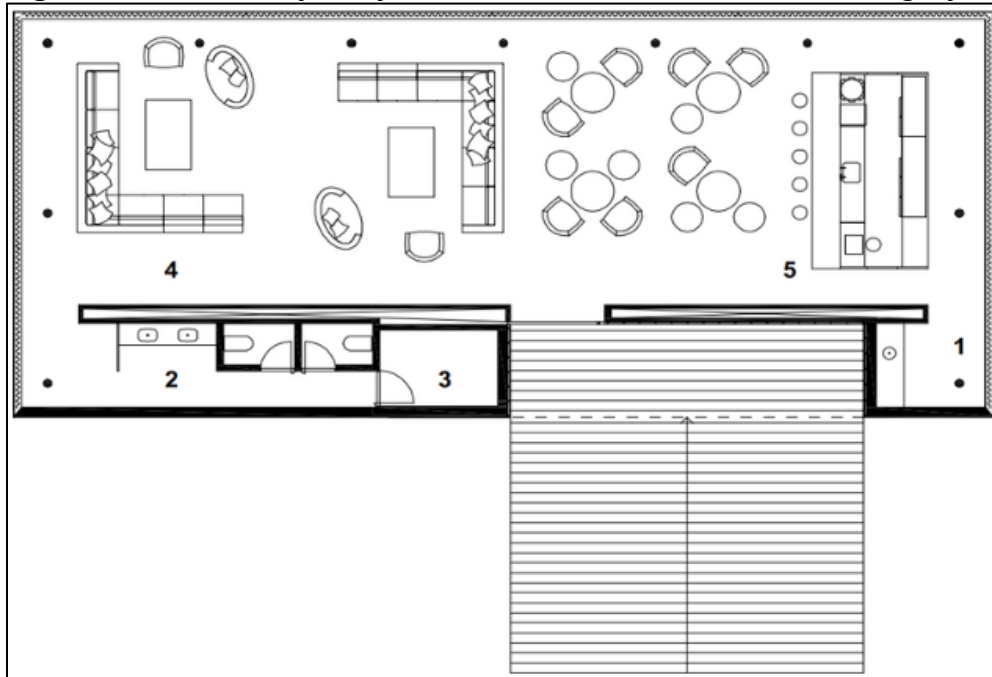
En el caso de los espacios más reducidos que serían los módulos habitacionales se aplican sistemas basados en muros de carga y pantallas pues las propuestas volumétricas y las visuales lo permiten.

Figura 58. *Planos de habitaciones en el hotel Fasano Punta del Este, Uruguay*

Tomado de (Weinfeld, 2012)

Por otro lado, en elementos como el restaurante principal donde se busca una amplitud espacial cambian las características que debe tener la estructura aplicada.

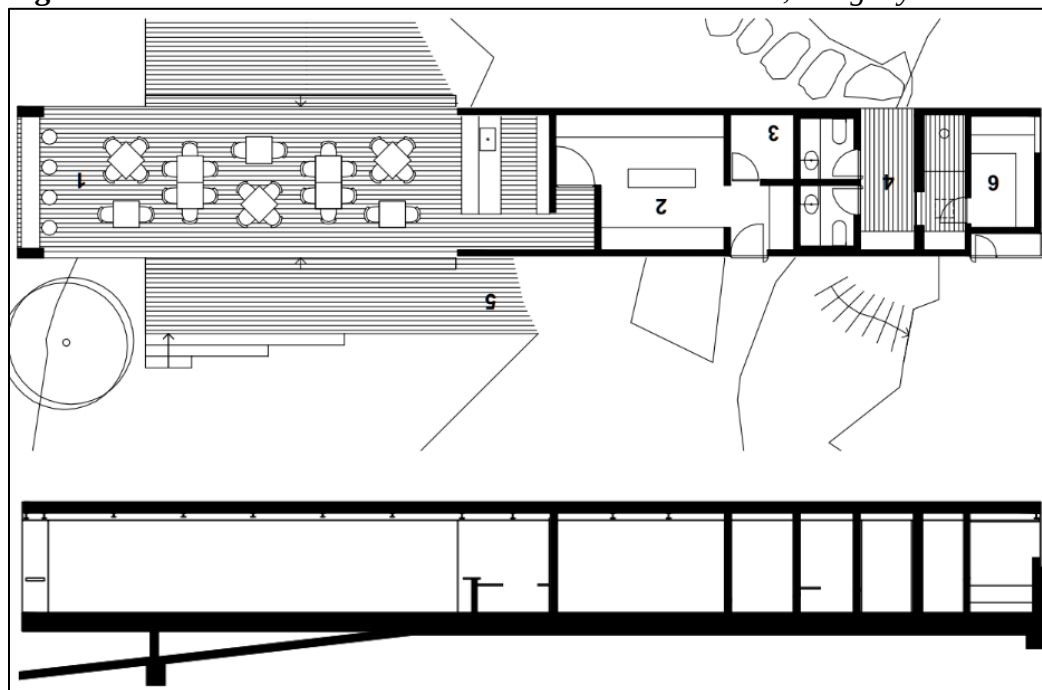
Figura 59. Planos bar y lobby en el hotel Fasano Punta del Este, Uruguay



Tomado de (Weinfeld, 2012)

En espacios como el restaurante que se observó anteriormente son adaptados de edificios que ya existían en la zona, un principio activo de la arquitectura ecológica según Ching, para lograr las visuales en torno a 3 puntos cardinales se recurre a un sistema aporticado convencional.

Usando como ejemplo el bar que se encuentra en relación directa con la piscina, vemos como se aplica un sistema en que predominan las pantallas estructurales, pero se busca conseguir una luz de gran longitud mediante pilares.

Figura 60. Planos del bar en el hotel Fasano Punta del Este, Uruguay

Tomado de (Weinfeld, 2012)

Como se pudo evidenciar en el análisis del componente formal, este proyecto cuenta con una materialidad desligada entre los diferentes edificios que lo conforman, algunos de estos tienen estructuras en madera (columnas) y otros recurren a pantallas de concreto como es el caso del SPA.

Finalmente, y como se ha venido haciendo con el resto de comparaciones se establecen las conclusiones finales a utilizarse en el proyecto, en este caso son las siguientes:

Dependiendo del sistema estructural que se plantee se puede recurrir a una modulación rítmica o simplemente se puede abordar desde la modulación de los alojamientos como módulos individuales que se repiten.

Si el contexto lo permite se pueden plantear sistemas estructurales que dependan en su totalidad de una cubierta.

Los espacios más amplios se ven beneficiados por el uso de cerchas o sistemas aporticados para lograr luces mayores y estancias que aprovechen más las visuales.

Los espacios pequeños pueden recurrir a pantallas estructurales para evitar los obstáculos al interior de las estancias.

Un diseño en que los elementos están esparcidos a lo largo del terreno puede recurrir a distintos materiales en cada volumen para generar variedad de ambientes y sensaciones.

Dependiendo del material escogido se facilita o no la implementación de anclajes mecánicos, para favorecer la aplicación de esta estrategia se recomienda el uso de madera.

El contexto define la importancia del manejo del agua lluvia y el tipo de materiales a escoger.

7. Caracterización de usuarios potenciales

Tras enfocar los esfuerzos en el estudio del objeto arquitectónico en sí se pasó a analizar a los potenciales usuarios que puede tener el Eco-hotel en el embalse del Topocoro.

En el análisis se evidencia que los municipios que tienen una mayor relación con el embalse tienen un crecimiento moderado o nulo como se plantea en el censo nacional de 2005 realizado por el DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística).

Tabla 2. *Proyección de Población en Betulia, Santander*

Proyección de población en Betulia	
Año	Población Proyectada (Habitantes/Km2)
2015	5.1
2017	5
2019	5
2020	4.9

Adaptado de (DANE, 2005)

Tabla 3. *Proyección de población en San Vicente de Chucurí, Santander*

Proyección de población en San Vicente de Chucurí	
Año	Población Proyectada (Habitantes/Km2)
2015	34.8
2017	35
2019	35.2
2020	35.1

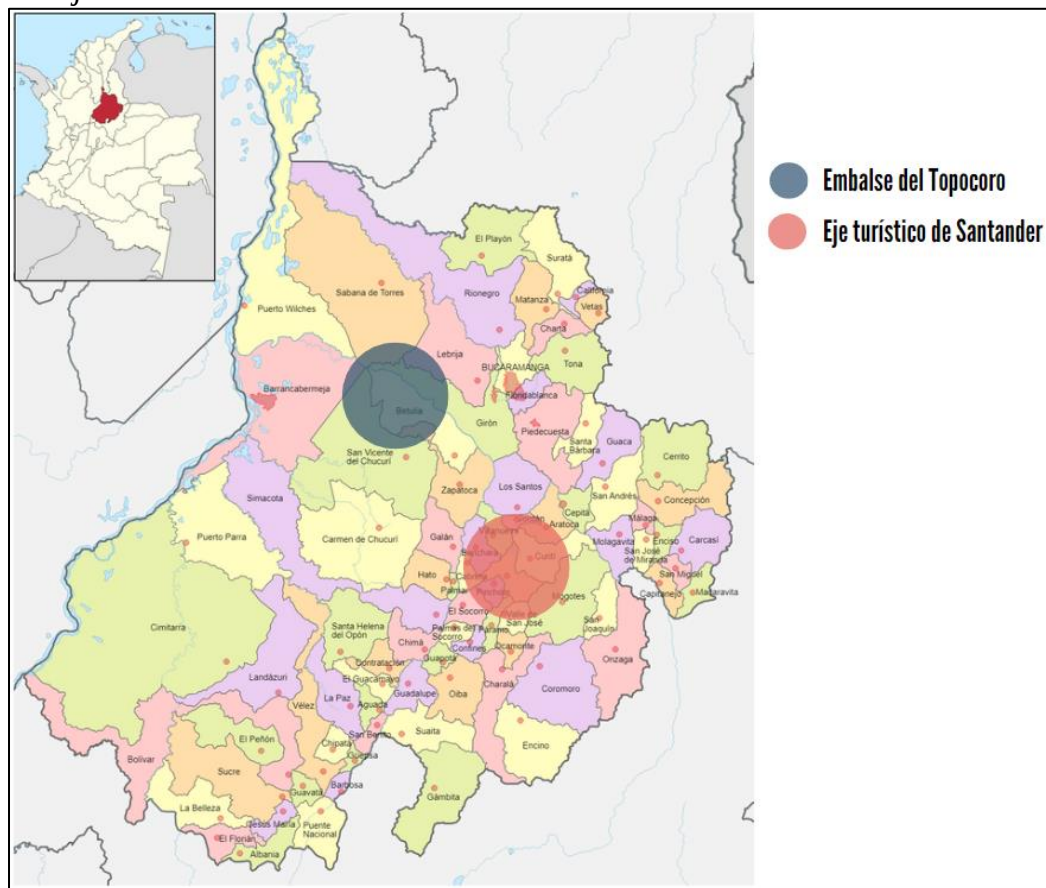
Adaptado de (DANE, 2005)

Tabla 4. *Proyección de población en Zapatoca, Santander*

Proyección de población en Zapatoca	
Año	Población Proyectada (Habitantes/Km2)
2015	8.9
2017	8.84
2019	8.76
2020	8.71

Adaptado de (DANE, 2005)

La mayoría del turismo del departamento se desarrolla en el denominado eje turístico de Santander, en este se concentra el grueso de los municipios con atractivos turísticos como pueden ser, San Gil por sus deportes extremos, Barichara, Curití o El Socorro. Tomando en consideración el Plan de desarrollo de Santander entregado por la Gobernación de Mauricio Aguilar, se ha determinado que se quiere ampliar este eje a lo largo del cañón del Chicamocha utilizando a este último como vía de desarrollo, al final del cañón se encuentra el embalse del Topocoro cuyos mayores atractivos radican en las actividades náuticas sobre el espejo de agua y en la observación de las distintas características de este ecosistema naciente.

Figura 61. *Ejes turísticos de Santander*

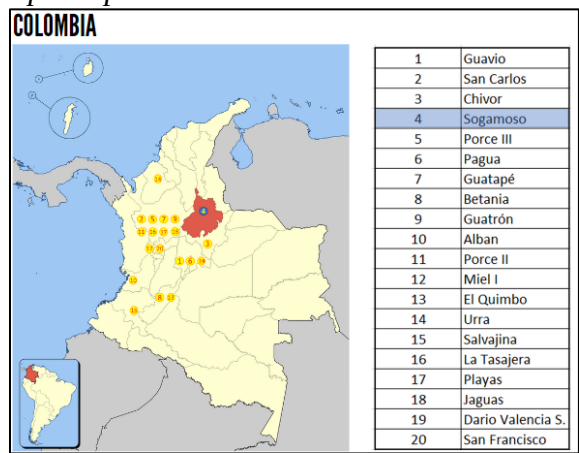
Adaptado de (Wikipedia, s.f.)

El usuario potencial de este proyecto está dado por las características del ecosistema, en este caso el hotel se desarrollará para dos grupos de usuarios, en primer lugar, está la pareja de jóvenes contemplativos que buscan acercarse desde un espacio seguro y privado a este ecosistema sin interferir en sus dinámicas desde la observación y el disfrute de actividades pasivas como la relajación, la meditación o el Yoga, por otro lado está pensado para grupos de amigos o colegas que busquen apreciar este nuevo ambiente que se diferencia en gran medida del que se puede encontrar en el eje turístico actual del departamento así como de la ciudad principal del mismo, Bucaramanga.

8. Marco geográfico y elección de lote

En el contexto de los embalses y represas del país, el Topocoro o Sogamoso es la cuarta de mayor generación eléctrica del país. Se encuentra en el departamento de Santander centrada entre las dos urbes más importantes del departamento, Bucaramanga y Barrancabermeja. (La republica, 2019)

Figura 62. Hidroeléctricas principales de Colombia



Adaptado de (Wikipedia, s.f.)

El terreno escogido se ubica hacia el Este del embalse aledaño a la segunda vía más importante en su perímetro que comunica San Vicente de Chucurí con la vía principal.

Figura 63. Localización del lote



Adaptado de (Google, 2023)

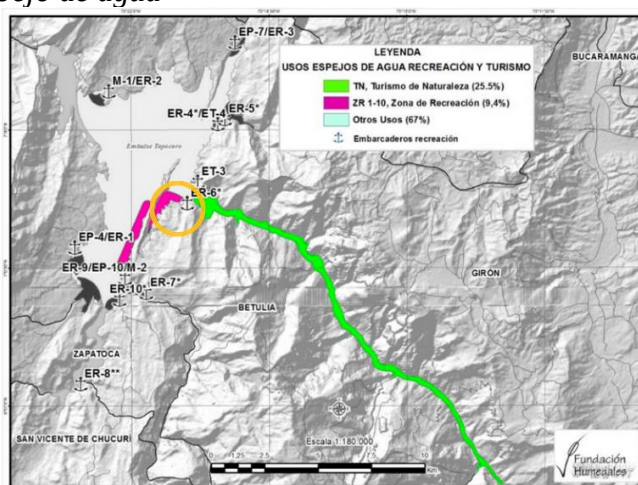
El embalse se encuentra al sur de la vía entre las dos urbes más importantes del departamento, La zona en que se encuentra esta vía tiene graves problemas geológicos por lo que no es indicada para ubicar el proyecto. En el departamento hay 4 aeropuertos que tienen relación directa con el embalse, estos se ubican en: Palonegro (AMB), Barrancabermeja, Zapatoca y San Vicente de Chucurí El terreno seleccionado tiene acceso desde la vía a San Vicente a 19 minutos en automóvil.

Figura 64. Acceso aéreo cercano al proyecto



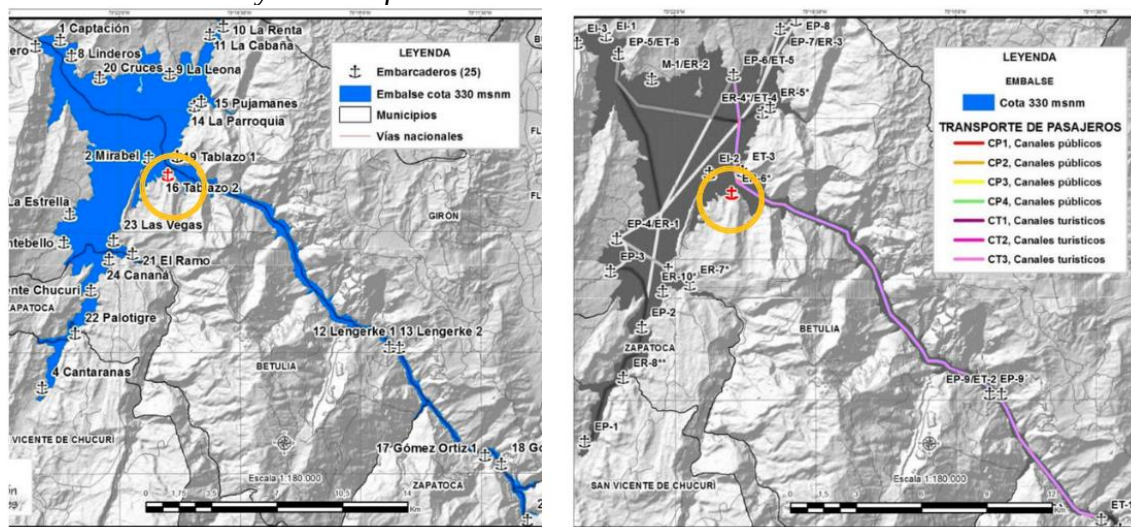
Adaptado de (Wikipedia, s.f.)

Para escoger el terreno del proyecto también se tomaron en cuenta factores como los usos del espejo de agua, en este caso se puede aprovechar el turismo de naturaleza, así como el turismo de recreación pues el lote se encuentra próximo a un embarcadero en el final del río donde se juntan los dos usos que se buscan para este tipo de turismo.

