



UNIVERSIDAD DEL ISTMO
Facultad de Arquitectura y Diseño

CENTRO DE CAPACITACIÓN TÉCNICO COMUNITARIO
EN SANTA CRUZ MULUÁ, RETALHULEU

DANIEL ANLEU BARRIOS

Guatemala, febrero 2023



UNIVERSIDAD DEL ISTMO
Facultad de Arquitectura y Diseño

CENTRO DE CAPACITACIÓN TÉCNICO COMUNITARIO
EN SANTA CRUZ MULUÁ, RETALHULEU

PROYECTO DE GRADUACIÓN

Presentado al Consejo de Facultad de Arquitectura y Diseño

por

DANIEL ANLEU BARRIOS

Al conferirse el título de

ARQUITECTO

EN GRADO DE LICENCIATURA

Guatemala, febrero 2023

Guatemala, 07 de noviembre de 2022

Señores
Consejo de Facultad de
Arquitectura y Diseño
Universidad del Istmo
Presente

Estimados Señores:

Por este medio hago de su conocimiento que he asesorado al estudiante DANIEL ANLEU BARRIOS, de la Licenciatura en Arquitectura, de esta Facultad, quien se identifica con el carné 20181137 y que presenta el Proyecto de Graduación titulado "CENTRO DE CAPACITACIÓN TÉCNICO COMUNITARIO EN SANTA CRUZ MULUÁ, RETALHULEU".

Me permito informarles que el citado estudiante ha completado el Proyecto de Graduación a mi entera satisfacción, por lo que doy un dictamen favorable del mismo.

Sin otro particular, me suscribo de ustedes,

Atentamente,



MA. Arq. Roberto Enrique Sosa Trejo
Asesor de Proyecto de Graduación
Colegiado No. 1415



UNIVERSIDAD
DEL ISTMO

FACULTAD DE
ARQUITECTURA Y
DISEÑO

Guatemala, 25 de noviembre de 2022

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA
Y DISEÑO DE LA UNIVERSIDAD DEL ISTMO

Tomando en cuenta la opinión vertida por el asesor y considerando que el Trabajo presentado, satisface los requisitos establecidos, autoriza a **DANIEL ANLEU BARRIOS**, la impresión de su proyecto de graduación, titulado:

***"CENTRO DE CAPACITACIÓN TÉCNICO COMUNITARIO EN SANTA
CRUZ MULUÁ, RETALHULEU"***

Previo a optar al título de Arquitecto en el Grado Académico de Licenciado.

Arq. Ana María Cruz de García
Decana Facultad de Arquitectura y Diseño

Dedicatoria

A mi papá: Quien nos dejó muy pronto, pero quien, sin su apoyo y cariño incondicional, no hubiera logrado este logro. Aunque ya no estes con nosotros, estoy seguro de que estarás celebrando esta meta, la cual estábamos esperando por tanto tiempo. Un beso y abrazo al cielo.

Agradecimientos

A mi mamá: Quien fue mi pilar durante una etapa de mi vida llena de obstáculos, sin tu esfuerzo, apoyo y amor, este logro no hubiera sido posible.

A mis hermanos: Quienes se volvieron mis motores para seguir adelante. Su energía y bromas hicieron de este camino, uno mucho más agradable.

A mi familia: Gracias por su apoyo en estos 5 años, su paciencia y comprensión en esta carrera de “palitos”, motivaron a que este logro fuera posible.

A mis amigos: Con quienes vivimos estos 5 años como si hubieran sido 10, y estuvieron tanto en los mejores, como en los peores momentos de esta carrera. Esto solo es el inicio de una larga amistad a por venir.

Índice General

1.	Planteamiento del problema	1
1.1.	Definición del problema	1
1.2.	Antecedentes en Guatemala.	4
1.3.	Justificación del trabajo de investigación.....	8
1.4.	Objetivos	10
1.4.1.	Objetivo General	10
1.4.2.	Objetivos Específicos	10
2.	Material de Referencia	11
2.1.	Mapas Conceptuales.....	11
2.1.1.	Mapa Conceptual Medio Ambiente	11
2.1.2.	Mapa Conceptual Urbanismo	12
2.1.3.	Mapa Equipamiento Urbano Educativo	13
2.2.	Conceptos Generales	14
2.2.1.	Arquitectura Bioclimática	14
2.2.2.	Arquitectura Pasiva	14
2.2.3.	Arquitectura Vernácula	15
2.2.4.	Sustentabilidad	16
2.2.5.	Energía.....	16
2.2.6.	Estrategias Sostenibles	19
2.2.7.	Ecosistemas	21
2.2.8.	Certificación LEED.....	24
2.2.9.	Urbanismo	27
2.2.10.	Equipamiento Urbano.....	28
2.2.11.	Estructura del sistema Educativo en Guatemala.	32
2.2.12.	Mineduc.....	34
2.3.	Casos Análogos	35
2.3.1.	Biblioteca Villa de los Niños.....	35
2.3.2.	Centro de Desarrollo Infantil El Gaudal.....	40
2.3.3.	The Green School.....	45

3.	Diagnóstico Situacional.....	49
3.1.	Caracterización del área de estudio	49
3.1.1.	Localización	49
3.1.2.	Delimitación.....	50
3.1.3.	Entorno	55
3.1.4.	División Política	60
3.1.5.	Aspectos Físicos Naturales.....	61
3.1.6.	Aspectos Humanos	64
3.2.	Estudio de Mercado	72
3.2.2.	Demanda.....	72
3.2.3.	Demanda Potencial.....	72
3.2.4.	Cuadro de demanda	74
3.2.5.	Oferta.....	75
3.3.	F.O.D.A	78
4.	Metodología.....	79
4.1.	Tipo de Investigación	79
4.2.	Técnica Estadística	81
4.3.	Instrumentos	81
4.3.1.	Diseño de instrumentos.	81
4.4.	Discusión de resultados	82
5.	Alternativas de solución	84
5.3.	Planteamiento de fines, medios y acciones	84
5.4.	Análisis alternativas de solución	85
5.5.	Justificación selección alternativa	90
5.6.	Propuesta del proyecto	90
6.	Propuesta Teórica de diseño.....	91
6.3.	Planteamiento y sustentación de la propuesta	91
6.3.1.	Justificación.....	91
6.3.2.	Población beneficiada.....	92
6.3.3.	Demanda Cubierta.....	92
6.4.	Sostenibilidad del proyecto	93
6.4.1.	Social.....	93

6.4.2. Medioambiente.....	94
6.4.3. Económica.....	94
6.5. Objetivos de la propuesta de diseño	96
6.5.1. Objetivo General	96
6.5.2. Objetivos Específicos	96
6.6. Ubicación de la propuesta	97
6.6.1. Criterios para la selección del terreno	97
6.6.2. Propuesta del terreno	98
6.6.3. Caracterización del entorno inmediato del terreno.....	105
6.7. Concepto del diseño	118
7. Viabilidad del proyecto	120
7.3. Técnica	120
7.4. Económica-Financiera.....	121
7.5. Mercado.....	123
7.6. Ambiental.....	124
8. Programa de necesidades y premisas de diseño	126
8.3. Programa de necesidades del proyecto.....	126
8.4. Programa de necesidades arquitectónicas	127
8.5. Premisas de diseño	128
8.5.1. Formales	128
8.5.2. Funcionales.....	128
8.5.3. Constructivas	129
8.5.4. Contextuales	129
9. Propuesta de Diseño	130
9.1. Planta de Conjunto	130
.....	130
9.2. Plantas Amuebladas	131
9.2.1. Planta Amueblada Administración.....	131
9.2.2. Planta Amueblada Cafetería.....	132
9.2.3. Planta Amueblada Centro Comunitario	133
9.2.4. Planta Amueblada Centro de Oración.....	134
9.2.5. Planta Amueblada Biblioteca	135

9.2.6. Planta Amueblada Típica de Talleres.....	136
9.2.7. Planta Amueblada Aulas	137
9.2.8. Planta Amueblada Laboratorios	138
9.2.9. Planta Amueblada Descanso de Huerto	139
9.3. Elevaciones.....	140
9.4. Secciones	142
9.5. Vistas	143
Conclusiones	153
Recomendaciones	157
Glosario de Términos	159
Referencias Bibliográficas	161
Apéndice.....	166

Índice de Figuras

Figura 1. <i>Diagrama de Ishikawa</i>	3
Figura 2. <i>Arquitectura Pasiva</i>	15
Figura 3. <i>Arquitectura Vernácula</i>	15
Figura 4. <i>Uso de energía solar por medio de paneles</i>	17
Figura 5. <i>Presas generadoras de energía</i>	18
Figura. 6 <i>Ejemplo en uso de aerogeneradores</i>	18
Figura 7. <i>Variantes del ecosistema</i>	21
Figura 8. <i>Variación de temperatura en vivienda</i>	23
Figura 9. <i>Biblioteca Villa de los Niños</i>	35
Figura 10. <i>Planta de Conjunto, Villa de los Niños</i>	36
Figura 11. <i>Planta arquitectónica Villa de los Niños</i>	37
Figura 12. <i>Villa de los niños, nocturna</i>	38
Figura 13. <i>Centro de desarrollo infantil “El Gaudal”</i>	40
Figura 14. <i>Planta Arquitectónica CDI</i>	42
Figura 15. <i>Exterior CDI</i>	43
Figura 16. <i>Detalles Constructivos CDI</i>	43
Figura 17. <i>Pasillo CDI</i>	44
Figura 18. <i>Entrada Green School</i>	45
Figura 19. <i>Aula The Green School</i>	46
Figura 20. <i>Detalles constructivos The Green School</i>	46
Figura 21. <i>Interior The Green School</i>	47
Figura 22. <i>Exterior The Green School</i>	48
Figura 23. <i>Localización Santa Cruz Muluá</i>	49
Figura 24. <i>Colindancias Municipales</i>	50
Figura 25. <i>Mapa de Accesibilidad</i>	51
Figura 26. <i>Uso de suelos y servicios municipales</i>	52
Figura 27. <i>Uso de suelos casco municipal</i>	53
Figura 28. <i>Gabarito Parque Municipal</i>	54
Figura 29. <i>Gabarito Parque Municipal 2</i>	54
Figura 30. <i>Entorno Casco Urbano</i>	55
Figura 31. <i>Cercanía IRTRA</i>	56
Figura 32. <i>Flujo vial en “El zarco”</i>	57

Figura 33. <i>Parque Municipal</i>	57
Figura 34. <i>Forma Urbana</i>	58
Figura 35. <i>División Política</i>	60
Figura 36. <i>Cobertura Forestal Retalhuleu</i>	61
Figura 37. <i>Mapa riesgos físicos naturales</i>	63
Figura 38. <i>Pueblo de Pertenencia</i>	65
Figura 39. <i>Población económicamente activa</i>	65
Figura 40. <i>Porcentaje de personas ocupadas</i>	65
Figura 41. <i>Razón de Población económicamente inactiva</i>	65
Figura 42. <i>Población total por sexo</i>	67
Figura 43. <i>Población total por área</i>	67
Figura 44. <i>Población por lugar de residencia</i>	67
Figura 45. <i>Población por lugar de trabajo</i>	67
Figura 46. <i>Lugar de estudio</i>	68
Figura 47. <i>Causa principal de inasistencia escolar</i>	68
Figura 48. <i>Porcentaje de Inasistencia Escolar</i>	68
Figura 49. <i>Nivel Escolar alcanzado</i>	69
Figura 50. <i>Mapa Dimensión Económica</i>	70
Figura 51. <i>Mapa de ofertas</i>	75
Figura 52. <i>Entrada Colegio Santa Cruz</i>	76
Figura 53. <i>Colegio COTEGUA</i>	76
Figura 54. <i>Centros Técnicos en cercanía</i>	77
Figura 55. <i>Terreno 1</i>	98
Figura 56. <i>Plano de ubicación terreno 1</i>	100
Figura 57. <i>Plano de curvas terreno 1</i>	100
Figura 58. <i>Terreno 2</i>	101
Figura 59. <i>Terreno 3</i>	102
Figura 60. <i>Plano Ubicación terreno 3</i>	103
Figura 61. <i>Ubicación Terreno Elegido</i>	105
Figura 62. <i>Gabarito 1ª avenida</i>	106
Figura 63. <i>Gabarito cito-180</i>	106
Figura 64. <i>Accesibilidad Terreno Elegido</i>	107
Figura 65. <i>Curvas de nivel</i>	108
Figura 66. <i>Sección Longitudinal</i>	108
Figura 67. <i>Sección Transversal</i>	108

Figura 68. <i>Dimensiones del polígono</i>	109
Figura 69. <i>Uso de suelos</i>	110
Figura 70. <i>Mapa de colindancias</i>	111
Figura 71. <i>Mapa de Hidrología</i>	111
Figura 72. <i>Mapa de amenazas de deslizamientos e inundaciones</i>	112
Figura 73. <i>Mapa de análisis meteorológico</i>	113
Figura 74. <i>Mapa de vegetación</i>	114
Figura 75. <i>Contaminación Auditiva</i>	115
Figura 76. <i>Mapa de hitos</i>	116
Figura 77. <i>Imagen 3 Terreno</i>	117
Figura 78. <i>Imagen 1 terreno</i>	117
Figura 79. <i>Imagen 2 terreno</i>	117
Figura 80. <i>Imagen 4 terreno</i>	117
Figura 81. <i>Imagen 5 terreno</i>	118
Figura 82. <i>Diagramas de concepto</i>	119

Índice de tablas

Tabla 1. <i>Biblioteca Villa de los Niños</i>	35
Tabla 2. <i>Datos Generales Centro de Desarrollo Infantil “El Gaudal”</i>	40
Tabla 3. <i>Datos generales “The Green School”</i>	45
Tabla 4. <i>Densidad Poblacional</i>	59
Tabla 5. <i>Población beneficiada</i>	66
Tabla 6. <i>Motores Económicos Santa Cruz Muluá</i>	71
Tabla 7. <i>Cuadro de demanda</i>	74
Tabla 8. <i>Cuadro F.O.D.A</i>	78
Tabla 9. <i>Tabla de fines, medios y acciones</i>	84
Tabla 10. <i>Tabla F.O.D.A alternativa A</i>	85
Tabla 11. <i>Tabla F.O.D.A. alternativa b</i>	87
Tabla 12. <i>Tabla F.O.D.A. alternativa c</i>	89
Tabla 13. <i>Proyección de población directa e indirecta a corto, mediano y largo plazo</i>	93
Tabla 14. <i>Criterios para la selección del terreno</i>	97
Tabla 15. <i>Criterios Terreno 1</i>	99
Tabla 16. <i>Criterios Terreno 2</i>	102
Tabla 17. <i>Criterios Terreno 3</i>	103
Tabla 18. <i>Programa de necesidades</i>	127
Tabla 19. <i>Premisas Formales</i>	128
Tabla 20. <i>Premisas Funcionales</i>	128
Tabla 21. <i>Premisas Constructivas</i>	129
Tabla 22. <i>Premisas Contextuales</i>	129

Resumen

Ubicado en la región suroccidente de Guatemala, dentro del departamento de Retalhuleu, el municipio de Santa Cruz Muluá muestra un déficit cuantitativo y cualitativo en el ámbito educativo. Utilizando los datos provenientes del censo nacional realizado en el 2018 (INE, 2018) se puede observar que el 44% de la población aprobó el grado primario, el 33% el grado secundario y sólo un 3% cuenta con un grado de educación superior en todo el municipio. El impacto que la falta de servicios escolares en el área genera es bastante grande, debido a que no solamente limita las oportunidades de los habitantes al momento de buscar trabajo, pero priva de los conocimientos básicos que una persona debe tener al momento de desarrollarse a un nivel educativo, dificultando el ingreso al campo laboral.