Figura 65. Usos del espejo de agua

Adaptado de (Fundación Humedales, 2015)

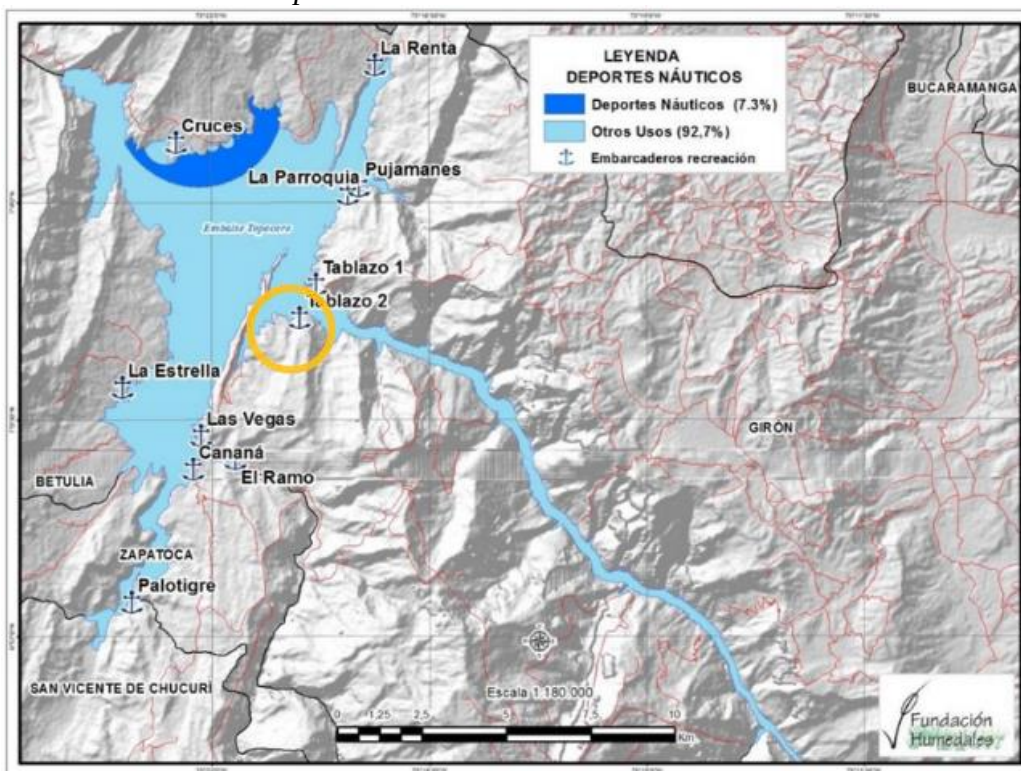
También se tuvo en cuenta la accesibilidad fluvial pues a pesar de que el lote no se encuentra directamente sobre el espejo de agua debe ser sencillo acercar a los usuarios al mismo para el aprovechamiento de sus actividades, en este sentido se aprecia la cercanía a un embarcadero y a la ruta fluvial de tipo CT3 que establece el uso de canales turísticos para navegar.

Figura 66. Embarcaderos y canales fluviales

Adaptado de (Fundación Humedales, 2015)

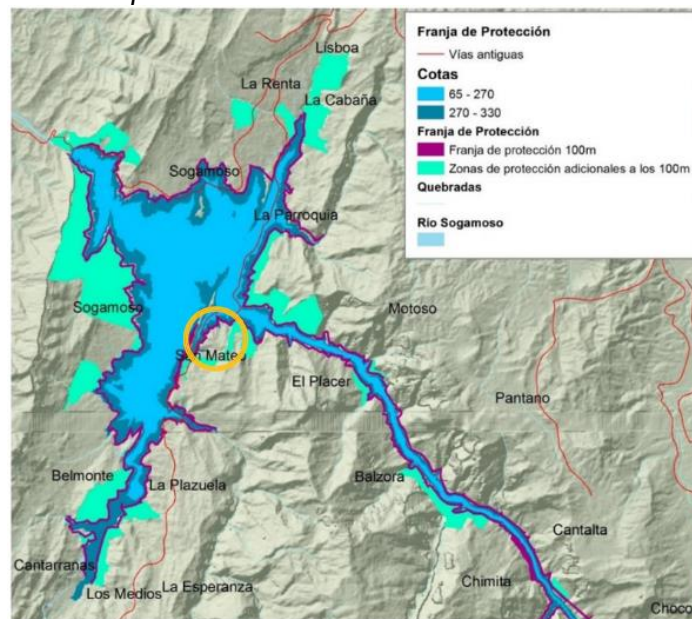
El sector del embalse en que se encuentra el terreno no este habilitado para la práctica de deportes náuticos, sin embargo, la zona del espejo de agua dispuesta para dicha actividad resulta de fácil acceso gracias al canal fluvial CT3 previamente mencionado.

Figura 67. Área dedicada a deportes náuticos



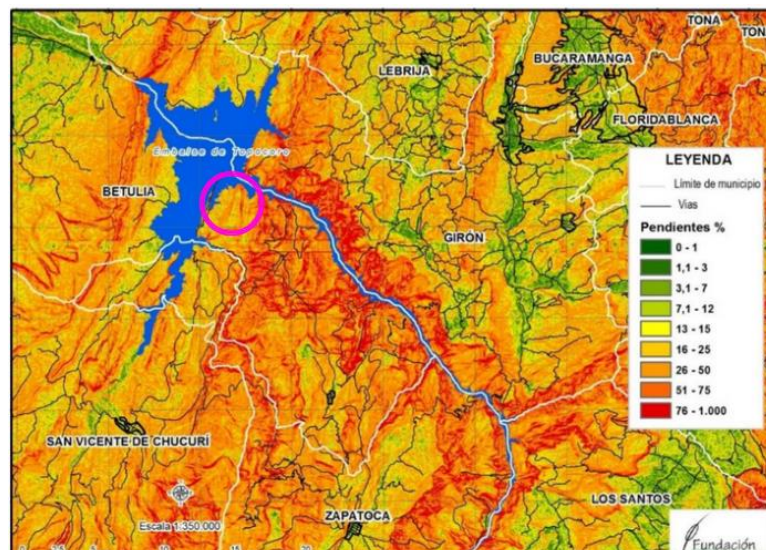
Adaptado de (Fundación Humedales, 2015)

Las franjas de protección de 100 metros perimetrales al embalse, así como las zonas extras de protección no se ven afectadas por el proyecto pues se encuentra en un área sin restricciones en este sentido.

Figura 68. *Franjas y áreas de protección*

Adaptado de (Fundación Humedales, 2015)

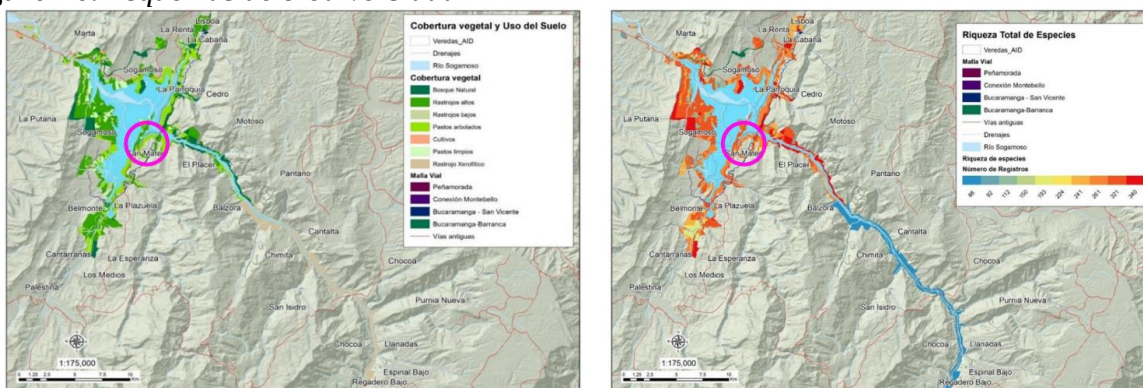
El relieve alrededor del espejo de agua es inclinado, sin embargo, el terreno escogido tiene un relieve intermedio con pendientes aproximadas entre un 25 y un 50%

Figura 69. *Relieve alrededor del embalse*

Tomado de POT embalse del Topocoro

Finalmente, en términos de biodiversidad, es una de las zonas más ricas del embalse, en ella se encuentran ecosistemas de bosque natural y rastrojos altos, en términos de fauna la zona supera las 300 especies.

Figura 70. Esquemas de biodiversidad

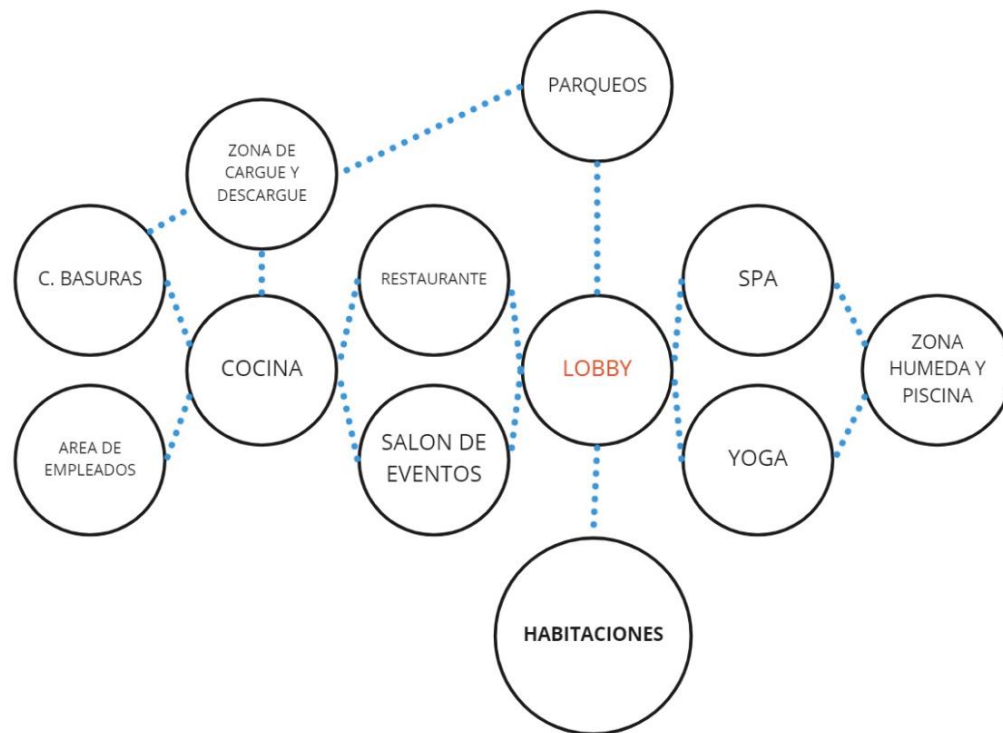


Tomado de (Fundación Humedales, 2015)

9. Programa Arquitectónico y cuadro de áreas

Para finalizar y teniendo en cuenta todo lo realizado anteriormente se genera un cuadro de áreas en que se proponen los espacios con los que debería contar en principio junto con sus áreas estimadas según lo apreciado en las tipologías.

El área total del hotel se estratifica en las 4 zonas que se vieron en los análisis tipológicos partiendo de una zona pública que se conecta a una semipública que comunica con la privada, todas ellas conectadas a la zona de servicios, dada la tipología de Bungalow que se va a trabajar las circulaciones del hotel serán exteriores y al aire libre.

Figura 71. Esquema de interrelaciones espaciales del proyecto**Tabla 5.** Capacidad del proyecto

CAPACIDAD	
Número de Habitaciones Tipo 1	13
Número de Habitaciones Tipo 2	4
Huéspedes x Habitación tipo 1	2
Huéspedes x Habitación tipo 2	4
Total aproximado de Huéspedes	42
Aproximado de Visitantes	42
TOTAL	84

Tabla 6. Cuadro de áreas general del proyecto

ZON A	Tipo	ESPACIO	Área espacio (m2)	DESCRIPCIÓN	CAN T	Área ind. (m2)	Área Total (m2)
Zonas Comunes	Público	lobby	300	Recepción	1	35	35
				Sala de espera y mesas	1	215	215
				Bodega equipaje	1	10	10
				Bar-Café	1	20	20

ZON A	Tipo	ESPACIO	Área espacio (m2)	DESCRIPCIÓN	CAN T	Área ind. (m2)	Área Total (m2)
			300	B. Hombres	1	10	10
				B. Mujeres	1	10	10
				Salón	1	160	160
				Tarima	1	20	20
				Hall de ingreso	1	65	65
	Semi-Público	Salón de eventos	300	Almacenamiento	1	55	55
				Baños y vestieres hombres (spa) (compartidos con Piscina)	1	50	50
				Baños y vestieres mujeres (spa) (compartidos con Piscina)	1	50	50
				Recepción Spa	1	35	35
				Zona de Masajes	1	70	70
	Público	Restaurante	260	Comedor	1	230	230
				Baños Hombres	1	15	15
				Baños mujeres	1	15	15
Zona de Habitaciones	Privado	Bungalow tipo 1 (45m2)	936	Habitación	13	16	208
				Baño y closet	13	16	208
				Terrazas perimetrales	13	40	520
	Privado	Bungalow tipo 2 (60m2)	432	Habitación 1	4	16	64
				Habitación 2	4	16	64
				Baño 1	4	8	32
				Baño 2	4	8	32
				Terrazas perimetrales	4	60	240
Zona Administrativa	Servicios	Área de Empleados	280	Comedor de empleados	1	30	30
				Baños Emp. Hombres	1	20	20
				Baños Emp. Mujeres	1	20	20
				Vestieres Emp. Hombres	1	30	30
				Vestieres Emp. Mujeres	1	30	30
				Oficina Gerencia	1	30	30
				Recepción de oficinas	1	40	40

ZON A	Tipo	ESPACIO	Área espacio (m2)	DESCRIPCIÓN	CAN T	Área ind. (m2)	Área Total (m2)
Zona de Servicios				Enfermería	1	20	20
				Oficina Contador	1	30	30
				Oficina de atención al cliente	1	30	30
	Servicio s	Cocina	80	Aproximadamente el 45% del área del restaurante	1	80	80
	Servicio s	Servicios	205	Lavandería	1	35	35
				Subestación Eléctrica	1	25	25
				Deposito	1	25	25
				Montacargas de Servicios	1	15	15
				Cuarto de Basuras	1	15	15
				Planta Eléctrica Auxiliar	1	30	30
				Zona de cargue y descargue	1	30	30
				Bombas y tanques	1	30	30
	Área Construida (m2)						
Z. comunes	Semi-Público	Zona húmeda	750	Piscina Adultos	1	200	200
				Bar Piscina	1	35	35
				piscina Niños	1	25	25
				Cuarto Técnico	1	15	15
				Terraza abierta (mesas, tumbonas, etc.)	1	475	475
	Público	Parqueaderos	211	Parqueaderos carros	12	12.5	150
				Parqueaderos Personas con discapacidad	2	20	40
				Parqueaderos motos	6	3.5	21
	Mixta	Circulaciones	1500	Incluye circulaciones descubiertas	X	1500	1500
	Área Total del Proyecto (m2)						

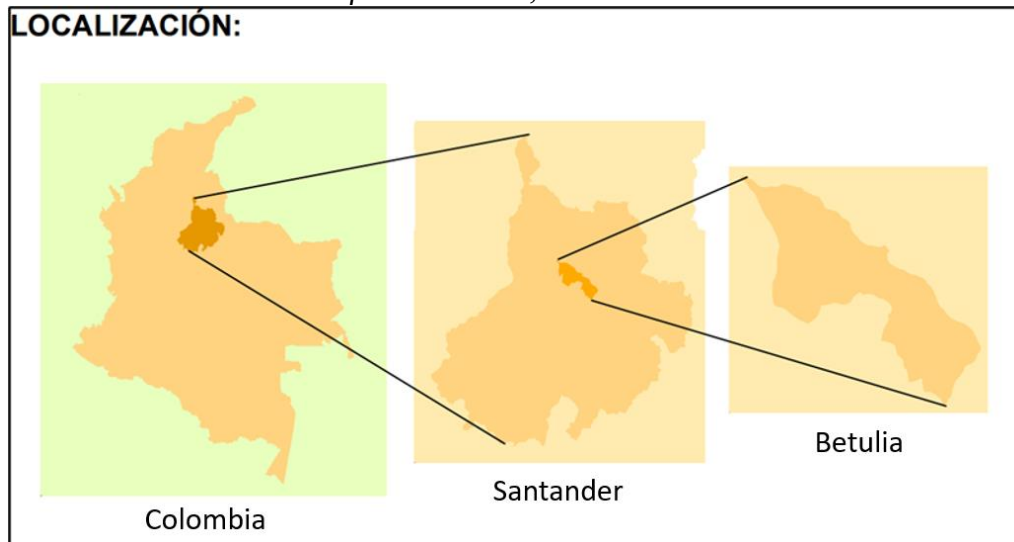
10. Análisis del lote

El lote escogido para el desarrollo del proyecto se encuentra en la vereda San Mateo del municipio de Betulia, Santander. Su escogencia responde a las características físico-espaciales que lo relacionan con el espejo de agua y sus visuales, el tipo de vegetación que presenta y su localización al interior del terreno, así como su relación con las reservas de flora y fauna existentes en sus inmediaciones.

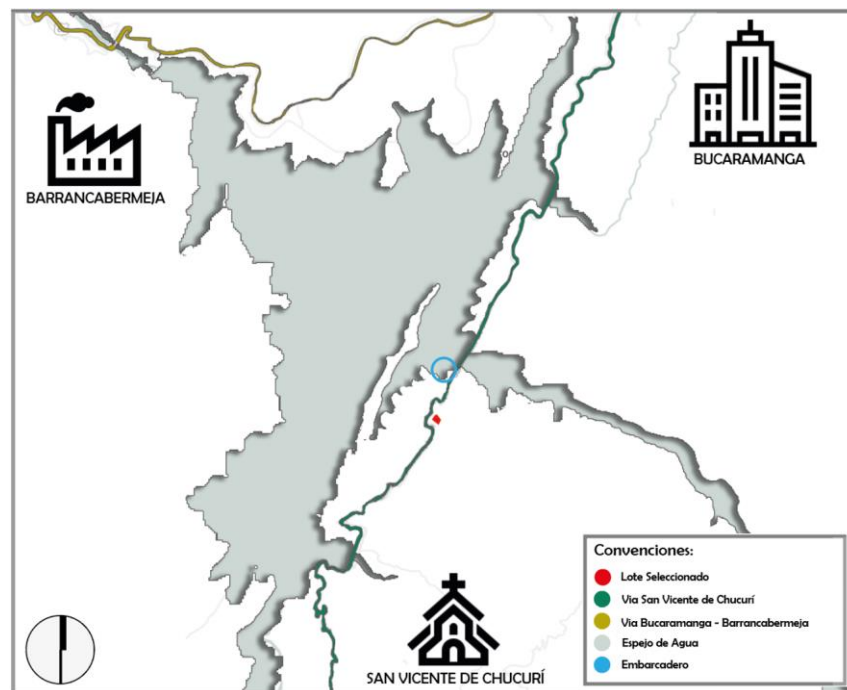
Para la elección del lote se tuvieron en cuenta además aspectos clave de los documentos normativos referentes al mismo, es decir: el POT del embalse del Topocoro y el EOT de Betulia, Santander en los cuales se puede encontrar información relacionada con las rutas fluviales, la disposición de actividades en el espejo de agua, los embarcaderos y las áreas de conservación que se deben respetar al abordar proyectos de construcción en la zona.

10.1 Componente físico-espacial

El primer aspecto por analizar es la localización general del lote, a nivel macro este se encuentra en el municipio de Betulia, Santander.

Figura 72. Localización del municipio de Betulia, Santander

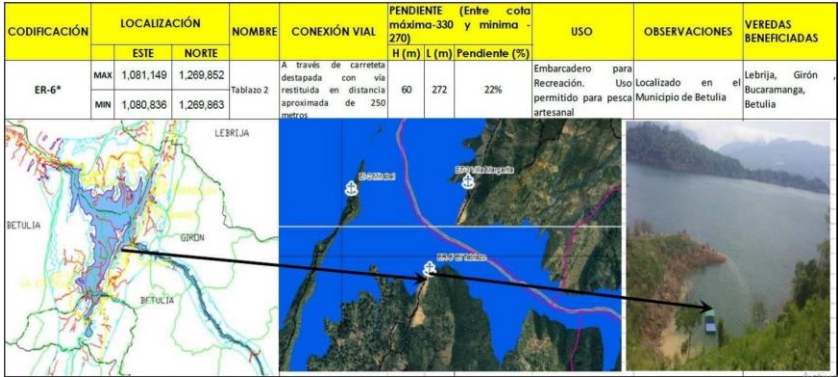
Adaptado de (Alcaldía Municipal de Betulia, Santander, 2017)

Figura 73. Localización del lote respecto al espejo de agua

En su ubicación el lote tiene cercanía con una vía departamental que conecta a San Vicente de Chucurí al sur con la vía que comunica las dos urbes más importantes de Santander,

Bucaramanga y Barrancabermeja. Respecto al espejo de agua y ubicado al norte del lote se puede encontrar el embarcadero El Tablazo II.

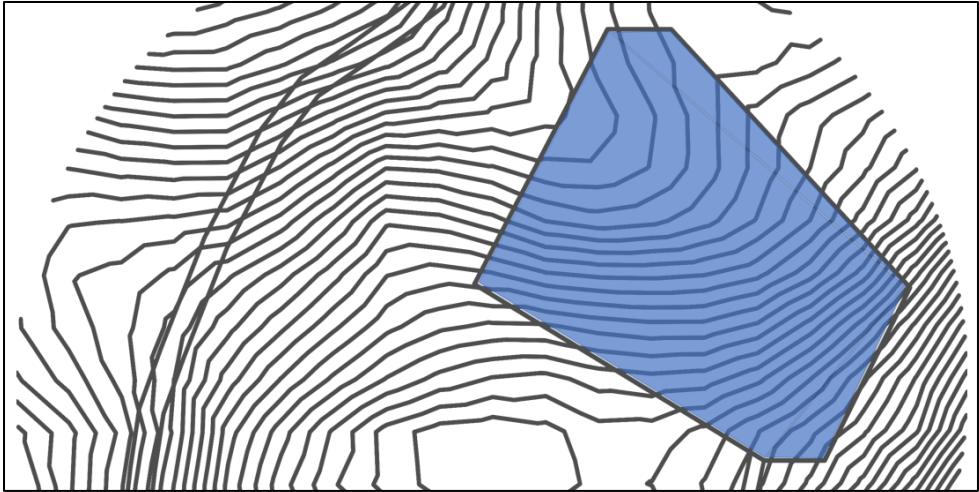
Figura 74. Embarcadero el Tablazo 2



Tomado de (Fundación Humedales, 2015)

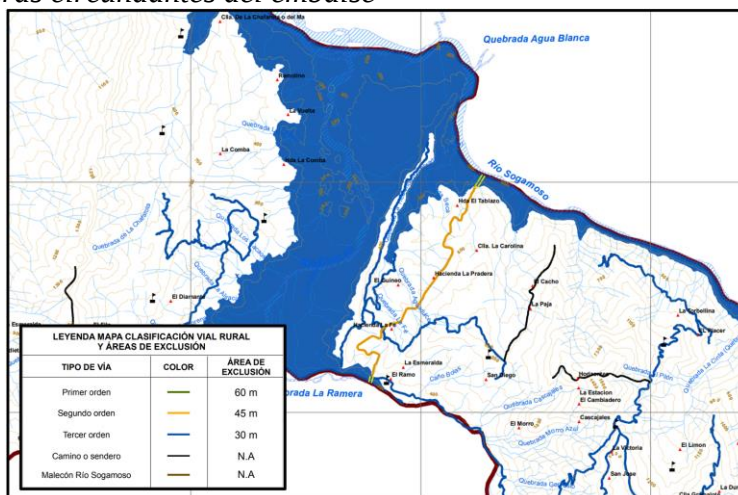
El lote tiene una pendiente aproximada del 21% en la que desde el costado sureste baja 46m en una longitud aproximada de 210m, este tipo de características pueden ayudar a definir características del proyecto como la implementación de plataformas para evitar movimientos de tierra excesivos que acarreen alto gasto energético y económico o decisiones por optar por estrategias de movilidad vertical como plataformas o salva escaleras.

Figura 75. Curvas de nivel del terreno



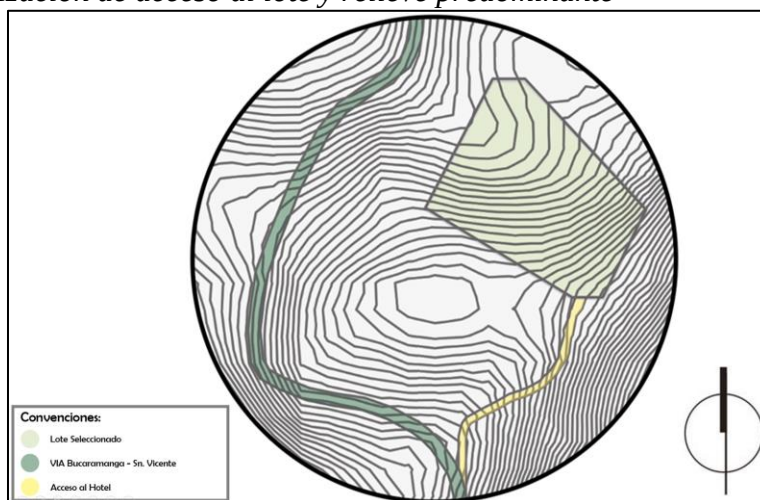
Como se mencionó previamente el lote se encuentra en las inmediaciones de la vía departamental que conecta San Vicente de Chucurí con los dos núcleos urbanos del Departamento, esta vía es de segundo orden y bordea la totalidad del costado este del espejo de agua, Sin embargo el terreno en sí no colinda directamente con ella, para ingresar al terreno en cuestión se toma un camino existente de carácter rural cuya longitud no supera los 250m, este camino se encuentra destapado por lo que se realizará una propuesta para que se adecue como ingreso al proyecto peatonal y vehicular, al tomarlo desde la vía principal se ingresa al lote por una de las cotas más altas, precisamente esta marca 514m.s.n.m.

Figura 76. Carreteras circundantes del embalse



Adaptado de (Alcaldía Municipal de Betulia, Santander, 2017)

El esquema del camino que conecta el terreno con la vía de segundo orden se puede observar a continuación:

Figura 77. Visualización de acceso al lote y relieve predominante

En lo referente a medios de transporte el lote se encuentra en un destino turístico importante para Santander y la accesibilidad es adecuada para vehículos particulares como automóviles o motocicletas, debido a las características de la vía secundaria aledaña es posible acceder al lugar desde bus o busetas, por otro lado para viajeros nacionales o internacionales que lo requieran los aeropuertos relevantes más cercanos son el aeropuerto internacional de Palonegro hacia el área Metropolitana de Bucaramanga y el aeropuerto Yariguíes hacia Barrancabermeja.

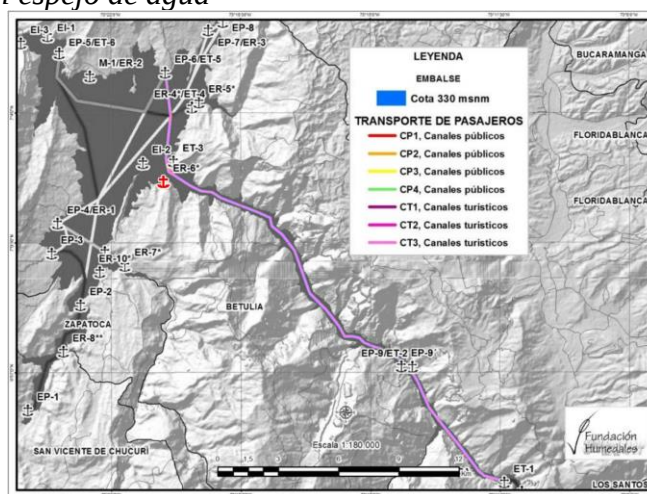
10.3 Componente normativo

En referencia a los aspectos normativos hay dos documentos a los que se debe atender cualquier proyecto a realizarse en este lote, el primero de estos es el POT del embalse del Topocoro, este documento se escribió específicamente para las normativas referentes al espejo de agua generado artificialmente, en este se especifican datos de vital importancia como: usos del espejo de agua relacionados a recreación y turismo, Canales turísticos de transporte de pasajeros con sus respectivos embarcaderos, franjas de protección ambiental y franja de aislamiento respecto

al espejo referente también a cotas de inundación. Además, aborda aspectos como la riqueza de especies de fauna y flora.

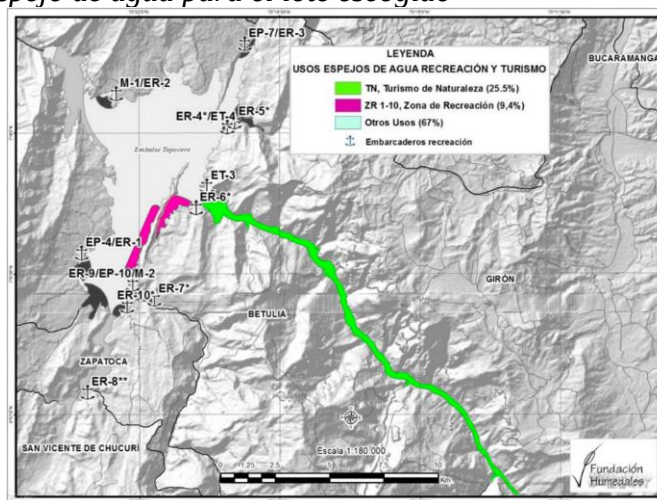
El lote colinda con canales turísticos de transporte de pasajeros como se puede observar en la imagen en la que además podemos observar el embarcadero El Tablazo II marcado en rojo.

Figura 78. *Canales del espejo de agua*



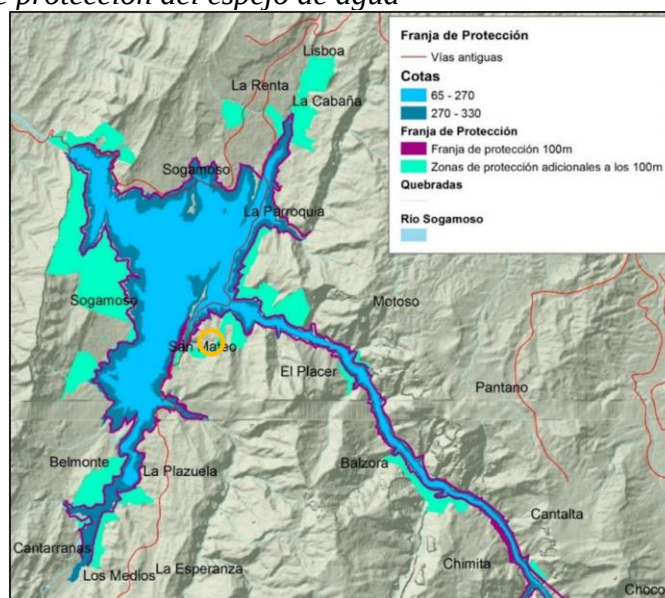
Adaptado de (Fundación Humedales, 2015)

En la imagen a continuación se puede ver que los usos del espejo de agua favorecen la actividad turística en este lote pues con el embarcadero aledaño se concentran rutas de turismo de naturaleza y zonas de recreación, esta localización permite la exploración río arriba donde se encuentran la mayoría de cascadas y parajes, es importante recalcar que el objetivo del hotel es el de permitir a sus usuarios disfrutar de los paisajes y actividades que tiene para ofrecer el embalse.

Figura 79. Usos del espejo de agua para el lote escogido

Adaptado, POT embalse del Topocoro

Para finalizar con lo básico respecto a este documento se exhibe la siguiente imagen en que se pueden apreciar las franjas de protección y aislamiento del espejo de agua, con este podemos ver que el lote está rodeado por el costado este por una franja de protección que veremos próximamente, además se evidencia su distancia con las cotas de inundación y aislamiento obligatorias respecto al espejo.

Figura 80. Franjas de protección del espejo de agua

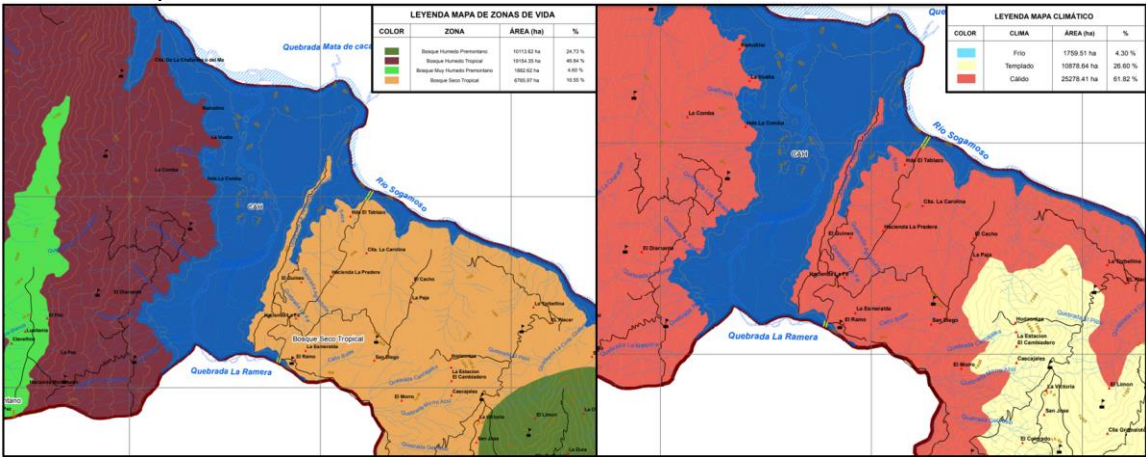
Adaptado de (Fundación Humedales, 2015)

En el esquema de unidades litoestratigráficas podemos ver la relación de alturas entre la zona en que se encuentra el terreno que en este caso se denomina: formación Simitú (K1s).

[illegible]

El ecosistema predominante en la zona en que se encuentra el lote es el bosque seco tropical y en este el clima es cálido como podemos observar en la próxima imagen.

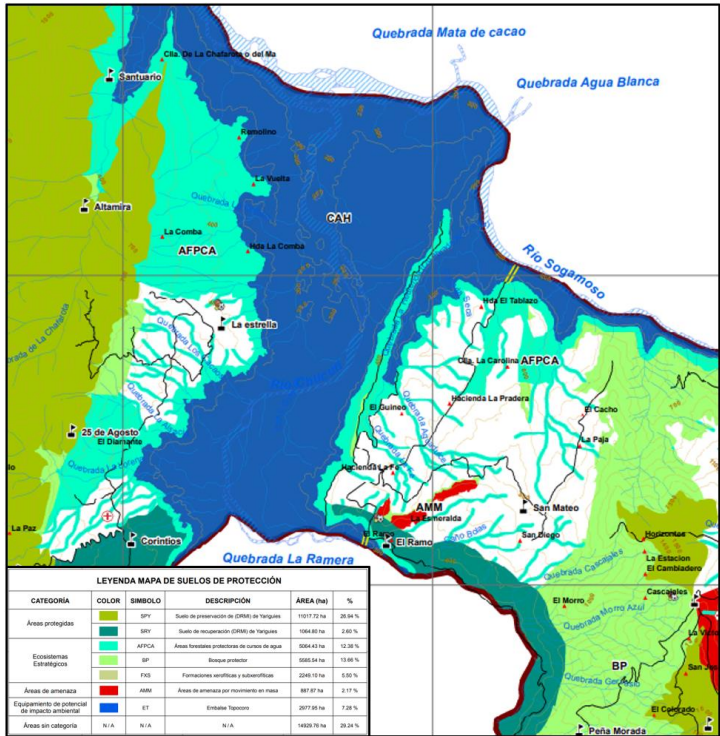
Figura 82. Clasificación climática



Adaptado de (Alcaldía Municipal de Betulia, Santander, 2017)

Finalmente, en esta imagen se confirma la información dada anteriormente en que se establece que el lote no forma parte de en terreno protegido, sin embargo, si tiene colindancia con una gran reserva vegetal.