La importancia de contar con servicios educativos básicos en una localidad recae en que estos son el primer paso para que las personas cuenten con los conocimientos necesarios para poder desarrollarse como profesionales en el campo laboral, el cual determinará en muchos casos la calidad de vida que estas personas tendrán y el acceso a puestos de trabajo al que pueden aspirar.

Debido a la necesidad de contar con un centro educativo que ayude a los habitantes a superar este déficit tras completar sus estudios básicos, se plantea como objetivo general determinar, evaluar y validar la propuesta de diseño arquitectónico para la construcción de un centro de capacitación técnico comunitario en el municipio de Santa Cruz Muluá, Retalhuleu, Guatemala. Se utilizaron enfoques cuantitativos y cualitativos, así como también una metodología documental, descriptiva y estudios de casos como formas de investigación.

Siendo de ayuda la implementación de la investigación por observación, descripción y de análisis de estudios de casos para comprender de mejor manera a la problemática del lugar.

Se eligió la propuesta de un centro de capacitación técnica comunitaria para solucionar el problema de insuficiencia de equipamiento urbano educativo y recreacional que existe en el municipio de Santa Cruz Muluá, debido a su gran versatilidad en cuanto a los enfoques educativos que puede brindar para beneficio de la comunidad, abarcando una variedad de temas de interés en un solo lugar. Cubriendo las necesidades de un espacio de educación superior en el área, no solo para Santa Cruz Muluá, pero para varios municipios aledaños a esta, que cuentan con los mismos problemas dentro del ámbito educativo, enfocándose en aspectos técnicos de turismo y agronomía por la fuerte presencia de estos motores económicos en el área.

Siendo de igual importancia el aspecto recreativo debido a que no solo las ofertas actuales se encuentran en condiciones de muy mala calidad, pero las que si se encuentran en buenas condiciones generan un gasto extra para la población. Por lo que se desea ofrecer un nuevo espacio de buena calidad pública, que fomente el sentido de comunidad para la localidad, y ayude a tener un impacto positivo en esta por medio de la reducción de los índices de violencia y delincuencia.

Abstract

Located in the southwestern region of Guatemala, within the department of Retalhuleu, the municipality of Santa Cruz Muluá shows a quantitative and qualitative deficit in education. Using data from the national census conducted in 2018 (INE, 2018) it can be observed that 44% of the population passed primary grade, 33% passed secondary grade and only 3% have a higher education degree in the entire municipality. The impact that the lack of school services in the area generates is quite large, due to the fact that it not only limits the opportunities of the inhabitants when seeking employment, but it deprives them of the basic knowledge that a person should have when developing themselves at an educational level, making it difficult to enter the labor field.

The importance of having basic educational services in a locality lies in the fact that these are the first steps for people to have the necessary knowledge to be able to develop as professionals in the work field, which in many cases will determine the quality of life that these people will have and the access to jobs to which they can aspire.

Due to the need for an educational center that will help the inhabitants to overcome this deficit after completing their basic studies, the general objective is to determine, evaluate and validate the architectural design proposal for the construction of a community technical training center in the municipality of Santa Cruz Muluá, Retalhuleu, Guatemala. Quantitative and qualitative approaches were used, as well as a documentary, descriptive and case study methodology as forms of research. The implementation of research by observation, description, and analysis of case studies, was helpful to better understand the problems of the place.

The proposal of a community technical training center was chosen to solve the problem of insufficient urban educational and recreational equipment that exists in the municipality of Santa Cruz Muluá, due to its great versatility in terms of the educational approaches it can provide for the benefit of the community, covering a variety of topics of interest in one place. Covering the needs of a higher education space in the area, not only for Santa Cruz Muluá, but for several neighboring municipalities that have the same problems within the educational field, focusing on technical aspects of tourism and agronomy due to the strong presence of these economic engines in the area.

Of equal importance is the recreational aspect, since not only are the current offers in very poor quality conditions, but those that are in good conditions generate an extra expense for the population.

Therefore, it is necessary to offer a new space of good public quality, which fosters a sense of community for the locality, and helps to have a positive impact on it by reducing the rates of violence and delinquency.

Introducción

En Guatemala la elaboración de proyectos de calidad se ha deteriorado en las áreas rurales del país, descuidando a las comunidades que se encuentran lejos del radio de influencia de la ciudad capital. Como consecuencia, la construcción de estas se han estado realizando de una forma desordenada y caótica, pero lo más preocupante es la poca consideración que estas han tenido con el medio ambiente en donde se ubica la construcción, ocasionando problemas a corto y largo plazo, tanto en el lugar en el que se ubica, como en la estructura misma, y los habitantes de esta.

Esto lleva a la necesidad de encontrar alternativas que resuelvan la problemática ambiental del área y sus derivadas, además del daño ambiental que muchas construcciones y proyectos generan. La falta de educación sobre el tema es una de las causas más importantes de resolver para la problemática, debido a que, si se aborda esta desde el principio, cuando los habitantes del área todavía se

encuentran en una edad escolar, resulta más fácil explicar y hacer comprender a estas personas de la necesidad de tomar acción sobre estos temas, generando un cambio en estos.

Al analizar la problemática de Santa Cruz Muluá, Retalhuleu, se encontró un déficit cuantitativo y cualitativo en el ámbito escolar, donde se pudo observar que sólo un 3% cuenta con una tasa de escolaridad superior en todo el municipio. Siendo importante contar con servicios educativos en la localidad debido a que son el primer paso para que las personas cuenten con las herramientas necesarias para desarrollarse como profesionales dentro del campo laboral, el cual determinara en muchos casos la calidad de vida y el nivel de dificultades que enfrentarán a lo largo de esta.

Planteando como objetivo general determinar, evaluar y validar la propuesta arquitectónica para la construcción de un centro de capacitación técnica en el municipio de Santa Cruz Muluá, Retalhuleu, Guatemala.

La arquitectura ambiental y sus variables no han sido explotadas en el país, el número de edificios o construcciones que la implementa, es casi nula en comparación al total de construcciones que existen. Esto se ocasiona debido a la falta de capacidad de inversión y conocimiento en esta área, al igual que la falta de interés hacia estos. A su vez se encuentra en la localidad una falta de equipamiento urbano educativo respecto a la demanda, que genera problemas a corto y largo plazo para los habitantes de esta, provocando problemas sociales al momento de ingresar al campo laboral.

La realización de un centro educativo en el área, específicamente uno que les permita especializarse por medio de un título técnico, ayudará a los habitantes de la

localidad a prepararse en el campo laboral, abriendo el camino a nuevas oportunidades gracias al título técnico que se obtendrá por medio del centro educativo.

Se desarrolló un marco teórico dentro del cual se investigaron distintos conceptos y términos necesarios para elaborar el trabajo de investigación, de tal forma que se tuviera un mayor entendimiento de los elementos que formaron al proyecto realizado y sus características.

Dentro de la caracterización de la localidad se encontró que el casco urbano de esta se encuentra en un punto sumamente céntrico del departamento de Retalhuleu. A su vez, los problemas en el ámbito educativo que cuenta la localidad, desde la falta de centros educativos al mal estado de las instituciones existentes, se encuentra presente en 4 de los municipios aledaños de esta, demostrando un problema general que cuenta el área, teniendo un posible impacto respecto al 25% de la población total de estos 4 municipios, siendo 32,037 personas en edad escolar que pueden llegar a

encontrarse directamente beneficiados por un centro educativo en el área.

Durante la investigación se utilizó la investigación descriptiva, observativa y documental para tener un mayor entendimiento de la situación en la localidad, para entender si la problemática del lugar se encuentra dentro de un enfoque cualitativo o cuantitativo, inclusive encontrándose ambos.

Al analizar la demanda y las necesidades de los habitantes de la localidad, se encontraron 3 principales necesidades de un centro educativo preprimario, la necesidad de un centro técnico para continuar los estudios fuera del nivel educativo básico, y la revitalización del actual centro educativo primario del casco urbano.

Siendo elegido la propuesta arquitectónica para la construcción de un centro técnico comunitario debido a que cuenta con una gran versatilidad en cuanto al uso y enfoque educativo que se le quiere dar, mientras cubre las

necesidades de un espacio de educación superior bajo el radio de influencia ya definido. Siendo analizado este a través de un cuadro FODA por las fortalezas y oportunidades que este proyecto le brinda a la comunidad.

La educación superior en Guatemala se ha vuelto una obligación para poder optar a cargos laborales donde se pueda conseguir beneficios económicos que permitan a las personas mantener un nivel de vida decente y digno, posicionando a aquellas personas que no tengan un título superior en desventaja para optar a estos cargos. La oportunidad de contar con un lugar donde la población de Santa Cruz Muluá y sus alrededores pueda obtener esta educación, sin que esto implique un gasto significativo para lograr esto, ayudaría a proveer una calidad de vida más digna para la población, especialmente para aquellas personas jóvenes que están ingresando por primera vez al mundo laboral.

Por medio del análisis de la viabilidad del proyecto, se hizo una evaluación de aspectos técnicos, económicos, de mercado y ambientales, para sustentar la realidad de un proyecto como este. Validando y sustentando las decisiones de cada uno de estos para asegurar que exista una posibilidad de realizar el proyecto, tanto para su construcción como para su operación. Realizando finalmente un programa de necesidades y de premisas de diseño para guiar al diseño de este durante las fases finales del trabajo de investigación.

1. Planteamiento del problema

1.1. Definición del problema

Ubicado en la región suroccidente del país, en el departamento de Retalhuleu, el municipio de Santa Cruz Muluá muestra un déficit cuantitativo y cualitativo en el ámbito educativo. Al observar los datos provenientes del censo nacional realizado en el 2018 (INE, 2018) se puede observar que el 44% de la población aprobó el grado primario, el 33% el grado secundario y sólo un 3% cuenta con un grado de educación superior. Se puede notar a su vez que el 70% de las personas en edad escolar no asiste a clases, debido a la falta de ingresos económicos para este servicio. Cuenta con una sola escuela pública en todo su casco urbano y proximidades, dificultando el acceso público a este en la zona, limitando la capacidad de servicio para las personas dentro del rango de edad escolar del sector.

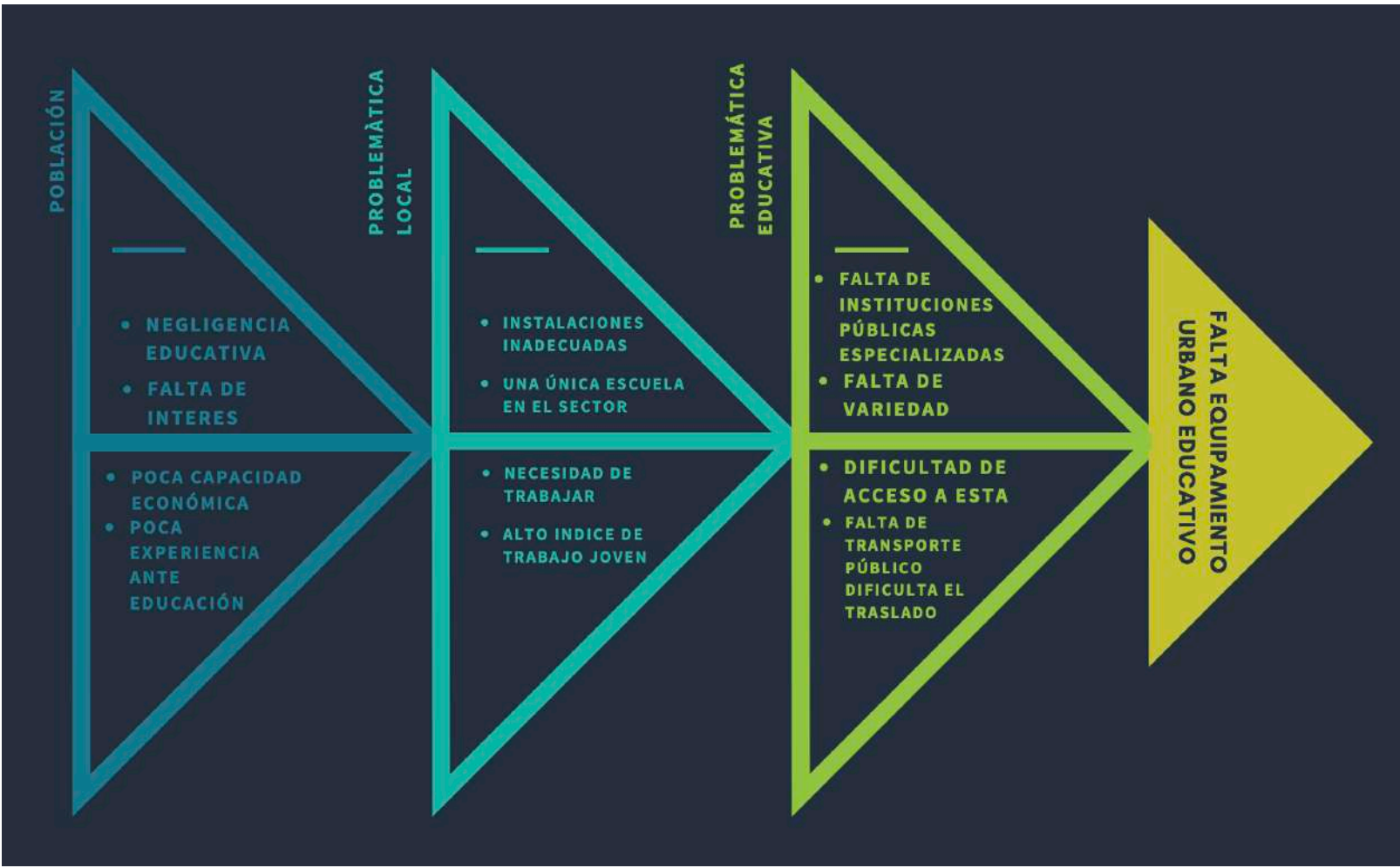
El impacto que la falta de servicios escolares en el área genera es bastante grande, debido a que no solamente limita las oportunidades de los habitantes al momento de buscar trabajo, pero priva de los conocimientos básicos que una persona debe tener al momento de desarrollarse como profesional. Esto limita seriamente el nivel de vida que una persona puede llegar a tener o aspirar a tener, dificultando lo que podría ser un proceso bastante simple al momento de buscar un empleo o de desarrollarse en el ámbito laboral. Esto ocasiona problemas a las familias que desean una mejor calidad de vida para ellos y sus hijos, siendo un problema que se encuentra presente no solamente en la localidad, pero en muchas de las localidades aledañas a esta. Siendo muy probable la falta de avances económicos en el sector, así como un bajo índice de calidad de vida para los habitantes de la localidad, si el problema persistiera en el futuro.