Figura 83. protección del terreno



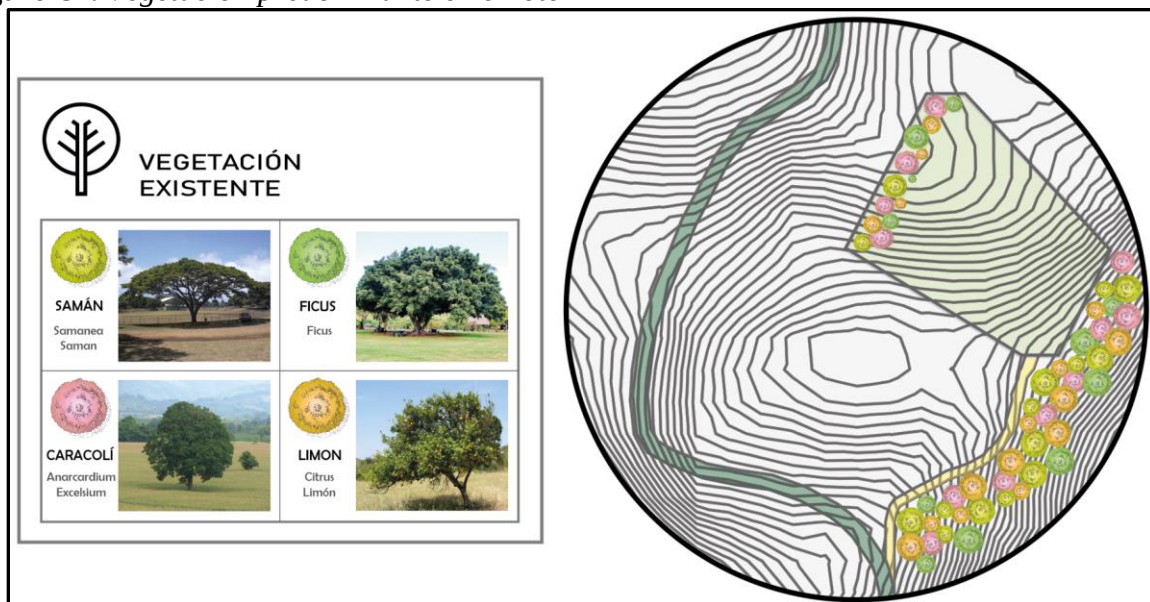
Adaptado de (Alcaldía Municipal de Betulia, Santander, 2017)

10.4 Componente medioambiental

En este apartado se analizan las características bióticas del lote, en este caso el análisis se enfoca especialmente en especies vegetales y sus ubicaciones respecto al terreno y el posible emplazamiento del objeto a proponerse.

En las gráficas presentadas a continuación se puede ver como a lo largo del lote la vegetación arbórea es escasa, la mayoría de especímenes se concentra en la parte inferior del lote, es decir hacia el oeste, el resto del lote presenta especialmente arbustos y prados. Al costado este del terreno este colinda con una zona de reserva cuya área aproximada supera las 30 hectáreas. Las características previamente mencionadas indican que sería conveniente generar una conexión entre ambos nodos vegetales inicialmente desde iniciativas de paisajismo.

Figura 84. *Vegetación predominante en el lote*



10.5 Componente climático

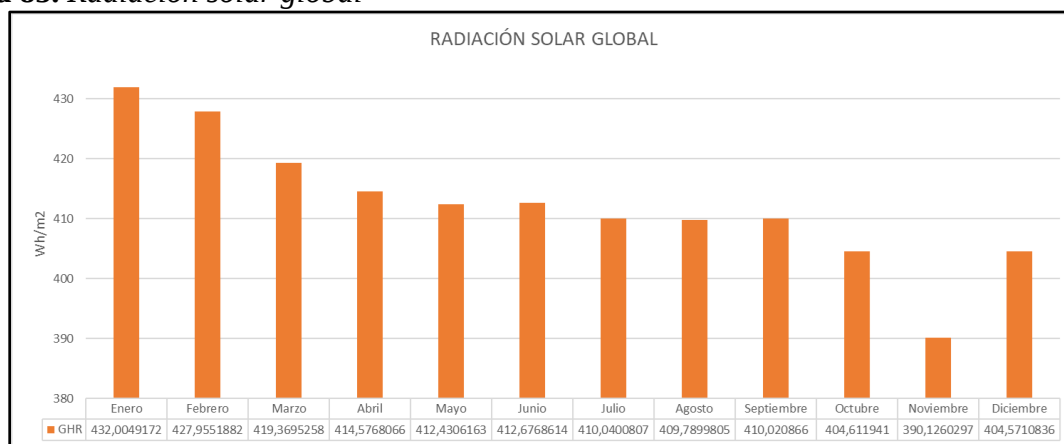
Debido a su localización vecina al espejo de agua y su altura sobre el nivel del mar en rangos entre los 478 y 520m.s.n.m este lote presenta unas exigencias bioclimáticas específicas para evitar la insatisfacción de los usuarios debido a las altas temperaturas y la alta humedad.

Es importante aclarar que para la recolección de datos se utilizaron las bases de datos de la estación climática Llano Grande ubicada en Girón, Santander dado que el municipio de San Vicente no tiene suficientes datos para el análisis y a que la estación Llano grande comparte latitud y elevaciones similares a las del terreno seleccionado.

10.5.1 Indicadores climáticos

El primer indicador climático a ser analizado es el de la radiación solar global pues este debe compararse con el resto de indicadores para definir finalmente en un diagrama estereométrico cuales son las estrategias de arquitectura bioclimática más adecuadas para el lote, en este caso los resultados mostrados a continuación indican un mayor índice de radiación solar durante los primeros meses del año que va descendiendo hasta alcanzar su mínimo alrededor del mes de octubre, los valores se mantienen en rangos entre 390 y 432 Wh/m²

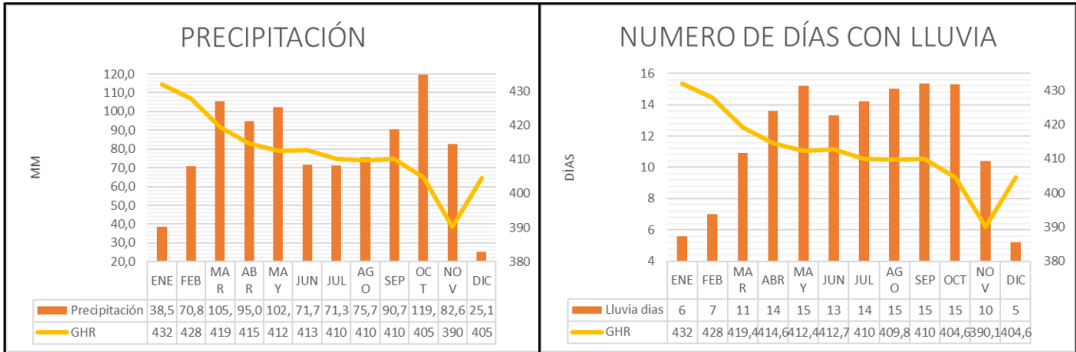
Figura 85. Radiación solar global



Adaptado de (European Comission, 2016)

El índice anterior se contrasta a su vez con 2 índices que definen factores relacionados con la lluvia en el sector, en primer lugar, está el de precipitación que presenta valores más bajos en los primeros meses y en segundo lugar el número de días con lluvia que responde de igual manera permitiendo llegar a conclusiones como que en este sector llueve a menudo, en algunos meses hasta 15 días y que este valor es inversamente proporcional al de la radiación solar global.

Figura 86. Datos de lluvias vs. GHR

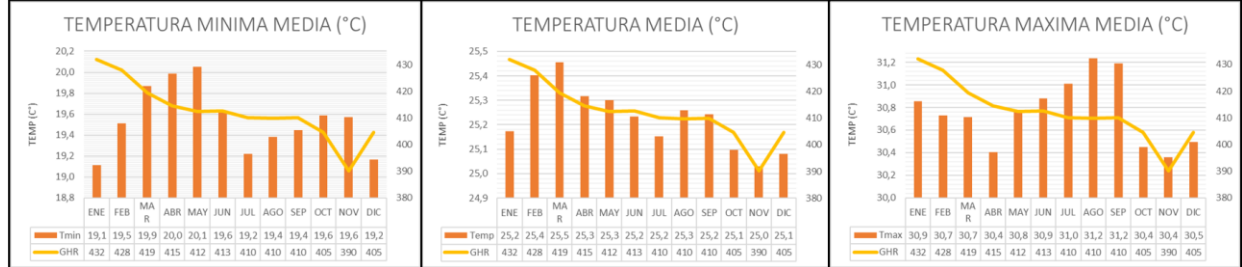


Adaptado de (European Comission, 2016)

Posteriormente se establecen índices relacionados con la temperatura media del sector valorando la temperatura media mínima, la máxima y la media, esto da resultados que indican un ambiente cálido en que se pueden alcanzar temperaturas superiores a los 31°C como se estableció previamente gracias al EOT de Betulia.

Los gráficos correspondientes se encuentran a continuación:

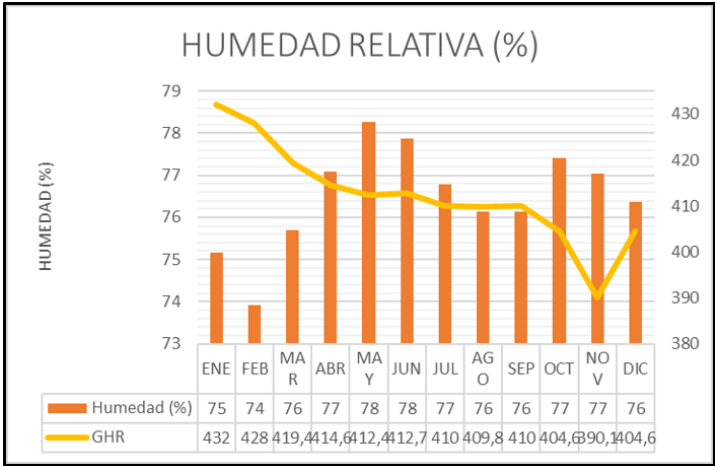
Figura 87. Temperatura vs. GHR



Adaptado de (European Comission, 2016)

Respecto a la humedad relativa, esta es alta, factor que se puede evidenciar a su vez en la gran cantidad de días con lluvia, sus valores además se pueden considerar inversamente proporcionales a los de la radiación solar global.

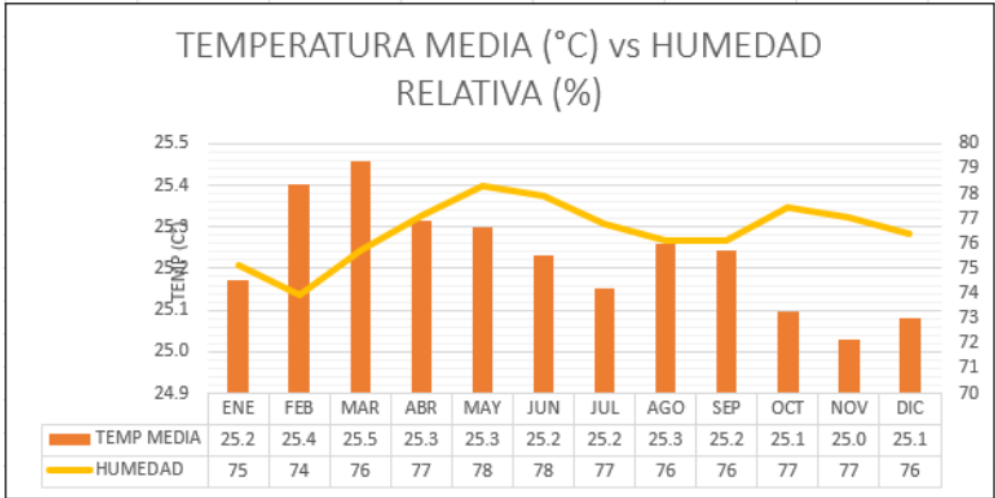
Figura 88. Humedad relativa



Adaptado de (European Comission, 2016)

Finalmente se establece la relación entre la temperatura media de cada mes y la humedad relativa mensual para comprender que la sensación de calor hace importante lograr una correcta ventilación cruzada.

Figura 89. Temperatura media vs. humedad relativa

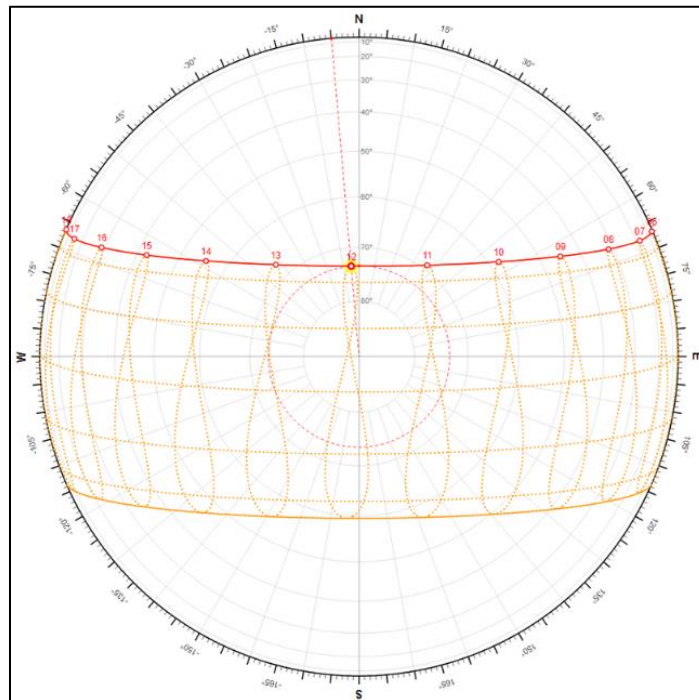


Adaptado de (European Comission, 2016)

10.5.2 Análisis de soleamiento

Acudiendo a software internacional como el Andrew Marsh se Obtienen insumos como la carta solar correspondiente al lote que comparte sus características con la mayoría de lotes de la zona tropical.

Figura 90. Carta solar



Tomado de (Marsh, s.f.)

10.5.3 Análisis de vientos

Según el POT del embalse del Topocoro las rosas de los vientos más indicadas para tomarse en cuenta en este sector corresponden a Bucaramanga y el aeropuerto de Palonegro.

Figura 91. Rosas de los vientos planteadas en el POT

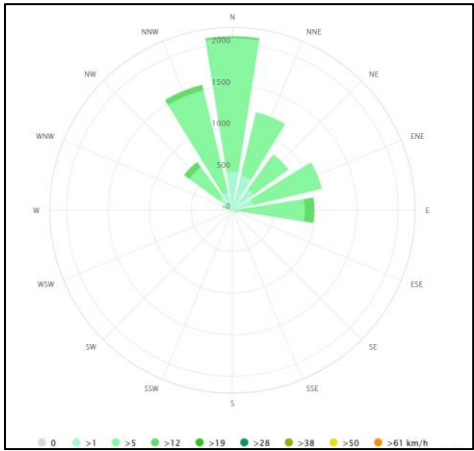
Tabla 17. Información secundaria disponible sobre vientos, en la zona de influencia del embalse TOPOCORO

NOMBRE DE LA ESTACIÓN	MUNICIPIO	LATITUD	LONGITUD	ROSA DE LOS VIENTOS
UNIV. IND. SANTANDER	BUCARAMANGA	07°08'N	73°06'W	
APTO. PALONEGRO	LEBRIJA	07°08'N	73°11'W	
EL CUCHARO	PINCHOTE	06°31'N	73°13'W	
GRANJA TINAGA	CERRITO	06°51'N	72°42'W	

Tomado de (Fundación Humedales, 2015)

Sin embargo, desde software especializado y utilizando la herramienta meteoblue se encontró la siguiente rosa de los vientos que permite analizar con mayor eficacia la dirección en intensidad del viento en el lote.

Figura 92. Rosa de los vientos

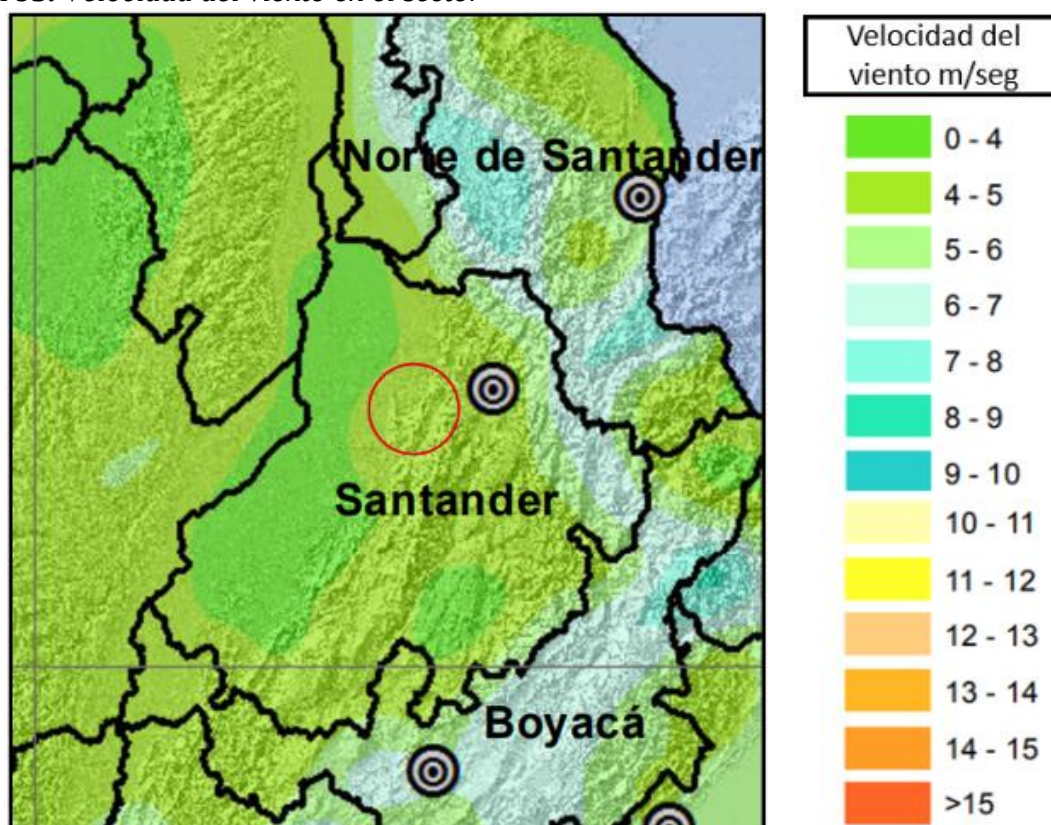


Tomado de (Meteoblue, s.f.)

Esta rosa indica que el viento en su mayoría proviene del norte y el oeste, es decir desde la misma dirección en que se proyectan las vistas y paisajes principales del espejo de agua.

Utilizando el Atlas Climatológico de Colombia desde la web del IDEAM (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales) se determina que esta zona del departamento de Santander promedia velocidades de viento de 16.2 Km/h.