La importancia de contar con servicios educativos superiores en una localidad recae en que estos son el primer paso para que las personas cuenten con las herramientas necesarias para poder desarrollarse como profesionales en un campo laboral específico, el cual determinará en muchos casos la calidad de vida que estas personas tendrán en su vida. Las oportunidades que un buen centro educativo provee son muchas, las cuales van más allá de lo que las personas puedan lograr una vez graduadas de esta. Los contactos que se crean en esta, las oportunidades de intercambios y becas extranjeras que brindan muchos de estos centros académicos y las ideas que estos generan para sus estudiantes son algunos de los beneficios que estos proveen, por lo que se vuelve esencial para una localidad el contar con un buen centro de calidad educativa para beneficio de sus habitantes.

El factor económico es uno de los puntos más importantes a tratar en el desarrollo de este problema debido a que, aunque muchas personas en la localidad cuenten con el interés de asistir a esta, no se llegara a nada si no cuentan con las herramientas y oportunidades financieras para poder asistir a este. Una alianza público-privado, apoyo gubernamental o apoyo de ONGs son algunas de las posibles soluciones que pueden brindar este puente entre el proyecto y los habitantes, que facilite la oportunidad de asistir a este tipo de centros educativos.

A su vez las posibles oportunidades indirectas que este centro pueda brindar para los habitantes de la localidad, desde el incremento en comercios para los estudiantes, a la intervención de un centro recreativo como parte del complejo educativo para uso local, son varias, por lo que es necesario analizar el impacto que estas puedan tener no solamente para los estudiantes, pero para la comunidad como tal.

Figura 1.
Diagrama de Ishikawa



Fuente: Propia

1.2. Antecedentes en Guatemala.

Dentro de las herramientas utilizadas en la investigación, se estudiaron antecedentes en Guatemala para tener una mejor comprensión de la localidad y problemática, desde el punto de vista de trabajos académicos que ya han realizado sus estudios sobre estos, generando una base sobre la cual entender de mejor forma aspectos del trabajo de investigación.

- DÁVILA SOTO, Elena Ivonne. Escuelas sostenibles en Fraijanes. Impresa en Guatemala, Guatemala: Universidad del Istmo, 2016.

El proyecto inicia con un claro problema sobre los fondos municipales que bloquearon el avance de plan de desarrollo urbano del municipio. Donde debido al incremento poblacional la necesidad de instituciones públicas fue aumentando, especialmente en el área de educación.

En la actualidad se cuentan con tres escuelas públicas que no se dan abasto por la alta demanda, de manera que el problema causa una tasa de escolaridad baja en los niños del municipio. Lo que se busca es que las personas mejoren su nivel de vida, tanto intelectual como profesional, que les ayude en el futuro a desplegar sus potencias laborales. Por lo tanto, se plantea una solución sostenible, que a largo plazo sea de gran beneficio para la población y de la misma manera sea de ayuda para la municipalidad puesto que al reducir los costos de mantenimiento, se puede utilizar el dinero para emplearlo en la continuación del desarrollo urbano del municipio (Dávila, 2016).

Se utilizó este proyecto como antecedente para estudiar la forma en que un trabajo de graduación de la Universidad del Istmo es trabajado, a su vez es de interés para el propio trabajo debido a que trata con

dos de los temas de importancia de este, la implementación de un equipamiento educativo bajo las necesidades de los habitantes del lugar, como la forma en que se incorporaron elementos medioambientales al diseño de este desde el principio, recalando la importancia que este tema tiene en cuanto a la arquitectura y a las necesidades del lugar.

- SEGEPLAN. Plan de Desarrollo Santa Cruz Muluá Retalhuleu 2011-2025. Guatemala, 2011.

El plan de desarrollo municipal, conocido como PDM, fue realizado como un esfuerzo consensuado entre diversos actores locales en el Consejo Municipal de Desarrollo (COMUDE), donde a su vez se involucraron Consejos Comunitarios de Desarrollo, instituciones sectoriales con presencia en el municipio, empresarios locales y líderes de la sociedad civil del sector.

Este plan se definió como un proceso participativo con un enfoque territorial facilitado por la Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia (SEGEPLAN), donde se abordaron nuevos temas realizados por los anteriormente mencionados organismos, así como todos los antecedentes de planificación local o sectorial realizados en el municipio por el gobierno local,

como por organizaciones sociales, instituciones académicas y agencias de cooperación. Teniendo como resultado los ejes de desarrollo que constituyen las estrategias generales del plan.

Este documento sirve para comprender las problemáticas encontradas por estos organismos, así como las futuras soluciones que se tomaron en cuenta respecto a estas. Ayudó a identificar las problemáticas ya existentes en el lugar y la ubicación de estos, así como los proyectos ya pensados para solucionar estos, que respaldaron las decisiones tomadas en el trabajo de investigación.

- NATARENO MARROQUIN, Ninoshka.
Revitalización de la avenida central y diseño de nuevo edificio y parque municipal, Santa Cruz Muluá, Retalhuleu. Impresa en Guatemala, Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, 2012.

El presente anteproyecto nace de la vivencia obtenida en el período del Ejercicio Profesional Supervisado, realizado en la Municipalidad del municipio de Santa Cruz Muluá, detectando un deterioro de la infraestructura político- administrativa y social, así como la falta de planificación del desarrollo urbano; de esta manera surge el anteproyecto de “Revitalización de la Avenida Central y nuevo diseño para el Edificio y Parque Municipal de Santa Cruz Muluá, Retalhuleu”. Debido a la importancia vial de la Avenida Central el presente estudio se enfoca en el aspecto económico-comercial, como forma de desarrollo económico para el

municipio, no siendo el principal objetivo, sino el posible resultado de la revitalización urbana. (Natareno, 2012).

El presente proyecto de graduación fue utilizado para tener una mayor comprensión de la situación de la avenida central del casco municipal de la localidad, debido a que este es un eje principal tanto económico como urbano. El tener un trabajo de graduación ya hecho en la localidad estudiada ayudo a su vez a encontrar análisis de mapas y gráficas que facilitaron el estudio de la caracterización, así como de la situación actual de la localidad.

1.3. Justificación del trabajo de investigación

La educación superior en Guatemala se ha vuelto una necesidad para poder optar a puestos laborales donde se consigan beneficios económicos que permitan a las personas mantener un nivel de vida decente y digno, posicionando a aquellas personas que no tengan un título superior en desventaja para optar a estos cargos. Se puede encontrar en la localidad una falta de equipamiento urbano educativo, que genera problemas a corto y largo plazo para los habitantes de esta, provocando problemas sociales al momento de ingresar al campo laboral.

La realización de un centro educativo en el área, enfocado a la educación superior técnica agrónoma, ayudará a los habitantes de la localidad a prepararse en el campo educativo y laboral, abriendo el camino a nuevas oportunidades que brinden una mejor calidad de vida a todos los involucrados.

Con un 40% de población joven en edades de 10-28 años, de la cual únicamente el 3% ha alcanzado un nivel educativo superior, siendo clara la demanda de servicios públicos que satisfagan las necesidades de este grupo objetivo. A su vez, la incorporación de aspectos recreativos públicos, brindarán oportunidades de ocio para la comunidad, de manera gratuita y segura, los cuales actualmente carecen.

La relación entre arquitectura y medioambiente es importante debido a que permite crear espacios con todas las comodidades a las que se está acostumbrado, mientras se reduce el impacto ecológico por medio de los recursos naturales a nuestro alrededor. Esta arquitectura es necesaria, no solo por la importancia que tiene en relación con el cuidado del medio ambiente, sino por el cambio climático que generan las malas prácticas dentro de este.

La arquitectura bioclimática y sus variables no han sido explotadas en el país, el número de construcciones que la implementa, es casi nula en comparación al total de construcciones que existen. Esto se ocasiona debido a la falta de capacidad de inversión y conocimiento en esta área, al igual que la falta de interés hacia estos. Por lo que su implementación en el proyecto es de vital importancia para empezara a generar un cambio en este tipo de pensamiento.

1.4. Objetivos

1.4.1. *Objetivo General*

Determinar, evaluar y validar la propuesta de diseño arquitectónico para la construcción de un centro técnico comunitario en el municipio de Santa Cruz Muluá, Retalhuleu, Guatemala.

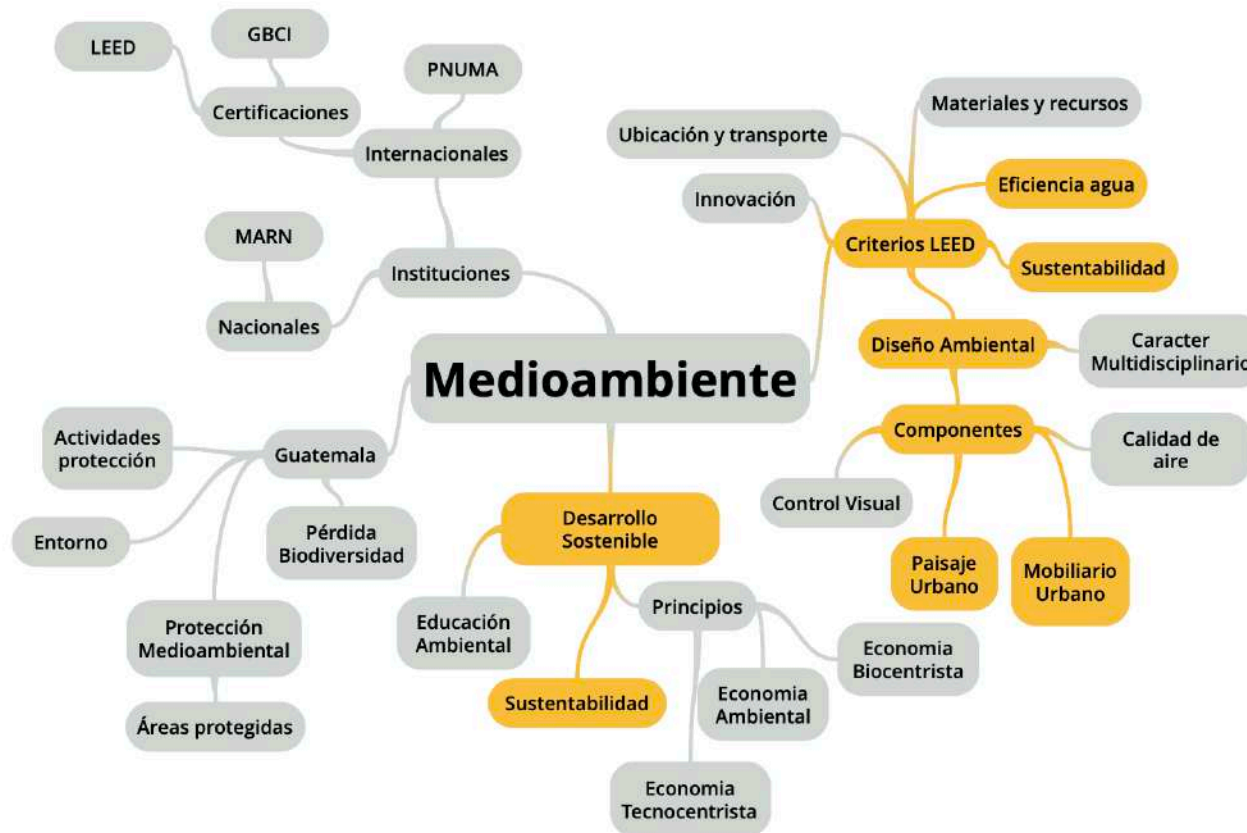
1.4.2. *Objetivos Específicos*

- Identificar y validar las necesidades de la localidad en relación con el déficit de equipamiento urbano educativo del lugar
 - Evaluar y priorizar las alternativas de solución encontradas para beneficio de la localidad
 - Sustentar y validar la propuesta teórica aplicada a la solución encontrada
 - Justificar la viabilidad del proyecto, por medio de los ámbitos técnicos, financieros y ambiental de este.
 - Identificar las necesidades del proyecto por medio de premisas que generen un diseño apropiado para este
 - Presentar el anteproyecto de la propuesta de diseño del Centro de Capacitación Técnico Comunitario
- Evaluar el problema de insuficiencia de equipamiento urbano educativo y analizar los antecedentes de este en Santa Cruz Muluá, Retalhuleu.
 - Determinar y desarrollar los conceptos de equipamiento urbano educativo necesarios para el proyecto.
 - Caracterizar el área de Santa Cruz Muluá, Retalhuleu, al determinar la demanda y oferta de instituciones educativas en el lugar.

2. Material de Referencia

2.1. Mapas Conceptuales

2.1.1. Mapa Conceptual Medio Ambiente



Fuente: Propia

2.1.2. Mapa Conceptual Urbanismo



Fuente: Propia

2.1.3. *Mapa Equipamiento Urbano Educativo*



Fuente: Propia

2.2. Conceptos Generales

2.2.1. *Arquitectura Bioclimática*

La arquitectura bioclimática según García (2008) es “la arquitectura diseñada sabiamente para lograr un máximo confort dentro del edificio con el mínimo gasto energético.” Para lograr este tipo de estructuras, es necesario aprovechar todas las condiciones que el espacio donde se trabaje provea, al igual que los materiales disponibles para su elaboración. Esto hace que se tome especial consideración en el clima de la región donde el terreno se ubica, debido a que con base en este, se determinara un sinfín de variantes que harán que la estructura funcione como tal.

La arquitectura bioclimática se cree ser una tendencia nueva que se ha ido popularizando en los últimos años, pero no es cierto. Ha existido desde hace tiempo, y podemos encontrar ejemplos de ella por todas las civilizaciones del mundo, que construyeron sus hogares en base al lugar donde

se asentaron, y a las necesidades de este. Por lo que una casa en el Ártico, será drásticamente diferente a una de África.

La arquitectura bioclimática de hoy en día lo que hace es evaluar el espacio y región de una mejor manera, además de utilizar todos los recursos tecnológicos que se tienen al alcance, para poder crear una estructura que se adapte todavía mejor a su ambiente y provea de mejor manera a las personas que la utilizarán.

2.2.2. *Arquitectura Pasiva*

La arquitectura pasiva, es “un estándar para el diseño y construcción de edificios con muy bajo consumo de energía.” (Arkiplus, 2016). Nuevamente se encuentra el enfoque hacia el manejo de la estructura, para que esta se adapte al clima en el que se encuentra, y de esta forma regular la temperatura, luz y aire dentro de esta.

Figura 2.
Arquitectura Pasiva



Fuente: Ecohabitar (2019)

2.2.3. *Arquitectura Vernácula*

La arquitectura vernácula se refiere a “estructuras realizadas por constructores empíricos, sin formación profesional como arquitectos.” (Revista Arqys, 2012). La arquitectura vernácula se nutre de materiales locales, técnicas y soluciones constructivas particulares.

El cliente o usuario es quien desarrolla esta arquitectura, apoyándose en la comunidad y la tradición, ya que emplea los sistemas de construcción de sus ancestros.

Este tipo de construcciones reservan el confort interior a través de la masa térmica. Las paredes gruesas muchas veces compuestas por varias capas de materiales se encargan de hacer el trabajo de protección contra el clima.

Figura 3.
Arquitectura Vernácula



Fuente: Arquitecturapura (2019)

2.2.4. Sustentabilidad

La sustentabilidad es “la capacidad que haya desarrollado el sistema humano para satisfacer las necesidades de las generaciones actuales sin comprometer los recursos y oportunidades para el crecimiento y desarrollo de las generaciones futuras.” (CCGS, 2013). Esto nos hace tener una consciencia al momento de crear nuestra estructura, ya que se debe de tener cuidado que esta no afecte al ambiente que lo rodea de una manera negativa, además de utilizar los recursos para su construcción de la mejor manera posible.

Además de esto, es la forma en la que se incorporan las distintas formas de conseguir energía a la estructura. De esta forma se asegura de que a la larga, la estructura tendrá acceso a todas las necesidades que se puedan necesitar, sin provocar un impacto negativo al ambiente. La arquitectura bioclimática ayuda en esto, ya que al saber utilizar los recursos del terreno y del clima en el que se ubica, se logra

crear un ambiente controlado que no afecta a su alrededor.

Logra incorporar aspectos que potencializan la manera en que se consigue energía, para usar lo menos posible de estos y así ahorrar los recursos para las generaciones futuras.

2.2.5. Energía.

Según Verger (2017) la energía es “la capacidad de un objeto para realizar un trabajo, entendiéndose el trabajo como el movimiento provocado por esa energía.” Como base física entendemos que “la energía no se puede crear ni destruir, solamente transformar.” (Verger, 2017). La forma en la que se utiliza la energía es muy vasta, ya que se utiliza de un sinnúmero de maneras en el día a día. Por lo que al momento de aplicar esto a la arquitectura se toma cuidado de la forma en la que esta se utiliza, además de utilizar variables de esta que ayudan a crear un menor impacto al ambiente.

La energía se puede conseguir de distintas maneras, y cada una de estas tiene un impacto al ambiente en el que se utilizarán. La arquitectura sustentable trata de utilizar aquellas que tengan el menor impacto a este, sin sacrificar el confort de la estructura deseada.

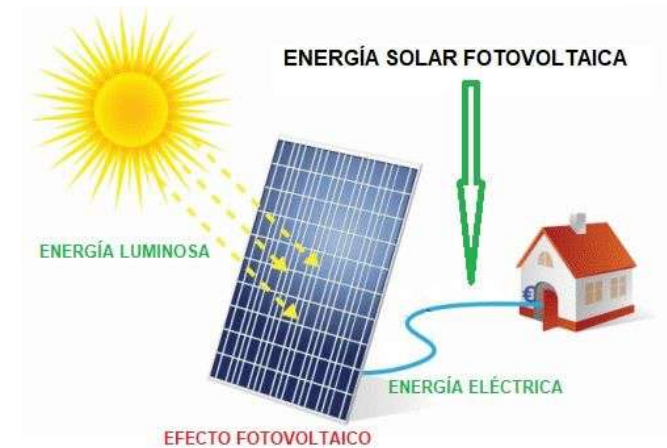
Logrando que se vayan creando innovaciones en este campo, de modo que el sacrificio por tener una energía limpia, sea menor o no se sienta en la estructura.

2.2.5.1. Energía Renovable. Las energías renovables son “la alternativa más limpia para el medio ambiente. Se encuentran en la naturaleza en una cantidad ilimitada y, una vez consumidas, se pueden regenerar de manera natural o artificial.” (Calvo, 2012). En la arquitectura bioclimática este tipo de energías son las más utilizadas, y dependiendo del lugar donde la estructura se ubica, este determinara el tipo de energía a utilizar.

2.2.5.2. Energía Solar. Es la energía que

“proporciona el sol en forma de radiación electromagnética (luz, calor y rayos ultravioleta principalmente).” (Calvo, 2012). Normalmente se utiliza por paneles solar que transforman los rayos del sol en energía para la casa. También es aquella que calentadores de agua utilizan en muchos hogares.

Figura 4.
Uso de energía solar por medio de paneles



Fuente: Areatecnologia (2018)

2.2.5.3. Energía Eólica. Es “la energía cinética producida por el viento. A través de los aerogeneradores o molinos de viento se aprovechan las corrientes de aire y se transforman en electricidad.” (Calvo, 2012).

Figura. 6
Ejemplo en uso de aerogeneradores



Fuente: Twenergy (2017)

2.2.5.4. Energía Hidráulica. Es la energía que aprovecha “la caída del agua desde cierta altura para producir energía eléctrica.” (Calvo, 2012). Actualmente, el empleo de la energía hidráulica tiene uno de sus mejores exponentes: la energía mini hidráulica, de bajo impacto ambiental.

Figura 5.
Presa generadora de energía



Fuente: Twenergy (2017)

2.2.6. *Estrategias Sostenibles*

El uso de estrategias sostenibles, es algo que facilita la creación de espacios arquitectónicos, especialmente aquellos que necesitan de un pequeño empuje para poder ser desarrollados de una manera significativa, y en el mundo en el que se vive, los avances en este campo van creciendo de una manera exponencial.

La arquitectura ambiental especialmente utiliza aspectos tecnológicos que ayudan a que la estructura sea autosuficiente, manteniendo un balance energético de tal forma que el medio ambiente no se vea afectado. En pocas palabras, busca la utilización de la tecnología verde lo más que se pueda.

2.2.6.1. Tecnología Eólica. La ventilación de una estructura es uno de los elementos más importantes en la arquitectura, y al mismo tiempo es uno que en muchos casos es descuidado.

La arquitectura ambiental y sus derivadas, deben de abordar este tema desde el momento de diseñar la estructura, ya que esta se tiene que poder adaptar al ambiente que lo rodea, ya sea en un ambiente frío o cálido. Se puede observar como en muchos casos la construcción de la estructura no concuerda con su localización, poniendo como ejemplo casas muy cerradas en un ambiente cálido, lo que encierra el calor dentro de esta, haciéndola más caliente en su interior.

Observando como se ha desarrollado una tecnología por Richard Rogers, el cual “logró una ventilación natural en sus estructuras por medio de un sistema en el cual capta el aire o viento para ser trasladados a cavidades subterráneas donde se enfría por medio de agua fría, para luego ser llevada a las diferentes partes de la estructura.” (Armando, 2006).

2.2.6.2. Cavidades y Doble Piel. Este sistema se ha visto cada vez en estructuras como edificios por su gran potencial. La estructura cuenta con una fachada externa a ella, la cual contiene sensores conectados a una computadora, por el cual hace que se puedan abrir o cerrar persianas para dejar entrar el viento o aislar el calor, dependiendo de la temperatura y condiciones externas. Esto logra un mayor confort dentro de la estructura, mientras utiliza recursos del medio sin agotarlos.

2.2.6.3. Climatización Natural. Un ejemplo de climatización natural se puede encontrar en el edificio de Ciencia y tecnología de Gelsenkirchen en Alemania, el cual tiene duros inviernos y veranos muy cálidos. Lo que se hizo para poder maximizar el calor durante invierno, fue colocar paneles en la fachada este y oeste, los cuales toman todo el sol posible durante el día y por medio del

cristal cerrado que utiliza, logra distribuir el calor en su interior. Mientras que en verano, estos paneles se abren, para dejar pasar el flujo del aire dentro del edificio y de esta forma refrescarlo.

2.2.6.4. Conducción de luz natural. Un gran ejemplo del manejo de luz natural es el parlamento de Berlín, el cual después de una renovación trajo una innovadora idea para re direccionar la luz natural a la parte más baja del edificio.

“Al crear un gran domo que conduce la luz natural por medio de un cono invertido constituido por vidrios dentro de esta, el cual logra conducir la luz del exterior al interior de la cámara del parlamento.” (Armando, 2006). Además de esto, el domo cuenta con un sistema de ventilación natural, atando varios aspectos de la arquitectura bioclimática en él.

2.2.6.5. Paneles Solares. Los paneles solares llevan existiendo desde un gran tiempo en el mundo, y cada vez se han vuelto más accesibles para las casas y edificios. Los paneles logran convertir los rayos de luz solar en energía que es re direccionada a la casa o edificio en forma de energía eléctrica.

2.2.7. *Ecosistemas*

Un ecosistema es “el conjunto formado por los seres vivos y los elementos no vivos del ambiente y la relación vital que se establece entre ellos.” (Definista, 2010).

El término de ecosistema ayuda mucho al estudio del medioambiente en donde se plantea construir el proyecto deseado, y en muchos casos, no es una opción el poder elegir el lugar donde se construirá, sino más bien el trabajar con el lugar que se provee desde un principio.

Por lo que es esencial para este tipo de arquitectura, poder identificar los aspectos que componen al ambiente y tomar una consideración especial hacia ellos para que la obra creada se incorpore al ambiente y no cause problemas para este o para el habitante. A continuación, se explican algunos de los aspectos que componen al ecosistema y que son de importancia para la creación de la estructura deseada.

Figura 7.
Variantes del ecosistema



Fuente: Aprendersobrebiologia (2018)

2.2.7.1. Clima. El clima se define como un “conjunto de cualidades atmosféricas características de una región a lo largo de las estaciones y los años.” (Zambrano, 2017). Cada región tiene un clima diferente, por lo que la forma en la que se trata y construyen las estructuras varía dependiendo del lugar. A lo largo del tiempo, la humanidad ha creado una gran variedad de estructuras que se adaptan a las necesidades del lugar en donde se encuentran, por lo que podemos encontrar ejemplos de construcciones dentro de una región que comparten elementos, pero que al mismo tiempo se diferencian entre si, por la forma en la que se construyeron, como es el caso de las viviendas vernáculas.

2.2.7.2. Temperatura. La temperatura es “la variación del calor que se presenta en la atmósfera de un lugar.” (Enciclopedia de características, 2017). Este es uno de los factores clave para la construcción, ya que determinará desde la posición de la estructura, al tipo de materiales que se utilizaran para su construcción. Por ejemplo, al tener un clima con temperaturas cálidas se necesita un diseño que deje entrar el aire y la ventilación a la estructura, además de usar materiales y técnicas de construcción que prevean el golpe de calor hacia esta. Mientras que al tener un clima con temperatura frías, se necesitan gruesas paredes para mantener el frío fuera y tener el calor dentro sin dejar que este se vaya.

Figura 8.
Variación de temperatura en vivienda



Fuente: Farfanarq (2009)

2.2.7.3. La Luz. La cantidad de luz solar a la que está expuesta una obra influye mucho en su temperatura, pero depende mucho de la época del año. Muchas de las construcciones bioclimáticas toman esto como factor al momento de posicionar ventanas, debido a la variación de la posición del sol en el tiempo de verano e invierno. Al tomar en consideración este factor, se logra un equilibrio con

el ambiente que no afecta al clima dentro de la arquitectura.

2.2.7.4. Viento y Ventilación. El viento es un factor que involucra a la temperatura de una forma indirecta, y que puede afectar el interior de una vivienda para bien o para mal, al igual que las otras variantes. La ventilación interior es de gran ayuda para mantener una temperatura constante, así como para refrescar el ambiente al mismo tiempo.

2.2.7.5. Topografía. La topografía es “el estudio de los principios y procedimientos necesarios para representar gráficamente la superficie de la Tierra. Esta representación se realiza a partir de superficies planas y pequeñas extensiones de terreno.” (Arkiplus, 2017). La topografía es de suma importancia para el diseño inicial de la estructura, ya que provee el tipo de terreno que con

el que se trabajará, así como las limitaciones y oportunidades que se tienen para poder maximizar su uso.

2.2.7.6. Protección del medio Natural. Son las distintas formas de preservación que existen en torno a la naturaleza, medio ambiente, y su flora y fauna.

2.2.8. Certificación LEED

La LEED certification es un sistema de certificación de proyectos, acrónimo de Leadership in Energy & Environmental Design (Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental). Éste certificado se aplica no solo a viviendas unifamiliares de nueva construcción, sino que también pueden acogerse a ella edificios rehabilitados o incluso barrios completos.

La certificación LEED, que fue desarrollada en 1993 por parte del US Green Building Council, es un conjunto de normas y requisitos cuyo cumplimiento se entiende que los edificios certificados son sostenibles. (Certicalia, 2016).

Este certificado, basado en estándares científicos, premia el uso de estrategias sostenibles en todos los procesos de construcción del edificio, desde la adecuación de la parcela donde se ubica, hasta la eficiencia del uso del agua y energía, la selección de materiales sostenibles y proporcionar una calidad medioambiental interior. Este sistema ofrece además de la certificación del edificio, la acreditación de profesionales, a los que se facilita la formación en sostenibilidad. En la actualidad, existen más de 14.000 construcciones en todo el mundo con certificación LEED, a los que se les conoce como *edificios verdes*. Entre ellos, hay viviendas pero también se encuentran oficinas, supermercados y restaurantes.

2.2.8.1. Criterios. La certificación, de uso voluntario, tiene como objetivo avanzar en la utilización de estrategias que permitan una mejora global en el impacto medioambiental de la industria de la construcción. Para poder lograr esto, la certificación evalúa los proyectos por medio de criterios, los cuales valen una cantidad de puntos que suman 100.

2.2.8.1.1. Sostenibilidad. Aboga principalmente por definir correctos criterios de emplazamiento de los proyectos, por la Revitalización de terrenos subutilizados o abandonados, la conectividad o cercanía al transporte público, la protección o restauración del hábitat y el adecuado manejo y control de aguas lluvias en el terreno seleccionado. Valor del criterio: 10 puntos.

2.2.8.1.2. Eficiencia y aprovechamiento de agua. Nos incentiva a utilizar el recurso agua de la manera más eficiente, a través de la disminución 0 del agua de riego, con la adecuada selección de especies y la utilización de artefactos sanitarios de bajo consumo, por ejemplo. Valor 10 puntos.

2.2.8.1.3. Eficiencia Energética. Debe cumplir con los requerimientos mínimos del Standard ASHRAE 90.1-2007 para un uso eficiente de la energía que utilizamos en nuestros proyectos, para esto se debe demostrar un porcentaje de ahorro energético (que va desde el 12 % al 48 % o más) en comparación a un caso base que cumple con el estándar. Además se debe asegurar en esta categoría un adecuado comportamiento de los sistemas del edificio a largo plazo. Valor 35 puntos.