Figura 93. *Velocidad del viento en el sector*



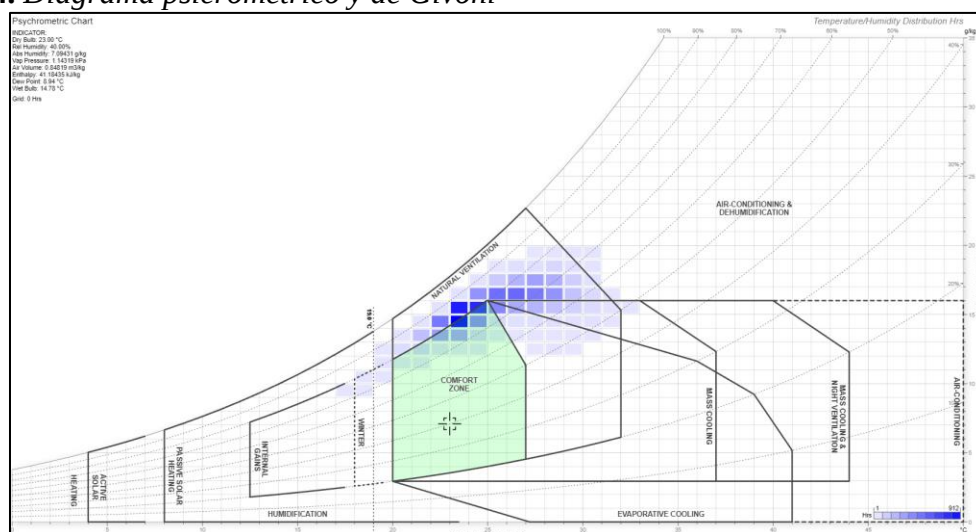
Adaptado de (IDEAM, s.f.)

10.5.4 Diagrama psicrométrico y Givoni

De los análisis anteriores surge este diagrama psicrométrico en que se especifica que las principales características bioclimáticas que debe alcanzar el proyecto están relacionadas con la ventilación natural y la sombra, a pesar de esto factores externos como análisis metabólicos

relacionados a las actividades de los usuarios y emisiones de calor por mecanismos utilizados para el funcionamiento del proyecto pueden variar las estrategias necesarias para lograr un confort térmico.

Figura 94. Diagrama psicrométrico y de Givoni



Tomado de (Marsh, PD: Psychrometric Chart, s.f.)

11. Desarrollo proyectual

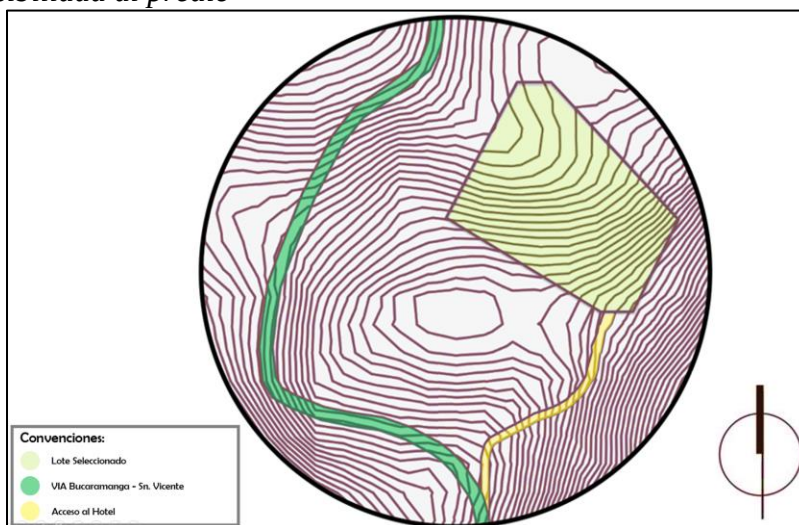
El proyecto se desarrolla en un lote inclinado hacia las visuales del Embalse del Topocoro, en el desarrollo proyectual se tuvieron en cuenta factores de ventilación pues el clima es cálido de bosque seco tropical, se da protagonismo al planteamiento de vegetación ya que el terreno previo a la intervención es sumamente árido pero sus linderos si presentan alta densidad arbórea y se utilizan sistemas de cubiertas que favorezcan la recolección de aguas para riegos y reutilización en sistemas sanitarios.

11.1 Componente urbano

El acceso al proyecto se da desde la parte de mayor altura del lote, esto se debe principalmente a que ya existía una vía que conecta al predio con la carretera principal, esta última

es una vía de segundo orden que conecta al municipio de San Vicente de Chucurí al Sur con la carretera entre Bucaramanga y Barrancabermeja ubicada al norte, con el objetivo de respetar la topografía del lote y sus características preexistentes se toma esta vía como punto de partida para generar un proyecto en 2 fases, una superior en la que se encuentran todos los espacios relacionados con servicios y actividades del hotel tanto para huéspedes como para clientes aislados del hospedaje y una segunda fase en que se dispone la zona de piscina junto a la circulación principal que conecta las habitaciones ubicadas a lo largo de los distintos niveles del lote.

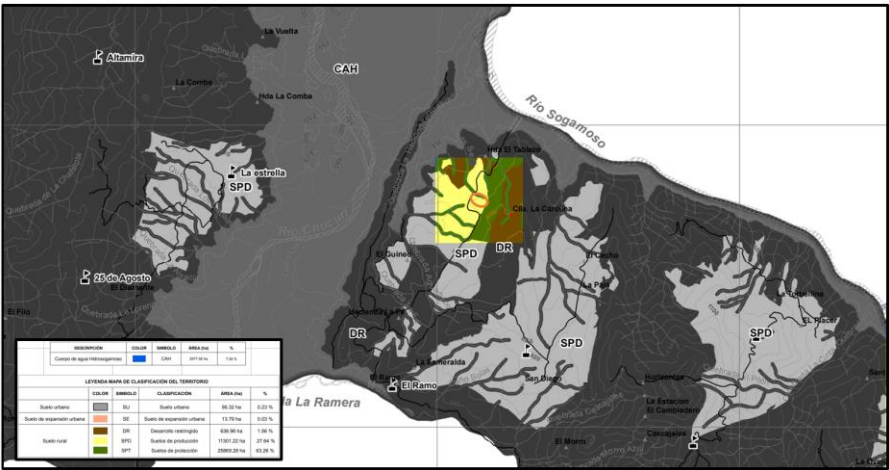
Figura 95. *Accesibilidad al predio*



11.2 Componente normativo

El lote se encuentra en una zona de suelos de producción lo que favorece los usos del suelo comerciales y mixtos como el propuesto en este Eco-hotel, lo anterior se puede evidenciar en la imagen siguiente:

Figura 96. Usos de suelo



Adaptado de (Alcaldía Municipal de Betulia, Santander, 2017)

Respecto a los índices de ocupación no se encuentra información referente a edificaciones comerciales ni residenciales en general para las zonas rurales, pero en el capítulo 3.4 del EOT de Betulia, Santander, se define una ocupación del suelo del 30% para proyectos de vivienda en zonas rurales sin limitantes de protección ambiental.

Se genera la siguiente tabla para definir la normativa del lote:

Tabla 7. Normativa de Betulia para construcción

Normatividad EOT de Betulia	
Índice de Ocupación	0.3
Altura máxima de la edificación	1-2 pisos
Aislamientos	5m hacia todos los linderos

Adaptado de (Alcaldía Municipal de Betulia, Santander, 2017)

Los anteriores datos se toman y se aplican las respectivas indicaciones al predio para definir la normativa específica del proyecto que se puede observar en la siguiente tabla:

Tabla 8. Normativa aplicada al lote

Normativa aplicada al lote	
Área Total del Lote	25315 m2

Normativa aplicada al lote	
Área Total con aislamientos aplicados	22250 m2
Índice de Ocupación	0.26
Índice de Construcción	0.52
Área que se puede ocupar	6581.9
Área que se puede Construir	13163.8

Adaptado de (Alcaldía Municipal de Betulia, Santander, 2017)

11.3 Componente compositivo

El proyecto se desarrolla esencialmente en 3 Etapas, en la parte más alta del lote se encuentran la mayoría de los espacios de servicios y actividades que brinda el hotel tanto para huéspedes como para visitantes, esta es la primera zona con la que se encuentran los usuarios al acceder por el costado sur del predio.

Esta primera fase se desarrolla en un solo volumen que cuenta con 2 niveles y 2 alas, una hacia el costado oeste y la otra hacia el costado este del predio.

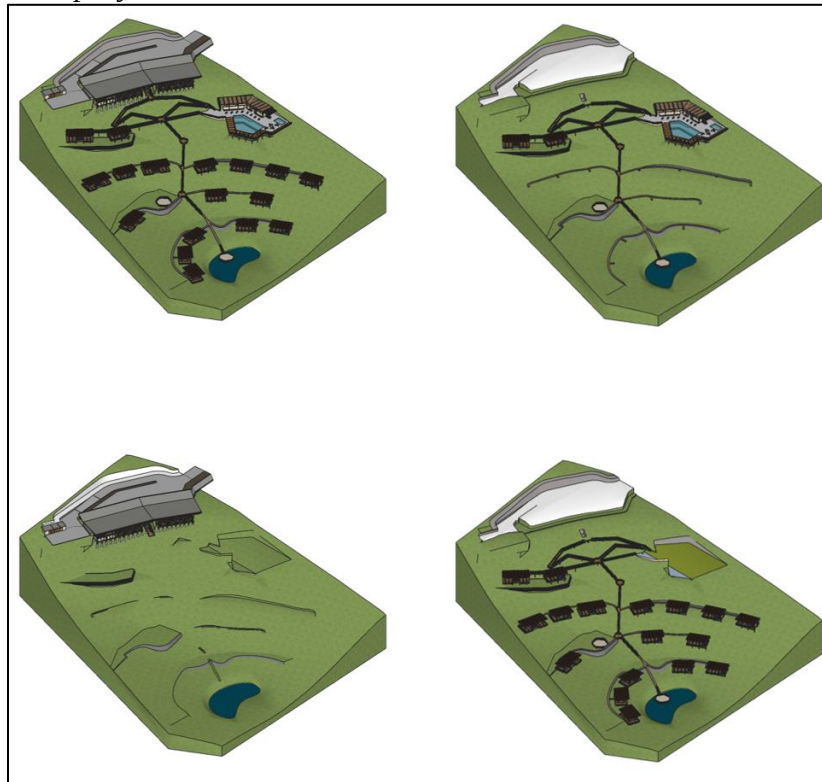
La segunda fase se conforma por la zona de piscina en que se concentran 2 volúmenes en que se encuentran espacios como el SPA y la cafetería.

La tercera fase es la referente a las habitaciones que se ubican sobre el terreno como módulos individuales a lo largo de circulaciones elevadas y generadas a partir de las curvas de nivel presentes en la topografía original.

Las 3 fases se conectan entre sí a través de un recorrido elevado que se desarrolla a lo largo de 110 metros lineales para cubrir un cambio de nivel superior a los 30 metros entre los extremos del lote utilizados.

11.3.1 Composición volumétrica

Las 3 fases presentadas anteriormente se pueden observar en el siguiente esquema:

Figura 97. *Fases del proyecto*

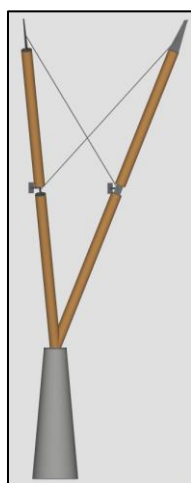
La volumetría del proyecto viene acompañada como no de su materialidad claramente definida por los criterios de arquitectura ecológica propuestos desde un principio para el proyecto, el bloque de mayor tamaño es el de servicios que se encuentra en la parte alta del proyecto y es sostenido por una estructura en madera compuesta por elementos verticales y columnas en “V” en sus fachadas posterior y frontal mostradas a continuación.

Figura 98. *Perspectiva frontal del volumen de servicios***Figura 99.** *Perspectiva posterior del volumen de servicios*

En consonancia con la materialidad y sistemas estructurales de madera los elementos metálicos como uniones, tensores y riostras tienen un papel fundamental en la ejecución del proyecto, a continuación, se presenta un módulo de las columnas en V propuestas para la fachada

posterior del volumen que se enfrenta directamente con las vistas del espejo de agua. En esta imagen se puede observar el pedestal que sostiene los elementos de madera aislándolos del suelo, las uniones metálicas que les conectan con el sistema de vigas de la placa de entrepiso, la unión entre los 2 mástiles de madera necesarios para alcanzar la longitud total y las varillas que funcionan como riostras del elemento.

Figura 100. *Columna en "V"*



Las escaleras que funcionan como eje de circulación para la interconexión de todos los espacios del proyecto se realizan en una estructura en madera sostenida a su vez por elementos en forma de Y compuestos por troncos y unidos por platinas metálicas, estas Y's ascienden desde el terreno donde se apoyan sobre pedestales permitiendo elevar la circulación, así como las habitaciones.

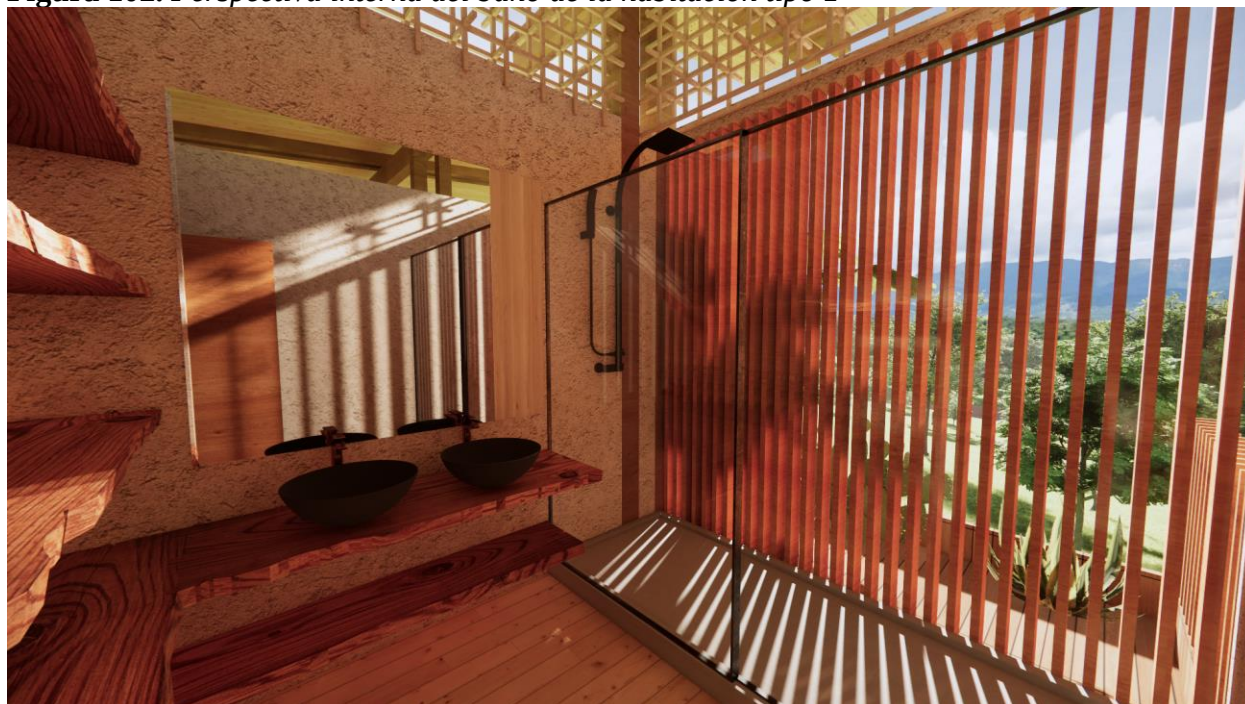
Los módulos habitacionales tienen una serie de características que responden principalmente a las características bioclimáticas del lugar y al objetivo principal del proyecto que se centra en la contemplación del ecosistema. La temperatura del embalse es relativamente alta por lo que se debe aprovechar su velocidad de viento permitiendo una ventilación natural

constante, para esto se propone liberar un espacio variable en la parte superior de las habitaciones que va desde la cara inferior de la cubierta hasta las vigas y muros que delimitan los espacios, a este espacio vacío se le proporciona un diseño en elementos modulares en madera que además ocultan al interior una serie de angeos que impiden el paso de insectos. La cubierta vuela sobre los espacios interiores permitiendo una cobertura amplia en busca de sombra, con estas últimas estrategias se consigue mitigar el impacto de la temperatura según se indicó en el diagrama psicrométrico presentado anteriormente en el análisis del lote.

Con el objetivo de maximizar en la mayor medida posible el componente contemplativo se proponen para las habitaciones una vista completa de 180 grados en que pueden abrirse por completo al entorno o mantenerse cerrada gracias a una serie de paneles en madera ubicados en 3 de los 4 lados de la recamara. Siguiendo el mismo objetivo los baños se manejaron con elementos seriados en lugar de vidrio y con una vista de gran magnitud acompañada de vegetación hacia el espejo de agua.