2.2.8.1.4. Materiales y recursos. Describe los parámetros que un edificio sostenible debiese

considerar en torno a la selección de sus materiales. Se premia en esta categoría que los materiales utilizados sean regionales, reciclados, rápidamente renovables y/o certificados con algún sello verde, como por ejemplo una Declaración ambiental de producto verificada conforme a las Normas UNE-EN ISO 14025 y UNE-EN 15804, entre otros requisitos. Valor 14 puntos

2.2.8.1.5. *Calidad del ambiente interior.* Describe los parámetros necesarios para proporcionar un adecuado ambiente interior en los edificios, una adecuada ventilación, confort térmico y acústico, el control de contaminantes al ambiente y correctos niveles de iluminación para los usuarios. Valor 15 puntos.

2.2.8.1.6. *Innovación en el proceso de diseño.* Los créditos frente a la experiencia de construcción sostenible, así como medidas de diseño que no están cubiertos bajo las cinco categorías de crédito LEED. Valor 6 puntos extra.

2.2.8.1.7. *Ubicación y transporte.* Algunos de los aspectos que se toman en cuenta son Evitar el desarrollo en sitios no apropiados. Reducir la distancia de desplazamiento de vehículos.

Promover la habitabilidad y mejorar la salud humana mediante el fomento de la actividad física diaria. El valor de este criterio es de 16 puntos.

2.2.9. Urbanismo

Según la RAE (2020), podemos definir urbanismo como el “conjunto de conocimientos relacionados con la planificación y desarrollo de las ciudades.” Esto conlleva al acto de organizar u ordenar espacios públicos alrededor de distintos componentes dentro de este. Para Le Corbusier el urbanismo y sus ciudades no son un tipo de ciudad uniforme, sino que están pensadas para tener una estructura social segregada, los diferentes sectores dependerían de los individuos y a la clase social al que pertenecieran.

2.2.9.1. Sendas o Calles. Se le denomina así a todas las vías de comunicación que se encuentran en un lugar. Estas pueden llegar a ser desde calles y carreteras a caminos peatonales.

2.2.9.2. Plazas. Son espacios urbanos abiertos y normalmente al aire libre, en donde debido a su tamaño, permiten el desarrollo de distintas actividades de carácter social.

2.2.9.3. Espacios Urbanos Abiertos. Según la Universidad de las Américas Puebla (UDLAP) (2020) “El espacio urbano de uso público o espacio abierto urbano, puede ser definido como aquel espacio de propiedad pública o privada, que es de libre, aunque no necesariamente de gratuito acceso a la población de una ciudad, barrio o vecindario, para que ésta pueda desarrollar actividades sociales, culturales, educacionales, de descanso y recreación.”

2.2.9.4. Espacios Arbolados. Son aquellos espacios los cuales contienen árboles o vegetación, que a su vez permiten la circulación de peatones. Estos espacios pueden ser normalmente jardines, parques y alamedas.

2.2.10. Equipamiento Urbano

El equipamiento urbano según Cardona (1998) se puede definir como el acto de “proveer de espacios construidos adecuados para realizar actividades de la praxis de su totalidad social, dentro de la satisfacción de bienes y servicios para el bienestar social.” Esto se resume como un sistema de equipamiento urbano, el cual cumple la función de proveer a los ciudadanos o habitantes de un área, de espacios o edificaciones que cumplan con un servicio social. Estos dependiendo de su función se pueden dividir en diferentes categorías; educación, cultura, salud, asistencia social, comercio, abasto, comunicación, transporte, recreación, deporte, administración y servicios urbanos.

2.2.10.1. Equipamiento Urbano Transporte.

Podemos definir transporte, dentro de nuestro contexto como un “sistema de medios para conducir personas y cosas de un lugar a otro” (RAE, 2020).

Dentro de la República de Guatemala, existe la DGT, quien es el ente rector del transporte extra-urbano, quienes forman parte del Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda. Guatemala cuenta con varias terminales de autobuses informales en el país quienes, dependiendo de su localidad cambian de tamaño, siendo la mayoría regidas por las municipalidades en donde se encuentren. Anteriormente se contaba con el ferrocarril, quien era uno de los equipamientos urbanos más importantes de su época, hasta su declive en 1990.

El método de transporte más usado en el país son los autobuses, comúnmente llamados como “camionetas”. Estas le proveen a miles de guatemaltecos la oportunidad de transportarse en el país a un costo económico.

Pero estas en la mayoría de los casos, no tienen estaciones o puestos de parada formales. Es característico de estas parar a media carretera, o en paradas de semáforos, a petición de los pasajeros, quienes desean parar en el punto

más cercano a su destino, sin importar que no exista paradas oficiales en este.

2.2.10.2. Equipamiento Urbano Comercio

Según SEDESOL (p.118) este equipamiento está integrado por “establecimientos donde se realiza la distribución de productos al menudeo, para su adquisición por la población usuaria y/o consumidora final, siendo esta etapa la que concluye el proceso de la comercialización.”

Los elementos que conforman equipamiento son instalaciones comerciales, en las que se llevan a cabo operaciones de compraventa al menudeo de productos alimenticios, de uso personal y artículos para el hogar. Estos pueden abarcar espacios de escala pequeña como abarroterías y tiendas de barrio, a proyectos más extensos como mercados y supermercados.

2.2.10.3. Equipamiento Urbano Salud

Según SEDESOL (p.18) podemos definirlo como un “Conjunto de elementos que brindan a la población los servicios médicos, ya sean, generales o especializados”. Este equipamiento es de suma importancia, ya que crean factores para la determinación de un bienestar social, ya que la salud es parte integrante de la vida diaria del ser humano. Dentro de este equipamiento se encuentran centros de salud especializados, hospitales y clínicas médicas.

2.2.10.4. Equipamiento Urbano Recreativo

Según SEDESOL (1999) el equipamiento recreativo es “el conjunto de edificios y espacios, predominantemente de uso público, en donde se realizan actividades complementarias a las de habitación y trabajo, que proporcionan a la población servicios de bienestar social y de apoyo a las actividades económicas, sociales, culturales y recreativas.”

Es un elemento vital del espacio urbano, en donde se pueden involucrar aspectos tanto al aire libre como cerrados, proveyéndole a la comunidad en donde estos se ubiquen de una mejor calidad de vida en donde se permita que estos se relacionen social y culturalmente en espacios públicos sin necesidad de generar un gasto adicional para disfrutar de estos.

2.2.10.4.1. Biblioteca. Una biblioteca es una institución cuya finalidad consiste en la adquisición, conservación, estudio y exposición de libros y documentos (RAE, 2021) siendo normalmente parte de un complejo educativo como escuelas o universidades, donde se provee el acceso al público de estos documentos, como la capacidad de brindar charlas, lecturas o actividades de ocio en sus instalaciones.

2.2.10.4.2. Parque Urbano. Según De los Santos (2019) un parque urbano es un “parque público o

municipal, ubicados principalmente en el núcleo urbano de la ciudad. A estos parques cuentan con libre acceso para todos los visitantes que deseen hacer uso de ellos.” Siendo común el encontrar dentro de estos espacios verdes, juegos infantiles, áreas de deporte, baños y espacios de ocio entre otros.

2.2.10.4.3. Campos de deporte. Puede abarcar cualquier tipo de campo para deportes como fútbol, basquetbol, tennis y béisbol entre otros. Así como polideportivos que puedan tener una versatilidad en su espacio que permitan realizar cualquiera de estos deportes en un solo lugar, ya sea techado o al aire libre. Pueden encontrarse dentro de complejos de parques urbanos o como parte de un complejo educativo que permita su acceso a estos al público.

2.2.10.4.4. Museos. Según la RAE (2021) podemos definir un museo como una “Institución, sin fines de lucro, cuya finalidad consiste en la adquisición, conservación, estudio y exposición al público de objetos de interés cultural.” Este se puede volver un punto turístico importante para el área en donde se desarrolle, así como contar con la capacidad de participar en actividades educativas como apoyo para las instituciones cercanas.

2.2.10.4.5. Centros culturales. Considerado como un espacio que permita realizar actividades culturales propias del lugar en donde se ubique y de promover esta cultura entre la comunidad como un medio educativo. Nuevamente se encuentran a estos centros culturales como parte de instituciones educativas, municipales o inclusive museos. Donde dentro de estos se pueden encontrar salones

de reuniones, auditorios, bibliotecas y espacios educativos entre otros.

2.2.10.5. Estructura del sistema educativo en Guatemala.

Integrado por establecimientos en donde se imparten servicios educacionales. La educación debe ser estructurada por niveles de acuerdo a las edades de los individuos, además de que debe estar orientada en distintos aspectos técnicos, científicos o culturales para permitir el manejo de un conocimiento especializado.

Dentro del artículo 74 de la Constitución de Guatemala se indica que los habitantes de Guatemala tienen el derecho y la obligación de recibir la educación inicial, preprimaria, primaria y básica dentro de los límites de edad que fija la ley.

2.2.11. Estructura del sistema Educativo en Guatemala.

2.2.11.1. Preprimaria. Ciclo formativo previo a la educación primaria. Suele cubrir las edades entre 0 a 6 años. En ciertos lugares es parte del sistema formal de educación, mientras que en otros es solamente un centro de cuidado, comúnmente referido como jardín de niños. Según Ayala (2018) “la educación preescolar es un nivel educativo de mucha relevancia e importancia en el ser humano; ya que es la base de nuestra formación, es una etapa donde se desarrollan y se adquieren una variedad y diversidad de habilidades y destrezas.” Esta ha tenido un auge actualmente, siendo cada vez más padres de familia los que envían a sus hijos a este tipo de escuelas, no solamente por la importancia que esta ha demostrado tener en niños, sino por restricciones

de trabajo cada vez más comunes, en donde padres de familia no tienen la capacidad de cuidar a sus hijos por motivos laborales.

2.2.11.2. Primaria. Conocida como educación elemental, suele cubrir las edades entre 5 y 6 años a los 12. Cubre las enseñanzas de leer y escribir, así como a realizar operaciones matemáticas básicas. Siendo obligatoria para los habitantes del país, es el grado alcanzado más elevado dentro de la educación nacional. Según estadísticas provenientes del censo 2018 (INE, 2018) se puede observar que a nivel nacional el 43% de la población obtuvo este grado aprobado, siendo considerablemente mayor a comparación del grado pre primario que obtuvo un 5%, el grado medio que tuvo un 27% y el grado superior con un 5%.

2.2.11.3. Secundaria. Conocida como escuela media, tiene como objetivo la preparación de los alumnos a la educación universitaria, además de formar al adolescente en distintas áreas para que este pueda desenvolverse en los temas más básicos, sin necesidad de seguir una carrera profesional. Suele cubrir las edades de 12 a 17-18 años y se encuentra separada en educación media básica y educación media diversificada.

2.2.11.4. Escuela Técnica. Encargada de la formación de técnicos medios y técnicos superiores en áreas ocupacionales específicas y de la formación profesional en campos específicos como son electricidad, cocina, albañería, etc. Es un grado obtenido bastante común en comunidades con pocos recursos económicos y educativos, que optan por obtener este título en lugar de uno de grado

superior, debido a que ya cuentan con una facilidad para estas destrezas, al ser común el aprender estas por parte de padres o miembros de la familia.

Uno de los principales entes educacionales en este ámbito, es el instituto técnico de captación y productividad (INTECAP) creado en 1972, el cual ofrece capacitación laboral y certificados de competencia laboral en los tres sectores productivos del país: agropecuario, industria, comercio y servicios. Este cuenta con 28 centros de capacitación, 5 delegaciones departamentales, 5 departamentos de servicios empresariales y más de 70 especialidades dentro de sus centros educativos.

2.2.12. Mineduc.

El Ministerio de Educación es la entidad pública encargada dentro del ministerio de Guatemala, responsable de la educación en el país. Encargada de los servicios sociales públicos que deben de proveerse por parte del gobierno.

Además de esto, son los encargados de velar por el cumplimiento de normativas generales para la construcción de nuevos centros educativos. Donde se desarrolló un manual detallado para la construcción de estos llamados “Manual de criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales” (MINEDUC, 2022), donde se explica a detalle las normativas y regulaciones para el diseño y construcción de estos centros educativos. Enfocados por medio del área que deben cumplir dentro de este, como lo son las áreas administrativas, educativas, apoyo, circulación. Dentro de los aspectos que este manual toma en cuenta, se encuentran las normativas para el diseño de espacios universales, el tamaño del edificio, la sectorización que estos

deben tener, así como distintos criterios para la selección de terrenos, instalaciones, seguridad, entre otros.

2.3. Casos Análogos

2.3.1. Biblioteca Villa de los Niños

Tabla 1.

Biblioteca Villa de los Niños

Datos Generales	
Firma: Solis Colomer Arquitectura	Año: 2007
País: Guatemala	Ubicación: Zona 6 de Guatemala
Metros Cuadrados: 2400	Aulas, talleres e instalaciones deportivas

Fuente: Propia

Ubicado en la zona 6 de Guatemala, el proyecto es parte del Complejo Educativo del mismo nombre, el cual esta centrado en la formación de niños de escasos recursos del área. El proyecto utiliza una composición de volúmenes donde se encuentra una biblioteca, auditorios, aulas y talleres. Inspirado en la tipología de casa con patio central, se adecuo los tres módulos a manera de dejar un espacio residual al

centro, el cual integra el espacio público del complejo al usuario, siendo protegido por un sistema de pérgolas.

Figura 9.

Biblioteca Villa de los Niños

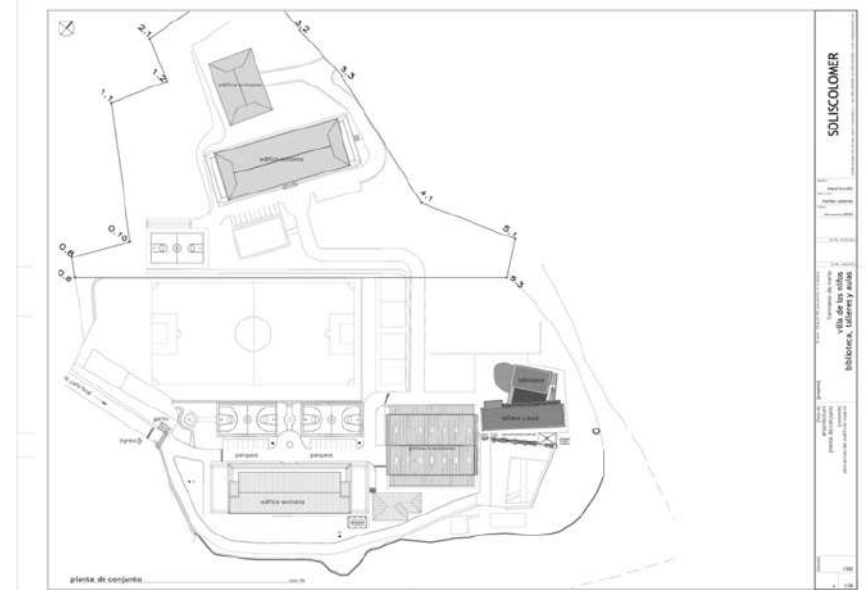


Fuente: Plataforma Arquitectura (2009)

Dentro del aspecto funcional podemos encontrar una relación en áreas bastante directa, en donde los ambientes se encuentran conectados por un corredor principal, así como un patio central en donde se pueden reunir los usuarios de los 3 volúmenes principales.

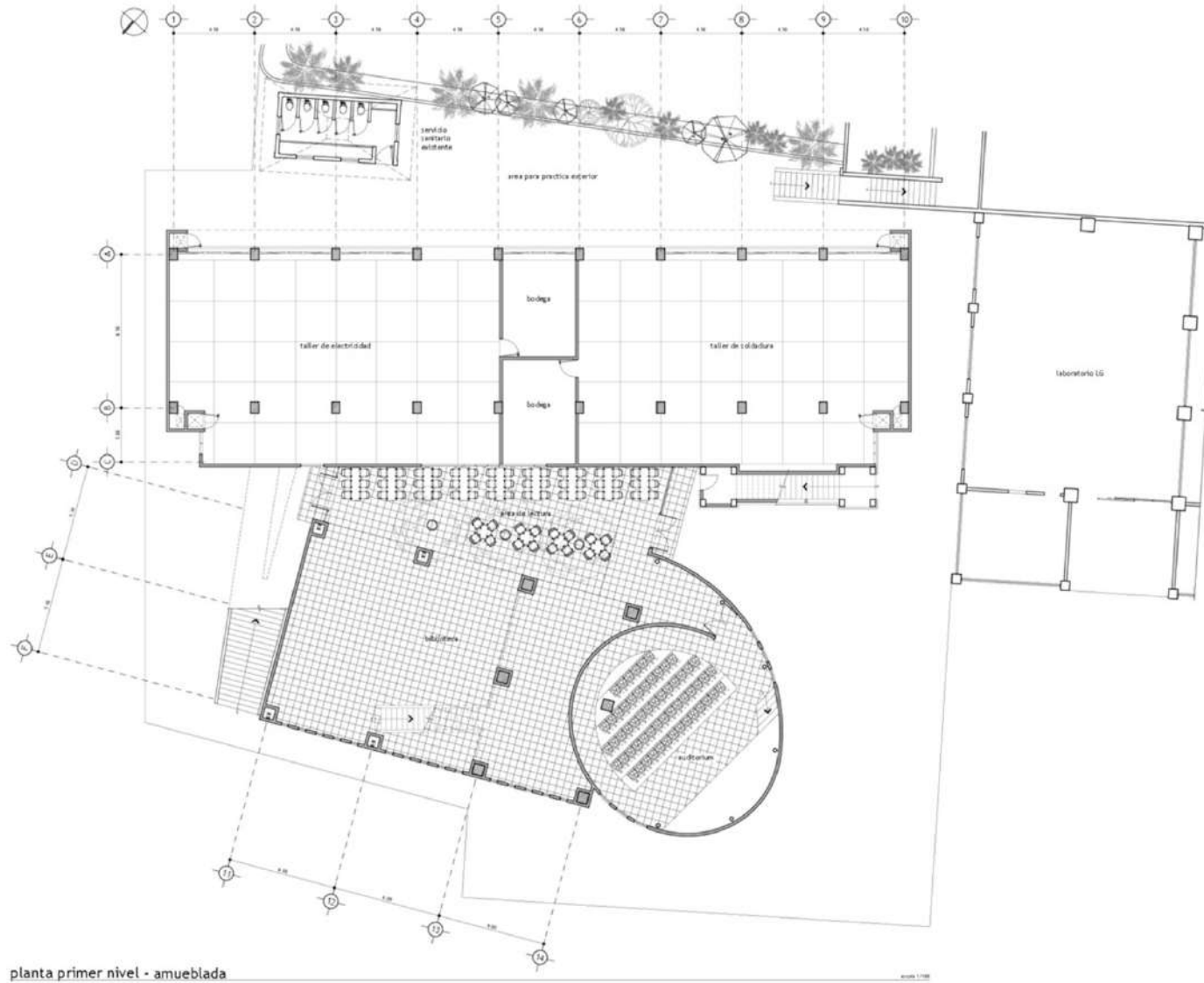
Así como la forma de estos volúmenes, como podemos observar en la forma del modulo del auditorio, el cual con su forma en espiral responde a la funcionalidad que el espacio requiere. Además, se encuentran módulos de conexión, los cuales utilizan circulaciones verticales y puentes que conectan los módulos principales para generar la apariencia de unidad que se desea entre los 3.

Figura 10.
Planta de Conjunto, Villa de los Niños



Fuente: Plataforma Arquitectura (2009)

Figura 11.
Planta arquitectónica Villa de los Niños



planta primer nivel - amueblada

Fuente: Plataforma Arquitectura (2009)

Construido en una topografía bastante plana, esto facilitó el método constructivo, siendo utilizado un sistema de mampostería a base de columnas y vigas, el cual es bastante común en el área y que ayudó a mantener el precio del proyecto bajo un costo razonable. Utilizando materiales como ladrillo, celosillas, y vidrio se logró dar el toque distintivo a cada volumen, sin complicar la construcción de este.

Utilizando de concepto la vivienda de patio central, la cual es bastante típica y común entre los habitantes del área, se deseó integrar los módulos por medio de este espacio que conectara el espacio común de estos entre sí. A su vez se utilizó la materialidad de cada uno de estos para diferenciar el uso de ellos entre sí, utilizando ladrillo esmaltado blanco para talleres y aulas, ladrillo típico para el espacio de auditorio y una combinación de perfilera, lámina micro perforada y celosilla que permitan una sensación de livianeza que

contrasta con el resto de volúmenes sólidos del proyecto.

Figura 12.
Villa de los niños, nocturna



Fuente: Plataforma Arquitectura (2009)

Se utilizó un sistema de pérgolas en el área principal común, que permitiera el acceso de luz al lugar, mientras protege al usuario al mismo tiempo. A su vez el uso de la lámina micro perforada funciona como un mecanismo de ventilación natural para las circulaciones verticales en su interior, la cual también permite el acceso de luz indirecta al espacio al mismo tiempo.

La construcción muestra una integridad entre la materialidad y la formalidad del lugar, la cual se tuvo en mente al momento de considerar el contexto local del proyecto, donde se deseó incorporar una arquitectura nueva, con referencias a la arquitectura más clásica de Guatemala

El proyecto es de actual relevancia para la problemática estudiada, debido a la incorporación de dos necesidades del lugar, la falta de espacios recreativos públicos que se involucran y relacionan directamente con un espacio educacional que también hace falta. La versatilidad del espacio a su vez permite que las actividades sean diversas, logrando alcanzar objetivos desde educación primaria a técnica.

2.3.2. Centro de Desarrollo Infantil El Gaudal

Tabla 2.

Datos Generales Centro de Desarrollo Infantil “El Gaudal”

Datos Generales	
Firma: Daniel Joseph Feldman Mowerman e Ivan Dario Quiñonez Sanchez	Año: 2013
País: Colombia	Ubicación: Puerto Tejada
Metros Cuadrados: 1823	Educación, recreación y servicios de alimentación

Fuente: Propia

Ubicado en el municipio de Villa Rica, Colombia, el proyecto contempla proveer a 300 niños, 100 madres gestantes y 200 recién nacidos de educación, recreación y servicios de de alimentación, siendo parte de una estrategia de atención integral para la infancia propuesta por el gobierno conocida como “De cero a siempre”. Siendo el espacio utilizado por los niños, pero también ofreciendo servicios de

entrenamiento en construcción y cuidado de la primera infancia a las personas de la comunidad. Utilizando la metodología de aprendizaje de Reggio Emilia, se utilizaron los espacios y juegos como los educadores de los niños, creando condiciones específicas enfocadas en el desarrollo avanzado a la primera etapa educativa de preprimaria.

Figura 13.

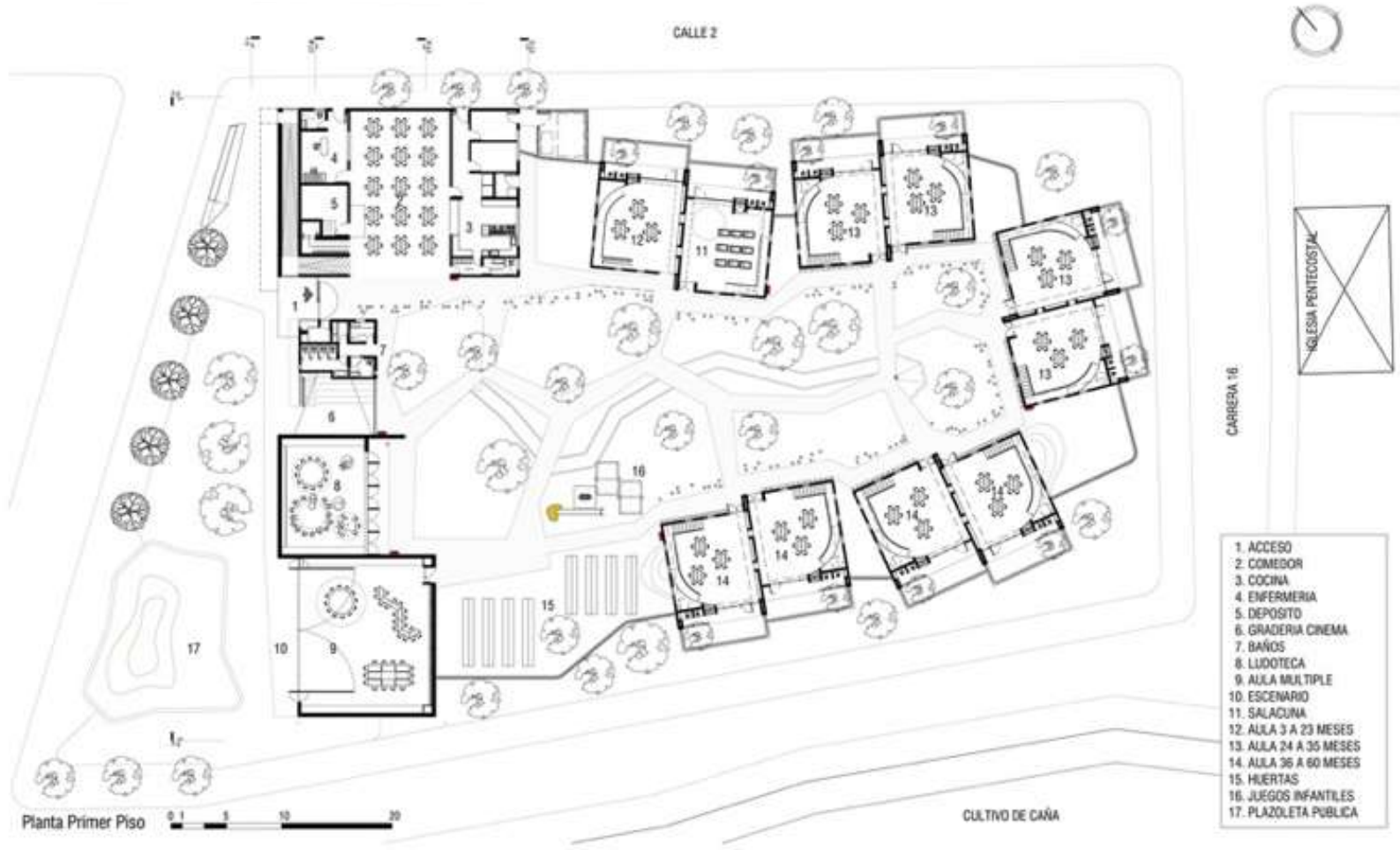
Centro de desarrollo infantil “El Gaudal”



Fuente: Plataforma Arquitectura (2015)

Utilizando aspectos funcionales urbanísticos, se logro implementar andenes y zonas peatonales, creando a su vez espacios de uso público como un cine al aire libre, aulas múltiples abiertas a la comunidad en fines de semana y en horario no escolar. Las aulas fueron diseñadas con múltiples entradas para que los niños puedan experimentar el impacto de tomar una decisión, como base de la metodología de aprendizaje de Reggio Emilia.

Figura 14.
Planta Arquitectónica CDI



Fuente: Plataforma Arquitectura (2015)

Utilizando como método de construcción concreto y madera, se quiso reinterpretar las técnicas tradicionales de construcción de lugar, utilizando materiales locales y reciclables. A su vez se tuvo un uso responsable con el ambiente, utilizando métodos sostenibles en el proceso de diseño y construcción. Como el uso botellas recicladas utilizadas para cubrir las guaduas que forman el cerramiento del centro.

Figura 16.
Detalles Constructivos CDI



Fuente: Plataforma Arquitectura (2015)

Desde principios del proceso de diseño se buscó generar un sentimiento de pertenencia al proyecto,

siendo de vital importancia la utilización de talleres de diseño con niños, madres comunitarias, padres de familia y líderes de la comunidad para conocer las necesidades del lugar. Se utilizó una textura diferente en el concreto ocre por medio del uso de una formaleta de esterililla, como forma de recordar las construcciones de tapia pisada que se utilizaba antiguamente en el lugar.

Figura 15.
Exterior CDI



Fuente: Plataforma Arquitectura (2015)

Utilizando métodos de construcción eco amigables, así como perdurables, se utilizaron varias estrategias sostenibles para asegurar la perdurabilidad del proyecto a largo plazo. Utilizando formás de recolección de agua, uso de luz y ventilación natural, la forma en orientar las aulas para aprovechar el soleamiento y ventilación natural como métodos de arquitectura sostenible.

Figura 17.
Pasillo CDI



Figura 17. Pasillo CDI
Fuente: Plataforma Arquitectura (2015)

Utilizando el proyecto de referencia podemos observar la relación del cuidado del medioambiente con el ámbito arquitectónico, siendo de vital importancia el estudio de este para la problemática encontrada en Santa Cruz Muluá. A su vez, nuevamente encontramos un caso en donde se establece una relación entre un espacio urbano público recreativo con uno educacional, mostrando que los dos pueden utilizarse de la mano para beneficio de la comunidad, siendo bastante común el encontrar el uso mixto de los dos.

2.3.3. *The Green School*

Tabla 3.

Datos generales "The Green School"

Datos Generales	
Firma: IBUKU	Año: 2007
País: Indonesia	Ubicación: Badung
Metros cuadrados: 7542	Complejo Educativo

Fuente: Propia

Descrito como una fantasía ecologista donde se demuestre la importancia de construir con materiales propios de la región, mientras se impulsa la motivación a las comunidades de vivir de manera sustentable, por medio del desarrollo de un complejo educativo conformado dentro de una selva de plantas nativas y arboles que crecen junto a jardines orgánicos para uso del lugar.