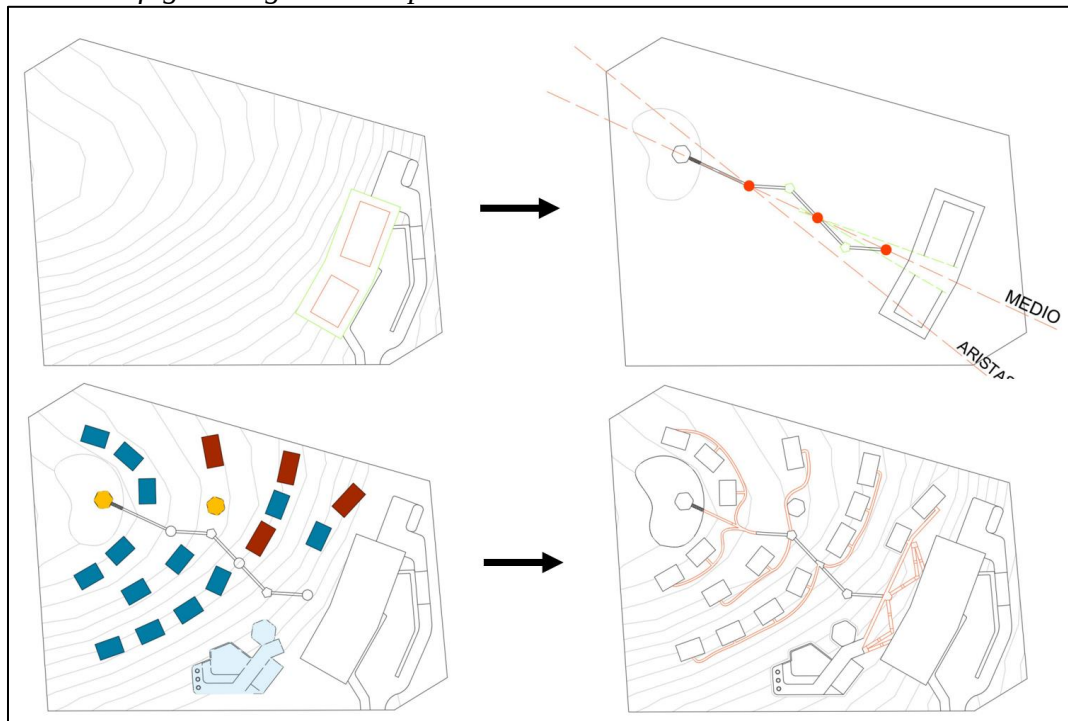
Figura 101. *Isométrico las habitaciones*



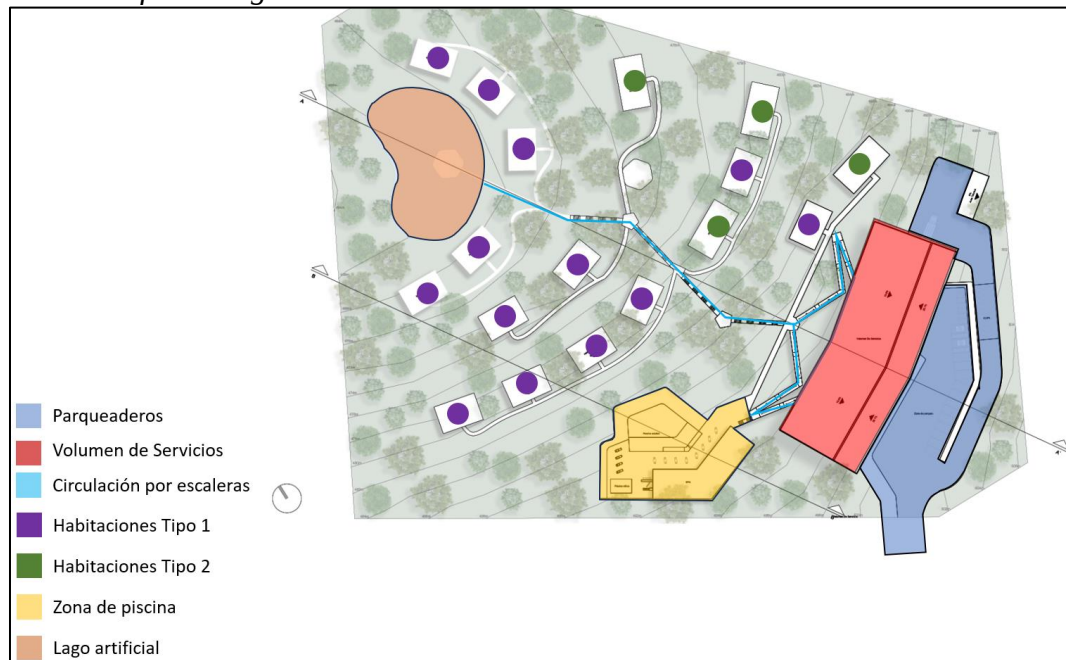
Figura 102. *Perspectiva interna del baño de la habitación tipo 1*

11.3.2 Composición en planta

Para determinar la disposición de los volúmenes sobre el lote se siguieron una serie de pasos, en primer lugar, Se determina la ubicación y forma del volumen que recibirá a los usuarios y en donde se desarrollaran la mayoría de las actividades del hotel. Así mismo, se definen los espacios de parqueaderos y circulación al área de servicios. Después, Se establece un eje de circulación sobre el cual se propone un desarrollo inclinado mediante escaleras para abarcar la totalidad del lote. Se define un área del terreno cercana al ingreso para el desarrollo de zonas húmedas y en el mismo nivel las habitaciones accesibles y finalmente se desarrolla el recorrido inclinado a partir de los descansos definidos por el cruce de diversos ejes, este recorrido distribuye a las distintas franjas de habitaciones que se desarrollan en varias alturas del terreno.

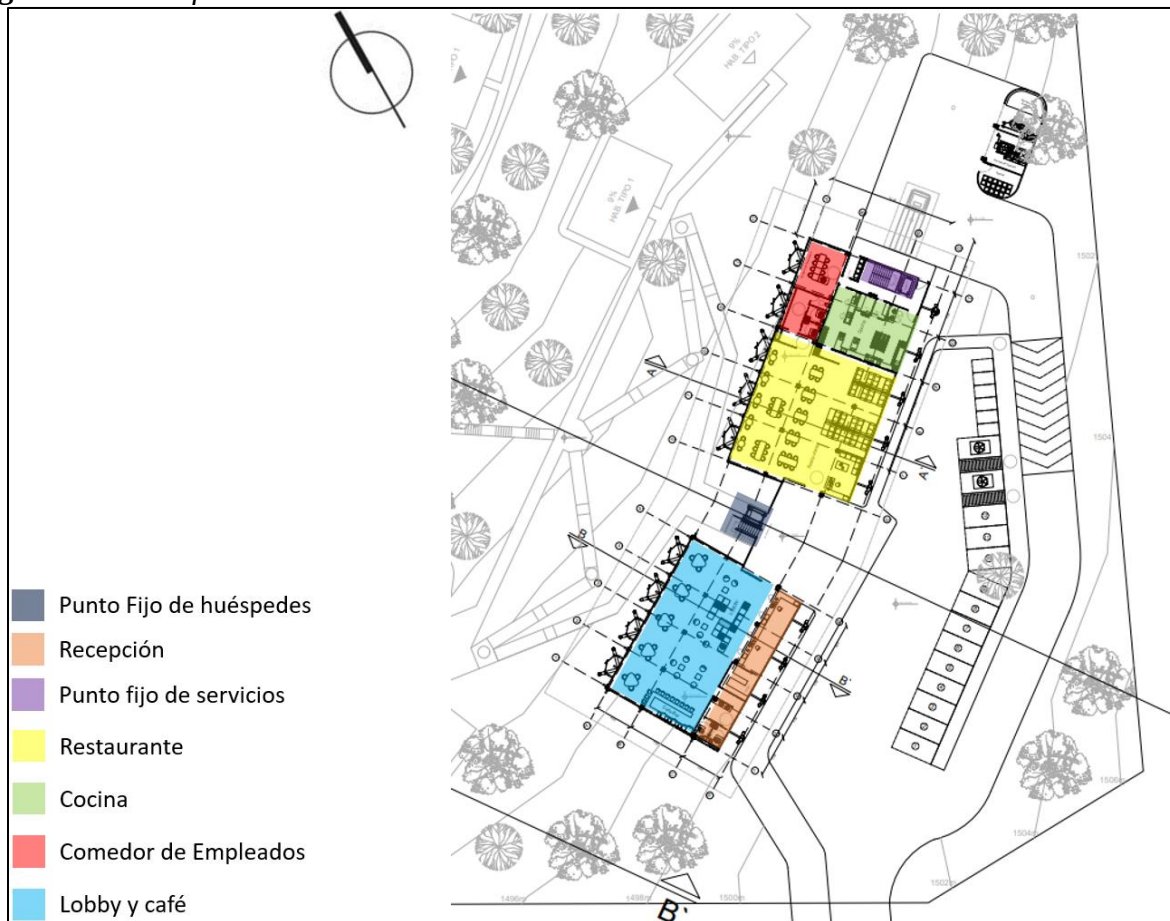
Figura 103. *Morfogénesis general en planta*

Finalmente, el espacio se termina distribuyendo de la siguiente manera:

Figura 104. *Zonificación general*

El volumen superior que compone la primera fase en que se desarrollan los servicios tiene dos niveles, el primero es el 0.00m en que se encuentra el acceso desde la zona de parqueaderos, allí se puede encontrar la recepción con su lobby y recepción junto a una zona de cafetería-bar, que se separa mediante un hall al ingreso del restaurante que se encuentra en el ala este, el mismo se sitúa junto a la concina que colinda con el punto fijo de servicios así como con la plataforma de cargue y descargue que dan entrada al área de servicios desde el parqueadero.

Figura 105. Zonificación nivel 0.00m



El segundo nivel es el -3.15m al cual se accede a través de la circulación vertical, en este nivel se encuentran el área de empleados, la zona administrativa, la enfermería y un salón de eventos con los espacios que se relacionan con el mismo.

Figura 106. Zonificación nivel -3.15m

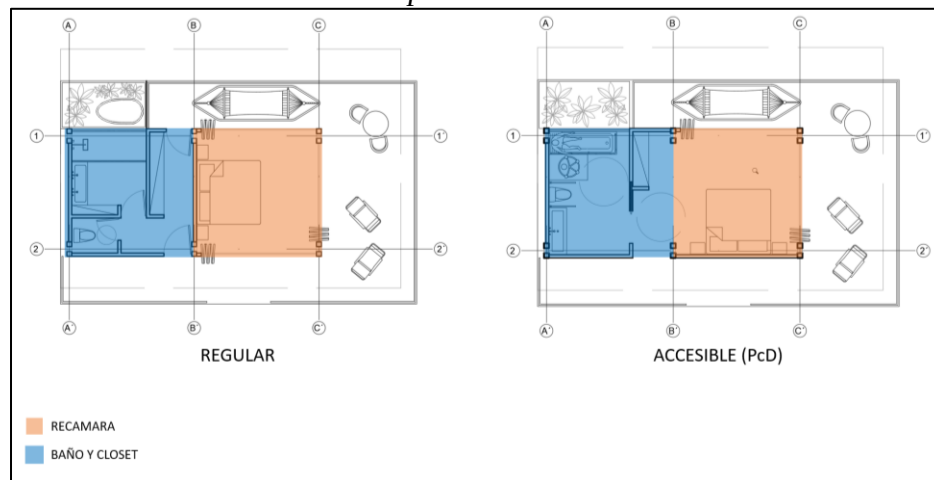


Como ya se ha dicho en la fase 3 del proyecto se encuentran las habitaciones de las cuales ya se observó su localización, desde el punto de vista funcional las 2 tipologías de habitaciones responden a distintos usuarios, la de tipo 1 está destinada al uso en pareja mientras que la de tipo 2 es una tipología familiar, ambas tienen sus respectivas variables para personas con discapacidad (PcD) las cuales se ubican en la fase 2 para respetar el nivel de la zona de piscina.

El módulo que se utilizó para generar los espacios responde a una estructura modulada de 4x4m.

Para la habitación Tipo 1 se utilizan 2 módulos, uno para la recamara y el otro para el baño y closet

Figura 107. Modulación de habitaciones tipo 1



Para la habitación tipo 2 se utilizan 3 módulos, los 2 de los extremos son las recamaras y el central concentra los baños y roperos de estas como se puede ver a continuación:

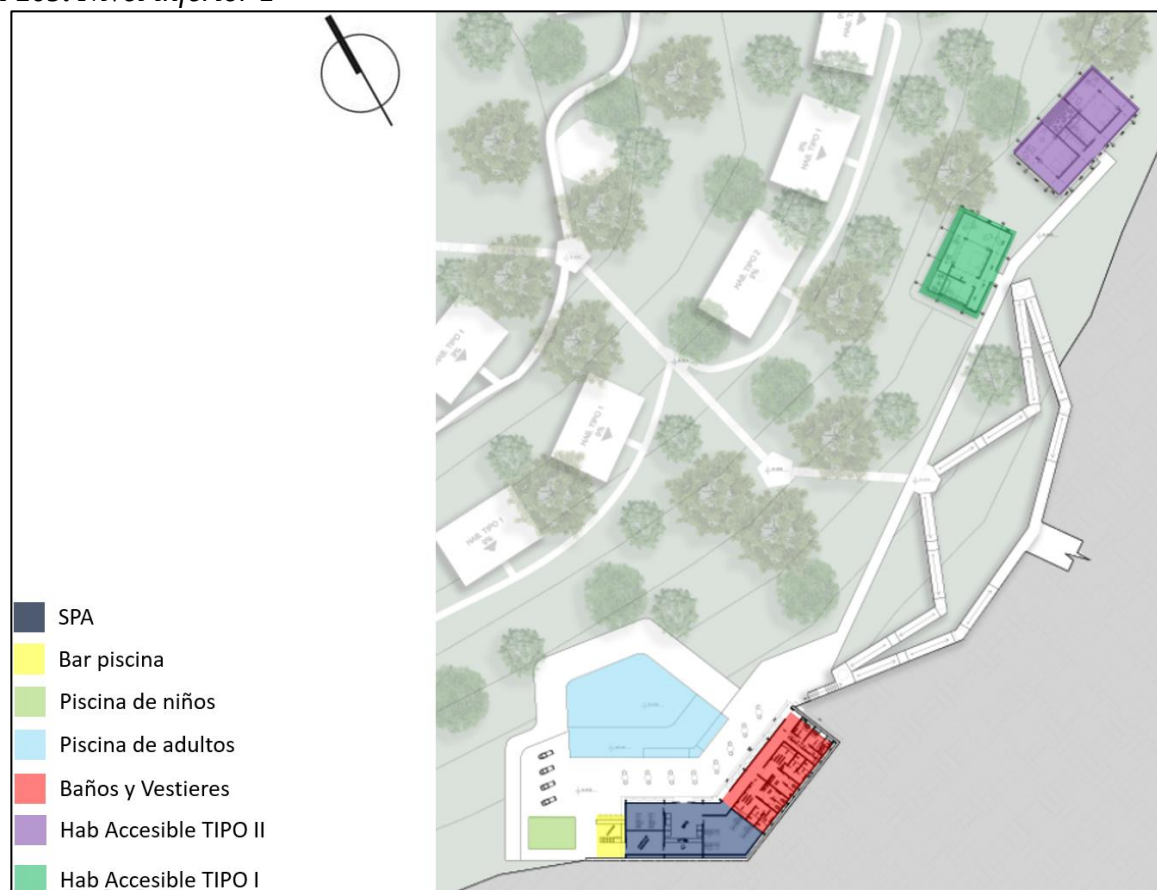
Figura 108. Modulación de habitaciones tipo 2



Ambas tipologías de habitación cuentan con aleros en cubierta y una circulación perimetral que a su vez les permite abrir los paneles en madera que rodean las recamaras para generar una mayor versatilidad espacial y una apertura hacia las visuales del espejo de agua.

La segunda fase del proyecto concentra la zona de la piscina junto con su bar, el espacio para baños y vistieres y el SPA.

Figura 109. Nivel inferior 1

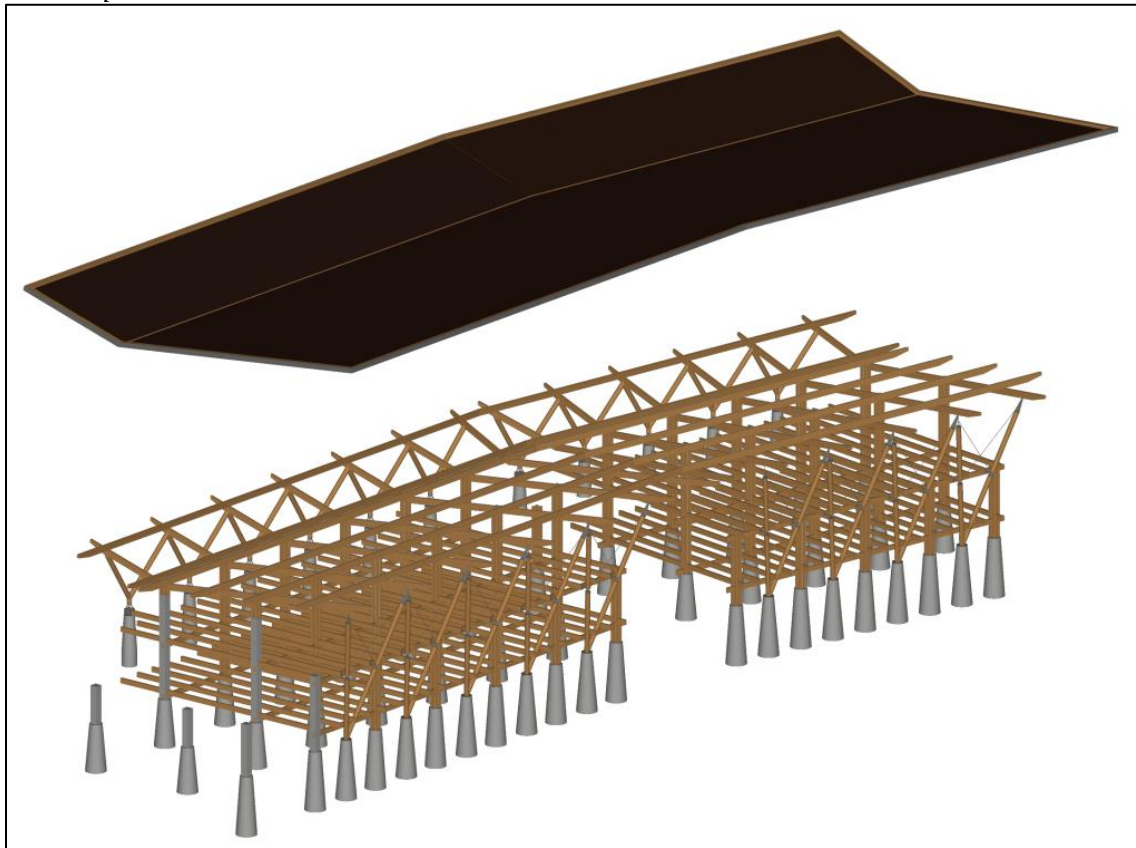


11.4 Componente técnico

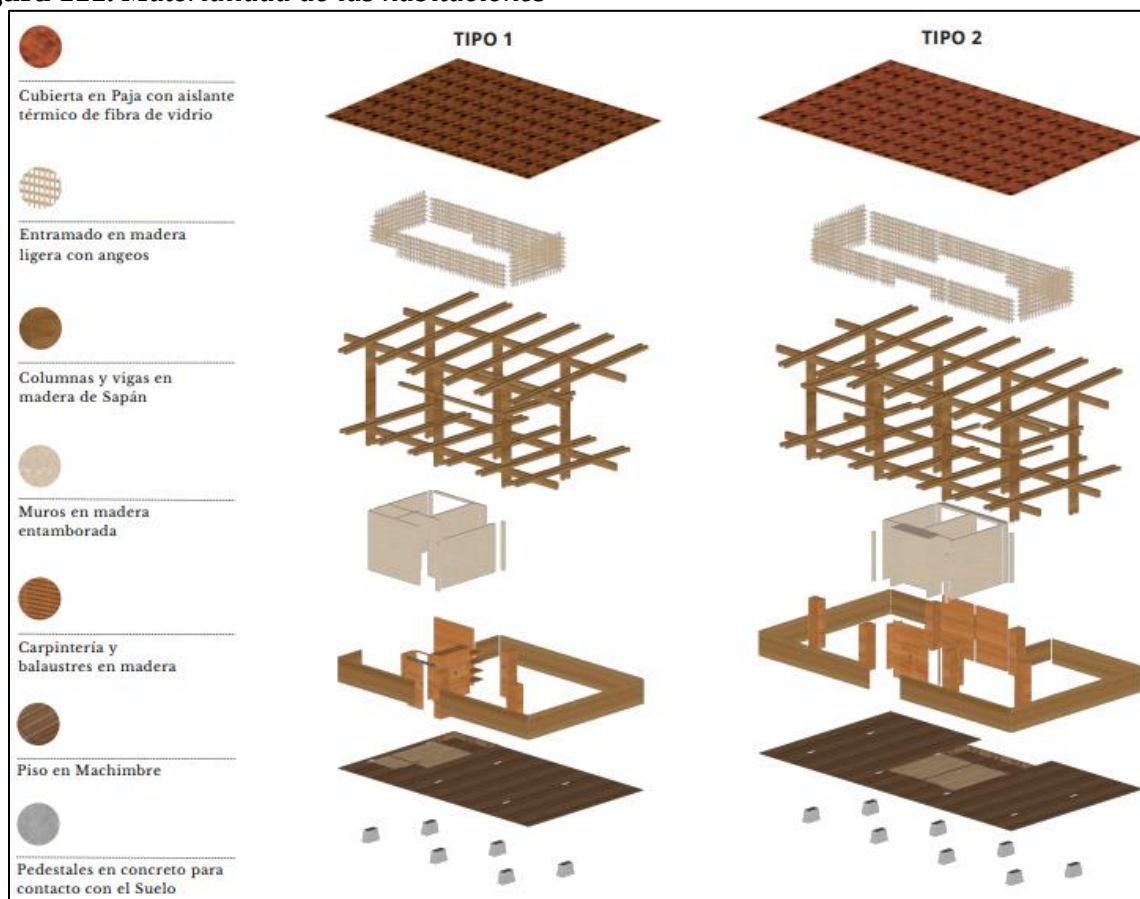
La solución técnica planteada para todo el proyecto es similar y se centra en las estructuras en madera sostenidas a su vez por elementos en concreto que actúan como pedestales,

en el siguiente esquema se puede observar un despiece del volumen de servicios en que se resalta la forma en que se dispone su estructura en que aparecen tanto elementos verticales y horizontales convencionales como los son las vigas y columnas como elementos inclinados como las columnas en “V” anteriormente mencionadas.