Figura 18.

Entrada Green School



Fuente: Plataforma Arquitectura (2009)

Compuesto por un programa arquitectónico que incluye aulas, gimnasio, salas de reuniones, alojamiento para facultad, oficinas, cafetería y baños, todo dentro de un sistema constructivo de bambú. Se enfocó en la utilización de plantas concéntricas con la utilización de una columna central de bambú de la cual toda la distribución rodea, siendo uno de los puntos focales más importantes dentro de los espacios.

Permitiendo una gran versatilidad al espacio para realizar una gran variedad de actividades dentro del ámbito educativo . Debido al extenso terreno donde se ubica el proyecto, se utilizaron recorridos al aire libre que conectan los módulos del complejo entre si, permitiendo una mayor conectividad con la naturaleza mientras se recorre el complejo.

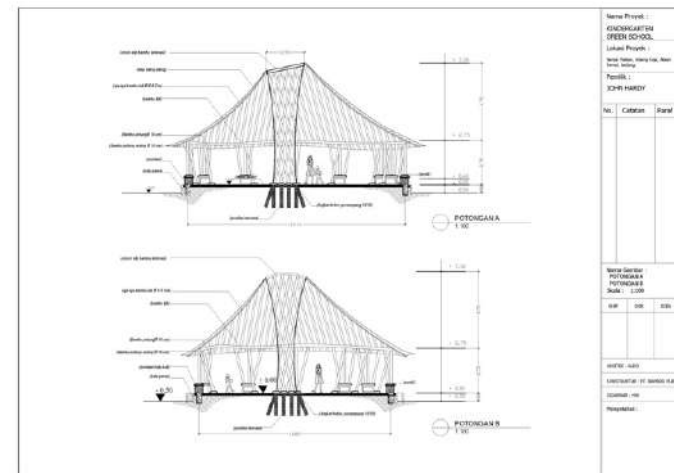
Figura 19.
Aula The Green School



Fuente: Plataforma Arquitectura (2009)

El campus utiliza el bambú como material de construcción primario en la gran mayoría de sus módulos, siendo utilizado como base una superficie de barro y concreto, elegida por su facilidad de mantenimiento en relación con su alto uso. El bambú utilizado de una forma experimental demuestra la gran variedad que ofrece en cuanto a sus posibilidades arquitectónicas.

Figura 20.
Detalles constructivos The Green School



Fuente: Plataforma Arquitectura (2009)

El concepto general del proyecto gira en torno a su cubierta, la cual cubre doble función al volverse pared en ciertas secciones con el propósito de evitar distracciones en horario escolar por parte de los niños en su interior. A su vez el fuerte uso de bambú en el proyecto, se hizo con el propósito de recalcar la belleza y versatilidad del material, siendo la figura principal del proyecto en aspectos visuales como estructurales. La torre central dentro de la estructura, cuenta con un tragaluz en su centro, la cual sirve tanto como forma de ventilación e iluminación natural, como para enfatizar este elemento dentro del espacio.

Figura 21.
Interior The Green School



Fuente: Plataforma Arquitectura (2009)

El contexto tropical del proyecto involucro muchos de los aspectos del diseño, desde la elección de materiales, a la incorporación de recorridos dentro del terreno. Cuenta a su vez con distintas fuentes energéticas que proveen de energía verde al complejo, como el uso de generadores de agua y paneles solares. El uso de bambú a su vez fue elegido para demostrar la versatilidad que este provee, como para minimizar el impacto local de materia prima.

El caso de estudio demuestra como utilizar materiales locales puede beneficiar a un proyecto de una forma innovativa y diferente a lo acostumbrado, así como demostrar la importancia de la relación de la naturaleza con la arquitectura en entornos tropicales donde en lugar de competir con la belleza de esta, se incorpora al diseño para crear un balance entre los dos. El uso de aulas semi-exterioras en climas cálidos apoya al confort interior del espacio, como una mayor conexión con la naturaleza.

Figura 22.
Exterior The Green School



Fuente: Plataforma Arquitectura (2009)

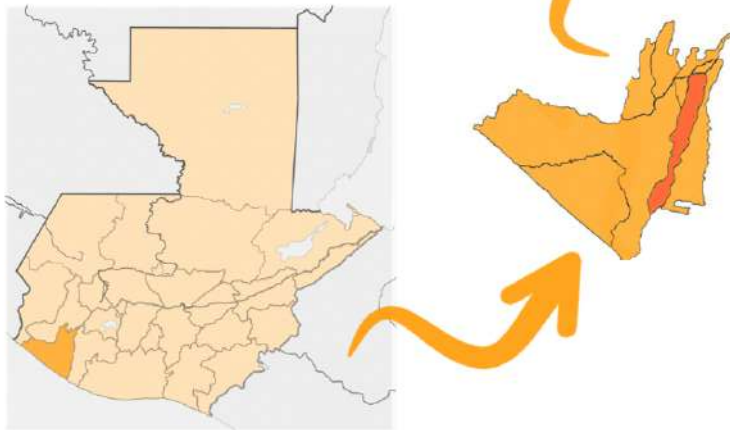
3. Diagnóstico Situacional

3.1. Caracterización del área de estudio

3.1.1. Localización

Figura 23.
Localización Santa Cruz Muluá

Santa Cruz Muluá,
Retalhuleu



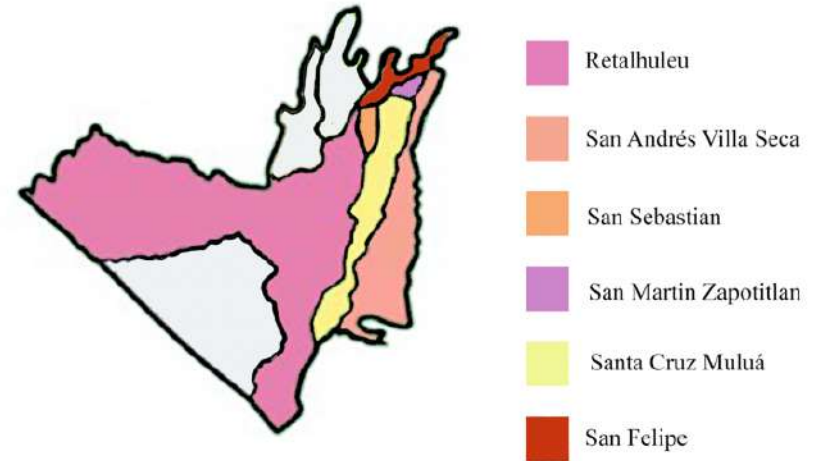
Fuente: Propio

Santa Cruz Muluá es un municipio perteneciente al departamento de Retalhuleu, en la región suroccidental de la República de Guatemala, ubicado en las coordenadas 14.5818° N, 91.6239° W. Cuenta con una extensión territorial de 128 kilómetros cuadrados. A su vez, es un centro de paso muy transitado, debido a que al norte de este, se encuentra el complejo del Instituto de Recreación de los trabajadores de la empresa privada de Guatemala (IRTRA), así como la carretera de acceso a Quetzaltenango. Es considerado un punto céntrico para las personas que desean llegar a la capital desde Quetzaltenango, Retalhuleu, Tapachula y San Marcos, debido a que deben pasar por la localidad para llegar a estos puntos.

Es un departamento agrícola, donde concurren temporalmente trabajadores migratorios provenientes principalmente del altiplano. Entre sus cultivos se encuentran el maíz, frijol, café, caña de azúcar, arroz, algodón, hule y palma africana.

3.1.2. **Delimitación.** Geográficamente colinda al Norte con los municipios de San Felipe Retalhuleu y San Martín Zapotitlán, al Este con San Andrés Villa Seca, al Sur con la cabecera departamental Retalhuleu y al Oeste con San Sebastián y Retalhuleu. A nivel departamental, colinda con los departamentos de San Marcos, Quetzaltenango y Suchitepéquez. A su vez encontramos que, al norte del casco urbano del municipio, se encuentra el complejo hotelero IRTRA junto con sus parques de atracciones.

Figura 24.
Colindancias Municipales



Fuente: Propio

La accesibilidad al casco municipal cuenta con dos entradas principales, siendo su acceso sur el principal y el más utilizado debido a su cercanía con la bifurcación de El Zarco, mientras que su acceso norte es usado principalmente por aquellos que regresan de localidades cercanas como Quetzaltenango.

Figura 25.
Mapa de Accesibilidad

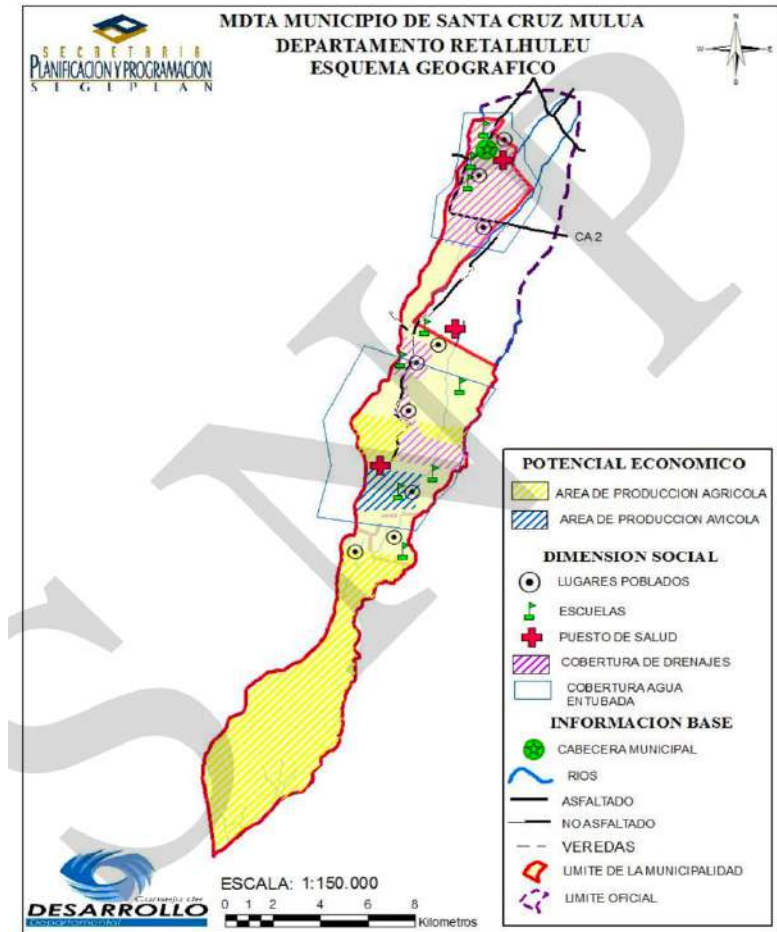


Fuente: Propio

Estos accesos son usados principalmente por locales, debido a que son los puntos de acceso más directos al casco urbano, mientras que los usuarios de paso (especialmente aquellos que se dirigen al complejo IRTRA o hacia Quetzaltenango) utilizan la circunvalación existente que provee la carretera principal. Cuenta con una entrada secundaria por medio de la circunvalación, la cual es usada muy poco por el tamaño reducida de esta.

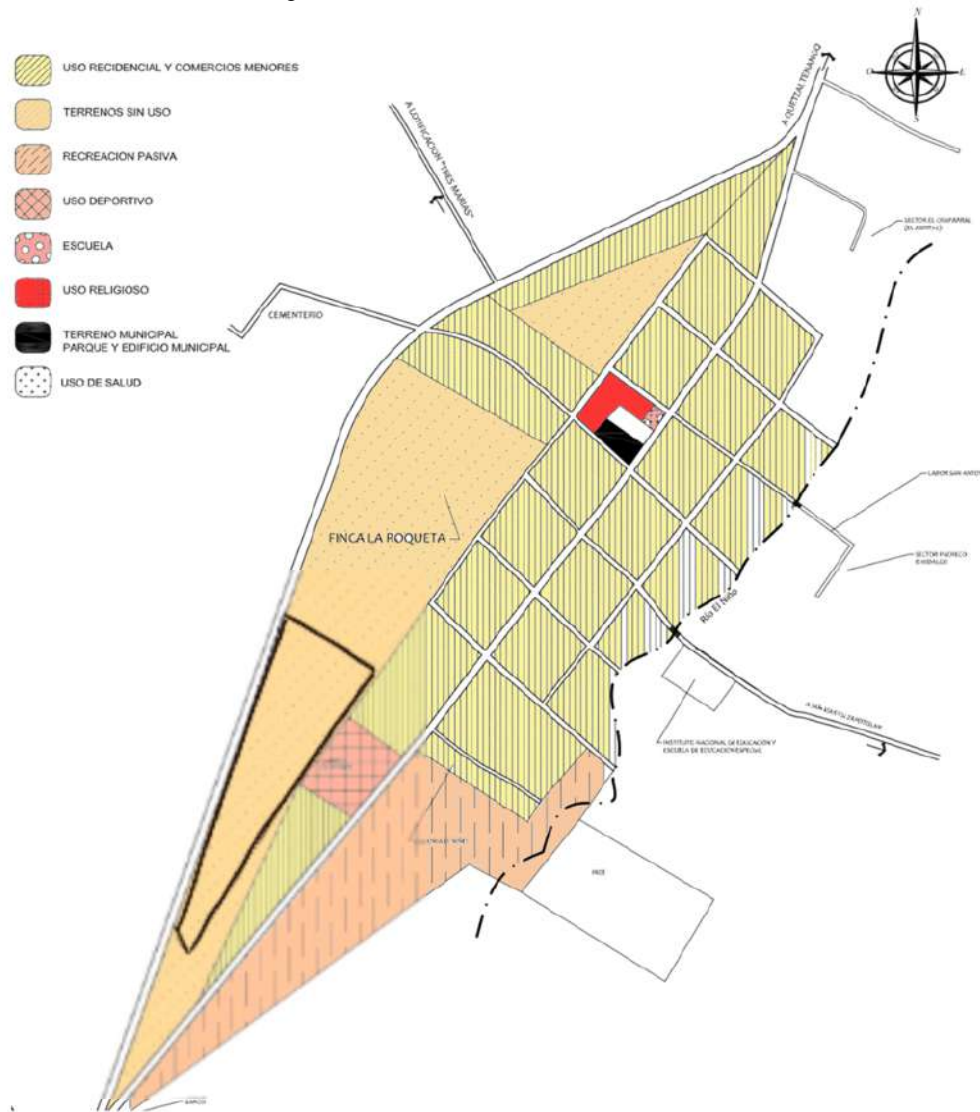
De igual forma, el transporte público se maneja de manera similar, teniendo paradas informales en los dos puntos de acceso, así como dentro de su vía principal. Cabe recalcar que estas paradas no son fijas, sino que las más frecuentes, debido a que son los conductores de estos buses los que deciden las paradas en el día a día, a partir de las necesidades de sus usuarios. Estas rutas comunican principalmente los cascos urbanos de los municipios aledaños entre sí, como los puntos de interés laboral que son la capital municipal de Retalhuleu y el complejo IRTRA.