Figura 110. *Esquema estructural del volumen de servicios*

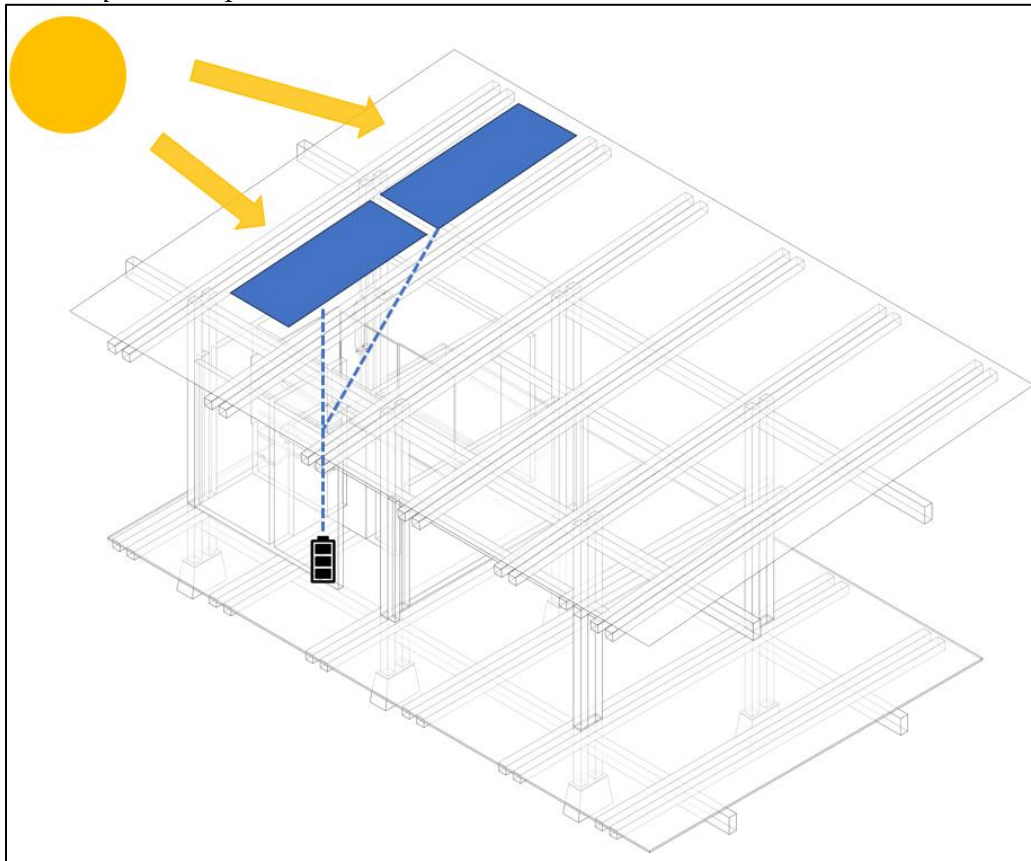
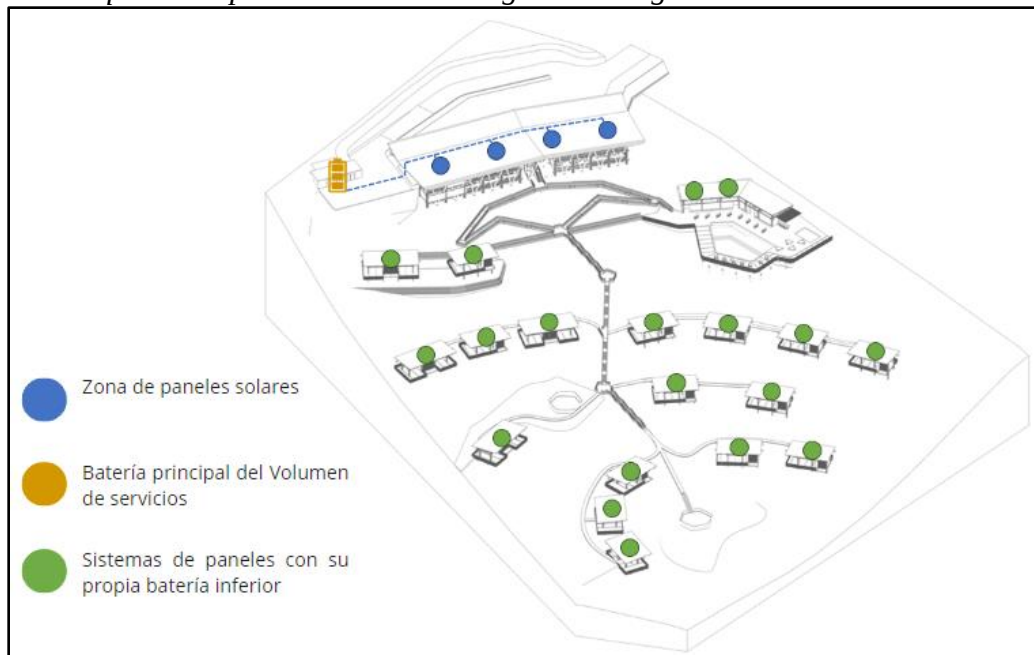


Referente a la materialidad planteada para la mayoría de los elementos es fácilmente apreciable en el esquema posterior en que se despiezan los dos módulos de habitaciones convencionales.

Figura 111. *Materialidad de las habitaciones*

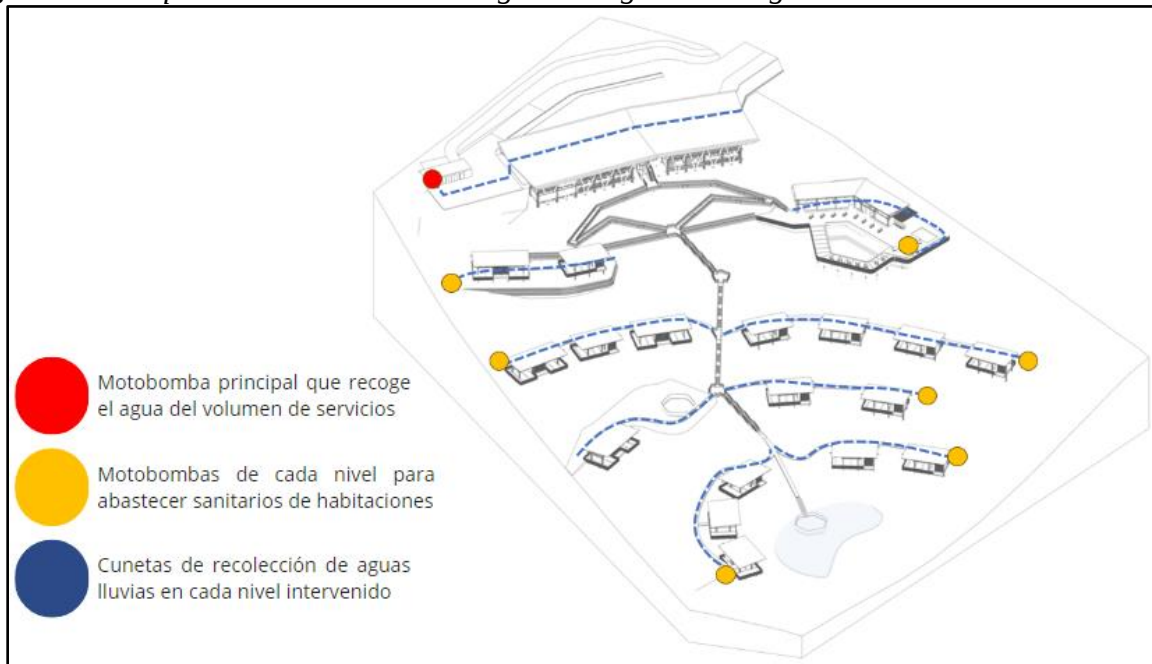
Con el objetivo de aprovechar las características climáticas del lote se proponen 2 estrategias que apoyarán el funcionamiento del proyecto reduciendo en cierta medida la cantidad de energía eléctrica de fuentes externas que necesitará, así como el consumo de agua previsto para el funcionamiento de los aparatos sanitarios.

En primer lugar, se recurre a un sistema de paneles solares dispuestos sobre las cubiertas de todos los volúmenes del proyecto desde las habitaciones hasta el volumen de servicio ubicado en la parte superior, para cada habitación se propone una batería independiente ubicada en la parte inferior de la misma mientras que para el volumen de servicios se propone colocar la misma en el cuarto de máquinas.

Figura 112. *Esquema de paneles solares en cada modulo***Figura 113.** *Esquema de paneles solares en organización general*

En segundo lugar, se plantea un sistema de recolección de aguas lluvias mediante cunetas sobre el suelo en cada uno de los senderos propuestos para circulación, al final de los senderos se plantean motobombas que se encargan de devolver el agua hacia los aparatos sanitarios para su uso en inodoros.

Figura 114. *Esquema de recolección de agua en organización general*



11.5 Estrategias bioclimáticas aplicadas

Los muros bajos permiten la ventilación cruzada en todos los volúmenes arquitectónicos propuestos, como ejemplo de esto tenemos la volumetría de las habitaciones en la cual se pueden observar vanos en altura en los volúmenes de habitaciones, así como elementos seriados y modulares en madera para reducir la incidencia solar y permitir el paso constante de viento.

Figura 115. *Isométrica de habitación tipo 2*

Estas estrategias se hacen efectivas gracias a los cálculos de ventilación realizados que permiten determinar que según el ángulo con que el viento golpee la habitación en sus fachadas más abiertas se pueden alcanzar los siguientes valores referentes a tasas de ventilación (Q)

Tabla 9. *Coeficientes de ventilación*

Tasas de Ventilación (Q's)			
Velocidad	0.2	1	2
Angulo			
10	0.017	0.087	0.174
45	0.122	0.608	1.216
90	0.172	0.860	1.719

Partiendo de los valores obtenidos en tasas de ventilación se realiza el cálculo de cuantos cambios de aire interno se dan por hora en el espacio, los resultados obtenidos son los siguientes:

Tabla 10. *Cambios de aire por hora*

Cambios / H			
Velocidad	0.2	1	2
Angulo			
10	0.28	1.40	2.80
45	1.95	9.76	19.51
90	2.76	13.80	27.60

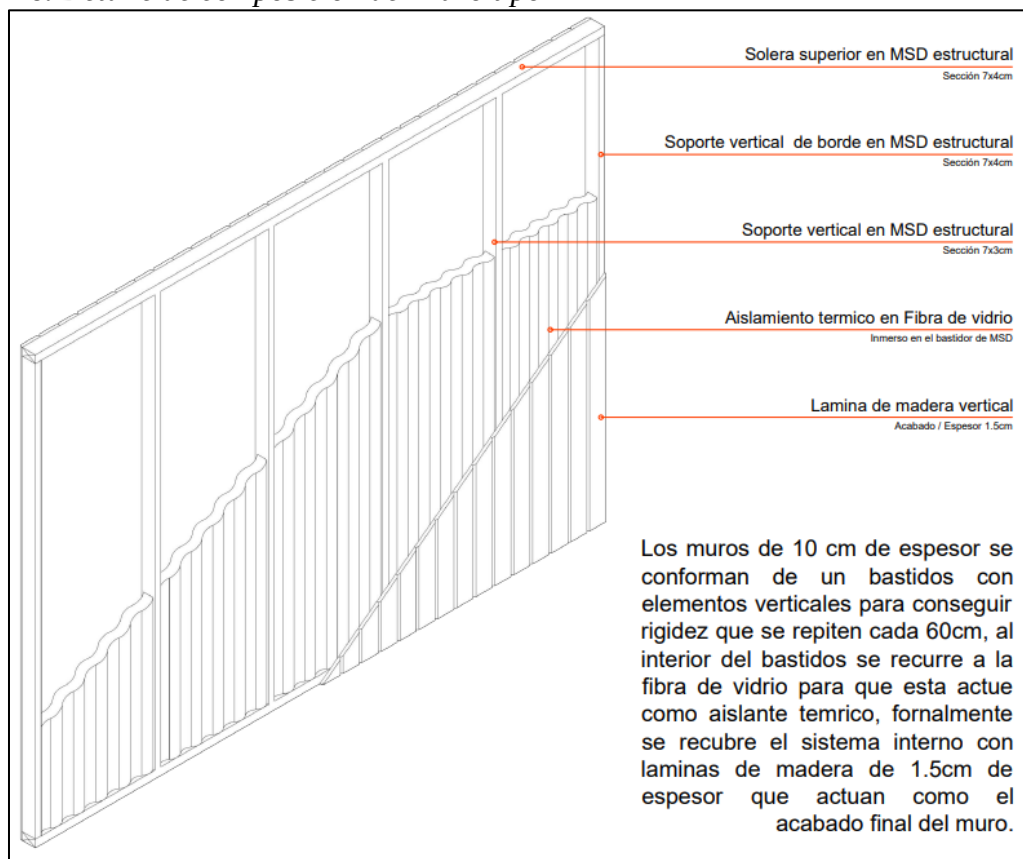
El sistema constructivo propuesto, así como su materialidad mayormente en madera dota al proyecto de una masa térmica baja lo cual a su vez representa una baja inercia térmica permitiendo así una liberación veloz de la energía calórica recibida.

Las estructuras en su mayoría propuestas elevadas del suelo garantizan una mayor ventilación y enfriamiento incluso desde el costado inferior de los volúmenes

La propuesta de sistemas constructivos modulados dota al proyecto de transpirabilidad y autoventilación.

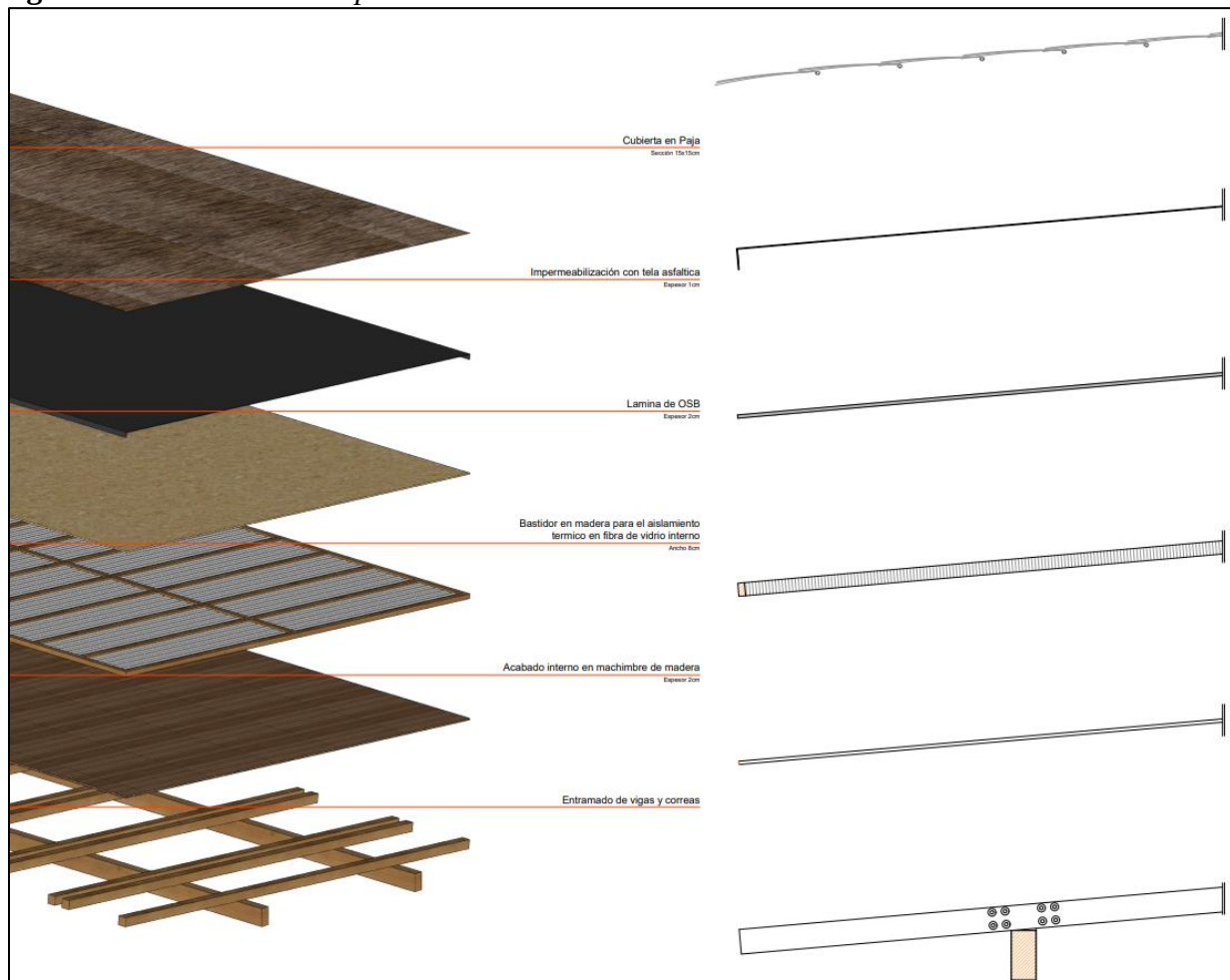
Se pueden observar los despieces de los muros utilizados en todos los volúmenes del proyecto en que se aprecia un sistema ligero en madera que a su vez cuenta con un aislamiento térmico interno en fibra de vidrio tal y como se observa en la imagen:

Figura 116. *Detalle de composición del muro tipo*

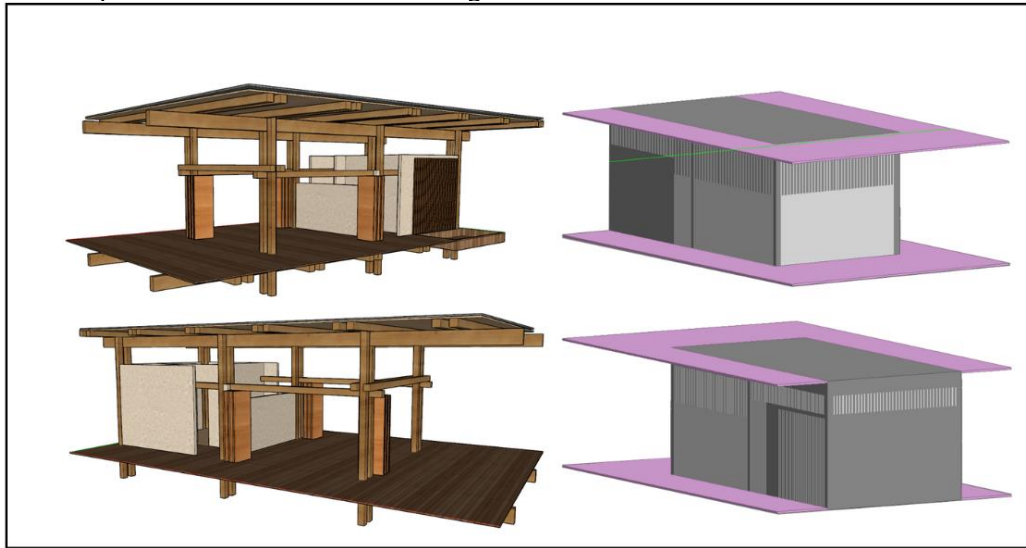


De igual manera las cubiertas de las habitaciones también utilizan la fibra de vidrio como aislante térmico en un sistema de bastidores recubiertos con paja que se puede observar a continuación:

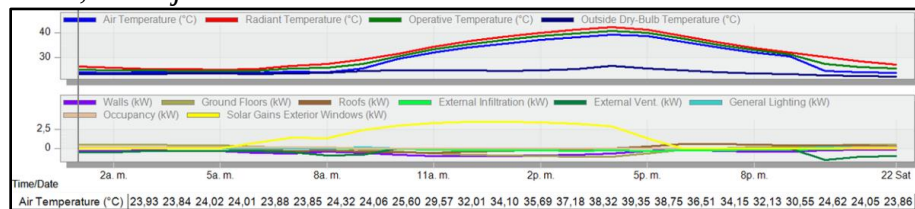
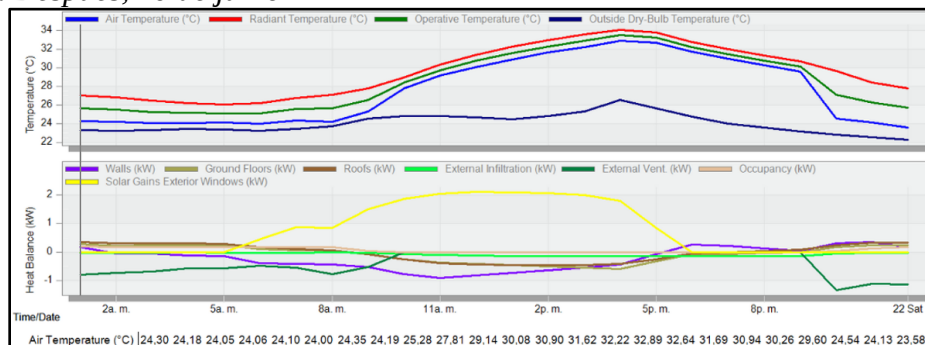
Figura 117. *Detalle de composición de la cubierta en habitaciones*



Con el objetivo de verificar la efectividad de las estrategias planteadas en los puntos anteriores se recurre al software “Design Builder” en el cual se modela en su totalidad un volumen de habitaciones y se establece una comparación entre la temperatura interior del aire antes y después de aplicarse las estrategias.

Figura 118. Esquema de simulación en Design Builder

Para enseñar el cambio obtenido se recurre a dos fechas en el año que coinciden con los solsticios de verano e invierno respectivamente, en primer lugar, está el día 20 de junio en el que se han obtenido los siguientes resultados:

Figura 119. Antes, 20 de junio**Figura 120.** Después, 20 de junio

Respecto a los datos obtenidos por la simulación del espacio antes de los cambios y estrategias aplicadas se ve una mejora considerable en la temperatura interna del aire, pasando de una temperatura máxima que superaba los 39°C a una que no supera los 33°C en ningún momento del día.

En segundo lugar, está el día 21 de diciembre en el que se han obtenido los siguientes resultados:

Figura 121. *Antes, 21 de diciembre*

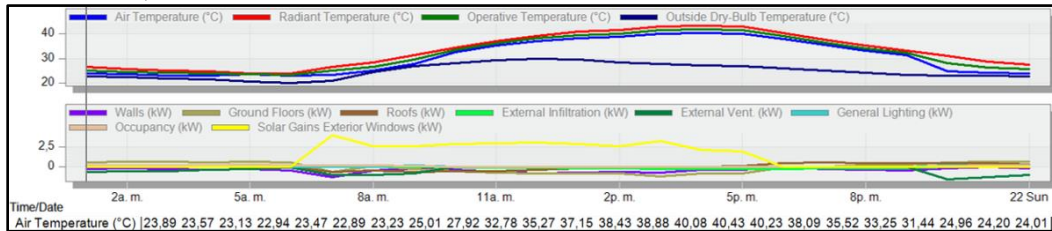
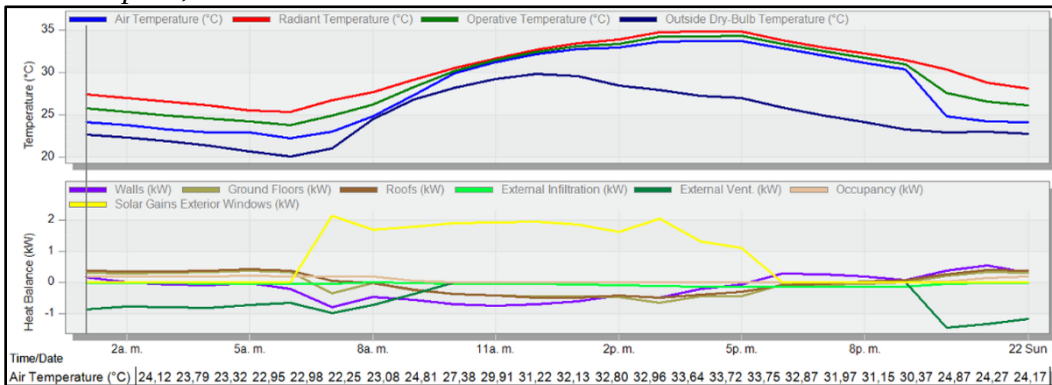


Figura 122. *Después, 21 de diciembre*



Como ya se había evidenciado las temperaturas del 21 de diciembre son mayores que las del 21 de junio, sin embargo, al igual que en la fecha anterior se ve que las estrategias pasivas aplicadas y los cambios efectuados han tenido un efecto positivo llevando las temperaturas máximas desde los 40.43°C hasta 33.75°C

12. Conclusiones

Respecto al análisis del referente teórico se llega a la conclusión de que se pueden abordar para este proyecto en específico 2 de los principios de la arquitectura ecológica, el primero de ellos es el del proyecto holístico que procura la concatenación de cada una de las partes y componentes que se refieren al edificio propuesto y de igual manera la propiedad enfocada en las cargas y capas que permite analizar cuáles son esas adversidades que pone el ambiente al usuario para protegerlo mediante el uso de determinadas capas que cumplen distintas funciones según se requiera.

Al analizar cada una de las tipologías por separado se puede concluir que, entre el hotel ecológico en Curití, el eco-hotel en Leticia, Amazonas y el hotel Fasano las Piedras de Uruguay hay varias similitudes, sin embargo, se pueden plantear proyectos en un solo volumen o adyacentes como también se pueden definir emplazamientos para distintos volúmenes en pro de las vistas y según lo que el terreno proponga con sus propias formas y relieves.

Realizar la comparación entre las tres tipologías permite concluir que hay varias formas correctas de hacer un proyecto, en uno de los casos específicamente el análisis formal vemos como por ejemplo el eco hotel de Leticia tiene formas orgánicas tanto en su planta como en su volumetría, sin embargo los otros dos no, a su vez el hotel Fasano las Piedras cuenta con la característica de que todos sus volúmenes cuentan con lenguajes formales muy diferentes desde el punto de vista material e incluso técnico mientras que en los otros proyectos la mayoría de volúmenes siguen una misma línea.

Al analizar los usuarios potenciales del Hotel rural que se va a proyectar se llega a la conclusión de que se deben proponer habitaciones abiertas a cambiar su espacio interior según se requiera, tanto por criterios económicos como de usabilidad debe haber una versatilidad que permita aprovechar al máximo el espacio dispuesto para habitaciones y que facilite el acto de

recurrir a los espacios sociales para que estos se puedan ofrecer no solo a los huéspedes sino también a clientes externos.

Al analizar el entorno del embalse del Topocoro se llegó a la conclusión de que la característica más importante para escoger un lote en que se va a realizar un proyecto turístico es su accesibilidad, esto ya que una buena accesibilidad facilita la llegada de los huéspedes sin exigirles un sobre costo en alquileres de vehículos o múltiples paradas, garantiza una distancia optima a núcleos urbanos que pueden traer potenciales huéspedes y permite disfrutar de actividades en entornos cercanos al proto.

En el momento de proponer el cuadro de áreas se llega a la conclusión de que un eco- hotel debe tener una subdivisión de espacios clara en que se definan los espacios públicos, semipúblicos, privados y de servicios, y que todos estos espacios deben comunicarse entre sí para permitir que haya una versatilidad plausible que permita por ejemplo utilizar los espacios semipúblicos para eventos ajenos al ámbito netamente turísticos si se desea además de que esa comunicación debe facilitar las labores del área de servicios dándole fácil acceso a cualquier zona y permitiendo la salida de basuras y la entrada de suministros con facilidad.

El proyecto propuesto se caracteriza por una materialidad y solución técnica ligera desde la cual se pueden recurrir a estrategias bioclimáticas efectivas sin alterar en demasía las características del ecosistema, en realidad más que afectar el ecosistema se puede favorecer su desarrollo gracias a la vegetación planteada en un terreno que previamente se presentaba como una zona árida del paisaje.

Referencias

- Alcaldía Municipal de Betulia, Santander. (12 de diciembre de 2017). *Esquema de Ordenamiento Territorial*. Obtenido de <https://www.betulia-santander.gov.co/planes/esquema-de-ordenamiento-territorial>
- Aponte, G. (2003). *PAISAJE E IDENTIDAD CULTURAL*. Bogota: Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca.
- Bautista, A. (2020). *ECO HOTEL EN EL AMAZONAS, COMPLEJO TURÍSTICO Y ECOLÓGICO*. Bogotá D.C.: PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA.
- Ching, F. D., & Shapiro, I. M. (2014). *ARQUITECTURA ECOLÓGICA UN MANUAL ILUSTRADO*. Gustavo Gili.
- DANE. (2005). *Censo General 2005*. Departamento administrativo nacional de estadística.
- Diestra, S., & Huancas, L. (2021). *Análisis de los tipos de empalme con bambú para un prototipo de bungalow en el distrito de Sauce*. Tarapoto: Universidad Cesar Vallejo.
- European Comission. (11 de enero de 2016). *PHOTOVOLTAIC GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEM*. Obtenido de https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/
- Fundación Humedales. (2015). *EMBALSE TOPOCORO FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO CENTRAL HIDROELÉCTRICA SOGAMOSO*. Bogotá D.C.
- Gobernación de Santander. (2020). *PLAN DE DESARROLLO DEPARTAMENTAL “SANTANDER SIEMPRE CONTIGO Y PARA EL MUNDO” 2020-2023*. Bucaramanga: Gobernación de Santander.
- González, C. (2020). *Diseño de un hotel ecológico en el municipio de Curití / Santander*. Bucaramanga: Universidad Santo Tomás, Bucaramanga.

Google. (2023). *Google Maps*. Obtenido de <https://www.google.com/maps/@7.0267817,-73.3493473,1130m/data=!3m1!1e3?authuser=0&entry=ttu>

Google maps. (s.f.). *Google maps*. Obtenido de <https://www.google.com/maps/@-4.1897296,-69.947801,3015m/data=!3m1!1e3?authuser=0&entry=ttu>

Google maps. (s.f.). *Google Maps*. Obtenido de <https://www.google.com/maps/@6.6060685,-73.0580823,2191m/data=!3m1!1e3?authuser=0&entry=ttu>

IDEAM. (s.f.). *Tiempo y clima*. Obtenido de <http://www.ideam.gov.co/web/tiempo-y-clima/tiempo-clima>

INCULTUR: instituto de cultura y turismo de Bolívar. (27 de febrero de 2021). *GLOSARIO DE TURISMO*. Obtenido de [https://www.icultur.gov.co/institucional/quienes-somos/glosario-2/#:~:text=Art%C3%ADculo%20\)-,Turismo.,%2C%20eventos%2C%20convenciones%20o%20negocios](https://www.icultur.gov.co/institucional/quienes-somos/glosario-2/#:~:text=Art%C3%ADculo%20)-,Turismo.,%2C%20eventos%2C%20convenciones%20o%20negocios)

La república. (19 de febrero de 2019). *Efecto Hidroituango, Las plantas hidroeléctricas representan 68% de la oferta energética en Colombia*. Obtenido de <https://www.larepublica.co/especiales/efecto-hidroituango/las-plantas-hidroelectricas-representan-68-de-la-oferta-energetica-en-colombia-2829562>

Marsh, A. (s.f.). *PD: 2D Sun-Path*. Obtenido de <https://drajmarsh.bitbucket.io/sunpath2d.html>

Marsh, A. (s.f.). *PD: Psychrometric Chart*. Obtenido de <https://drajmarsh.bitbucket.io/psychro-chart2d.html>

Meteoblue. (s.f.). *Datos climáticos y meteorológicos históricos simulados para Girón*. Obtenido de https://www.meteoblue.com/es/tiempo/historyclimate/climatemodelled/gir%C3%B3n_colombia_3682018

Ministerio de comercio, industria y turismo. (2011). *NORMA TÉCNICA NTSH ALOJAMIENTOS RURALES, REQUISITOS DE PLANTA Y SERVICIOS*. Bogota: MINCIT.

Moran, M. (15 de Septiembre de 2023). *Objetivo 15: Vida de ecosistemas terrestres*. Obtenido de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/biodiversity/>

Northeastern University School of Architecture. (2008). *Hotels*. Boston: Northeastern University School of Architecture.

Oficina de Estudios Económicos. (2022). *CONTEXTO MACROECONÓMICO DE COLOMBIA*. Bogota: Mincomercio.

OMT: Organización Mundial del Turismo. (s.f.). *Ecoturismo y Áreas Protegidas*. Obtenido de <https://www.unwto.org/es/desarrollo-sostenible/ecoturismo-areas-protegidas>

OMT: Organización Mundial del Turismo. (s.f.). *GLOSARIO DE TÉRMINOS DE TURISMO*. Obtenido de <https://www.unwto.org/es/glosario-terminos-turisticos#:~:text=El%20turismo%20es%20un%20fen%C3%B3meno,personales%2C%20profesionales%20o%20de%20negocios.>

ONU: Organización de las Naciones Unidas. (10 de diciembre de 2020). *Objetivos y metas de desarrollo sostenible*. Obtenido de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-development-goals/>

Plazola, A., Plazola, A., & Plazola, G. (1994). *Enciclopedia de Arquitectura Plazola, Volumen 1*. Plazola Editores.

revista digital para profesionales de la enseñanza. (2010). *ECOHOTELES: UNA APUESTA DE SOSTENIBILIDAD PARA EL SIGLO XXI*. Federación de Enseñanza de CC.OO. de Andalucía.

termiserprotecciones. (21 de marzo de 2017). *¿QUÉ ES UN EMBALSE? | DEFINICIÓN, FORMACIÓN Y CARACTERÍSTICAS.* Obtenido de

<http://termiserprotecciones.com/embalse-que-es-tipos-definicion-formacion/>

University of Michigan. (2017). *The Ecosystem and how it relates to Sustainability.* Obtenido de

<https://globalchange.umich.edu/globalchange1/current/lectures/kling/ecosystem/ecosystem.html>

Wearing, S., & Neil, J. (1999). *Ecoturismo. Impacto, tendencias y posibilidades.* Editorial Síntesis.

Weinfeld, I. (2012). *Fasano Las Piedras Hotel, Punta del Este.* Punta del Este.

Wikipedia. (2022). *Hidroeléctrica de Sogamoso.* Obtenido de

https://es.wikipedia.org/wiki/Hidroel%C3%A9ctrica_de_Sogamoso

Wikipedia. (s.f.). *Anexo:Municipios de Santander.* Obtenido de

https://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Municipios_de_Santander

Wikipedia. (s.f.). *Archivo:Colombia Santander loc map.svg.* Obtenido de

<https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Colombia-santander-SIM.svg>

Wikipedia. (s.f.). *Archivo:Mapa de Santander (político).svg.* Obtenido de

https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:Mapa_de_Santander_%28pol%C3%ADtico%29.svg