Figura 26.
Uso de suelos y servicios municipales



Fuente: SEGEPLAN (2015)

Figura 27.
Uso de suelos casco municipal



Fuente: Ninoshka Natarero Marroquín con modificación propia.

Dentro del uso de suelos del casco urbano de Santa Cruz Muluá se puede observar como este está sumamente concentrado en viviendas y comercios informales de magnitud pequeña. Esto debido a que se encuentran alrededor de la avenida principal, por lo que el uso mixto de estos es provocado por la cercanía y conveniencia que se tiene al estar en esta.

A su vez se encuentra que los puntos municipales públicos como es la municipalidad, escuela y biblioteca pública, se encuentran cercanos entre sí, colocados en la misma cuadra o en su cercanía. La mayoría de suelo en los alrededores de este casco urbano no tienen uso determinado, siendo usado para recreación pasiva y temporal, como es el caso de ferias, eventos patronales y uso informal de sus habitantes.

Figura 28.
Gabarito Parque Municipal



Fuente: Ninoshka Natareno Marroquín con modificación propia

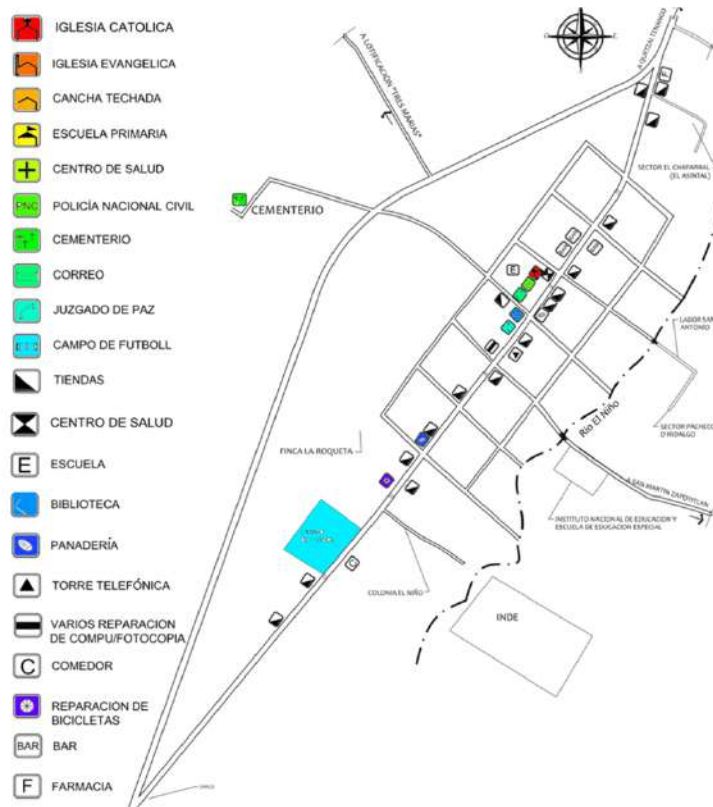
Figura 29.
Gabarito Parque Municipal 2



Fuente: Ninoshka Natareno Marroquín con modificación propia

3.1.3. Entorno

Figura 30.
Entorno Casco Urbano



Fuente: Ninoshka Natareno Marroquín con modificación propia

Se puede notar como el casco urbano cuenta con un entorno bastante común en cuanto al tipo de establecimientos que encontramos en los diferentes cascos urbanos del país. Se encuentran varios locales como son tiendas y negocios informales. Se puede notar como se cuenta únicamente con un solo establecimiento educativo público, así como un único parque municipal.

Todos estos establecimientos se encuentran concentrados a lo largo de la avenida principal para aprovechar el flujo vehicular comercial que se genera en el lugar, que se genera debido a que esta avenida sirve como punto de conexión entre el ingreso y egreso tanto en el punto de acceso sur como norte. Estos comercios informales se encuentran mezclados entre viviendas locales, debido a que muchos de los dueños utilizan estos locales como uso mixto, teniendo sus viviendas en el mismo lugar o en sus cercanías.

Figura 31.
Cercanía IRTRA



Fuente: Lared (2010)

Uno de los hitos más importantes en las cercanías del municipio, es el complejo del Instituto de Recreación de los trabajadores de la empresa privada de Guatemala, IRTRA, ubicado a tan solo 2 km de la localidad. El lugar cuenta con 5 hoteles y 3 parques de atracciones dentro del complejo, siendo una de las fuentes de empleo más grande del lugar.

El lugar a su vez es caracterizado por su intervención urbana y ambiental en sus alrededores, desde la creación de pasos a desnivel para facilitar el acceso y flujo vehicular del

lugar, como el uso de plantas de tratamientos de agua y residuos que evitan la contaminación ambiental del lugar. El impacto que este hito tiene a su vez en las cercanías del lugar ha sido bastante fuerte en el sector turístico, teniendo como resultado la apertura de varios hoteles y restaurantes en sus cercanías inmediatas.

Teniendo como consecuencia en el casco urbano de Santa Cruz Muluá la apertura de varios hoteles, así como de un parque de atracciones pequeño conocido como Dino Park. A su vez, cabe recalcar que estos servicios que surgieron por la influencia del IRTRA, son privados y de paga, teniendo como consecuencia una disminución en la cantidad de espacios públicos recreativos sin costo extra en el lugar.

Figura 32.
Flujo vial en “El zarco”



Fuente: Google con modificación propia

Uno de los puntos más importantes en su cercanía es la bifurcación “El Zarco”; El municipio de Santa Cruz Muluá se encuentra en un punto donde las rutas nacionales, CITO-180, CA-2 y RN-9S convergen en esta bifurcación. Siendo un punto de paso importante para aquellas personas que se dirigen a Retalhuleu, Quetzaltenango, Ciudad de Guatemala y por su proximidad a la frontera de México, a Tapachula,

siendo un estimado de 1.4 millones de personas anuales que pasan por el lugar (Barillas, 2011). Se puede observar como el flujo de estas tres vías principales convergen en el lugar, actualmente se desconoce la razón por la que esta ubicación, siendo localizada en un punto estratégico bueno, no ha tenido intervención por parte de la municipalidad.

Figura 33.
Parque Municipal



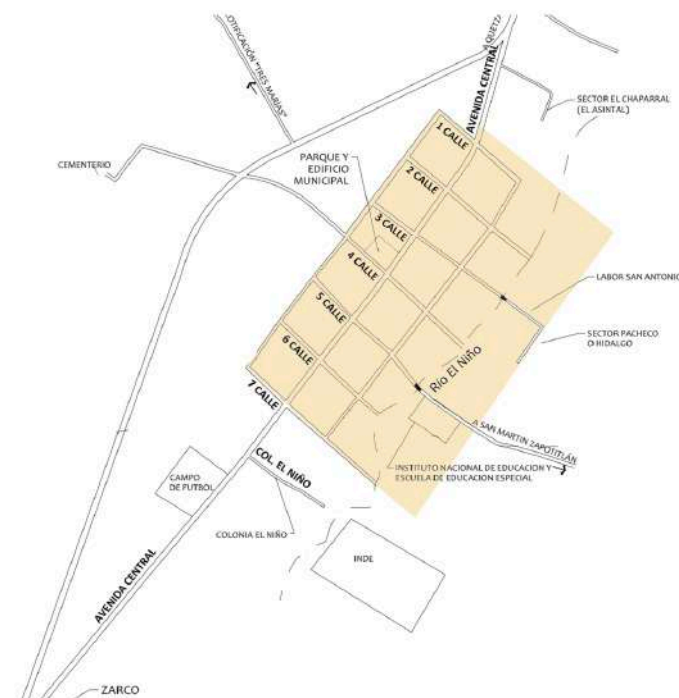
Fuente: Propia

Dentro del casco urbano, uno de los hitos más importantes es el parque municipal, el cual a su vez cuenta en sus cercanías al edificio municipalidad, la biblioteca pública y la escuela rural pública del municipio. Estos se encuentran en la 4ta calle y avenida central del casco urbano. Estos cuentan con una comunicación directa por medio del parque, el cual esta distribuido en forma radial con una fuente en su centro. Aunque su uso debería ser recreacional, en su mayoría se usa como espacio de espera para el ingreso a la municipalidad.

La forma urbana del casco municipal se puede apreciar como un rectángulo irregular, el cual surge de un eje principal proveniente de la avenida principal de este, del cual surgen las calles principales del lugar. Esta rejilla bastante simple, organiza al casco a partir del eje principal, y este a su vez organiza las calles que surgen a partir de este.

En una futura expansión del casco podemos observar como este rectángulo puede modificarse para que se adapte a la curva que forma la carretera principal, la cual a su vez puede provocar que existan dos ejes o avenidas principales, afectando el flujo vehicular del área si esta se extiende de una manera desorganizada.

Figura 34.
Forma Urbana



Fuente: Ninoshka Natareno Marroquín con modificación propia.

El municipio cuenta con una extensión territorial de 128 kilómetros cuadrados, siendo el quinto departamento más pequeño de Retalhuleu y el segundo municipio menos denso en el aspecto poblacional del departamento, con una densidad poblacional de 105 habitantes por kilómetro cuadrado.

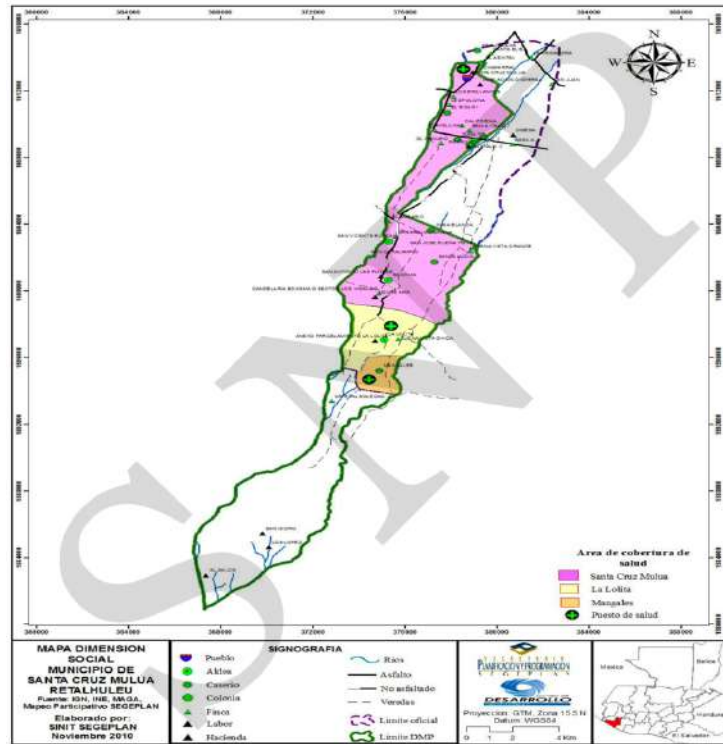
Tabla 4.
Densidad Poblacional

Municipio	Kilómetros Cuadrados	Densidad Poblacional
Retalhuleu	791	114 hab/km ²
San Sebastián	28.4	1041 hab/km ²
Santa Cruz Muluá	128	105 hab/km²
San Martín Zapotitlán	24	503 hab/km ²
San Felipe	132	185 hab/km ²
San Andrés Villa Seca	451	106 hab/km ²
Champerico	361	90 hab/km ²
Nuevo San Carlos	103	384 hab/km ²
El Asintal	112	329 hab/km ²

Fuente: Propia, información obtenida de SEGEPLAN

3.1.4. División Política

Figura 35.
División Política



Fuente: SEGEPLAN (2015)

Según SEGEPLAN (2015) la jurisdicción municipal comprende de 1 pueblo, el cual es la cabecera municipal de Santa Cruz Muluá, 2 aldeas, 7 caseríos, 11 fincas, 2

haciendas, 1 lotificación y 4 cantones. El alcalde electo durante las elecciones 2019 del municipio es Elio Puac.

- Pueblo: Cabecera Municipal, Santa Cruz Muluá
- Aldeas: San Vicente Boxomá
- Caseríos: Petencito, Vuelta del niño, San Antonio, Santa Lucía, San Pablo, El pito y El tigre.
- Fincas: Los Brillantes, Leopoldina, California, Clavellinas, Bella Italia, El Danubio, El Rosario, San Pablo, San Caralampio, Buena Vista Capuano y Soledad Cafetal.
- Lotificaciones: Las tres marías
- Cantones: Asintal, Siglo I, Siglo II y San Antonio El Mangal

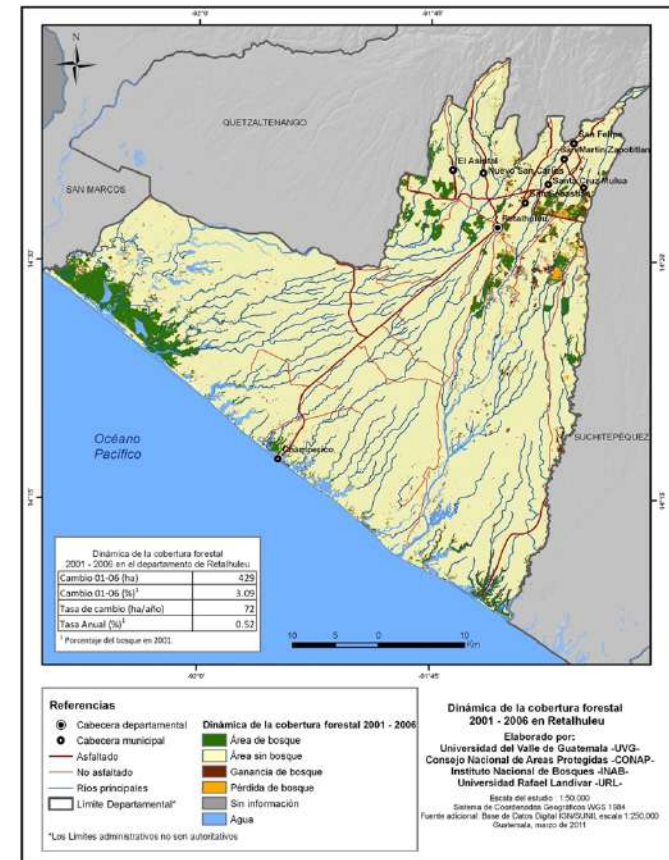
En cuanto al manejo político del municipio, la municipalidad ejerce autoridad en todo el territorio municipal a través del consejo municipal, el cual es electo por el pueblo por votaciones públicas cada 4 años.

El concejo municipal está integrado por el alcalde municipal, Sindico I, Sindico II, Sindico Suplente, Concejal I, Concejal II, Concejal III, Concejal IV, Concejal suplente I y Concejal suplente II.

Se encuentran también organizaciones como la COMUDE, la cual es un espacio de consulta, asesoría y concertación que evalúa las propuestas de solución a problemas existentes del municipio. FUNDAZUCAR a su vez apoya con estudios técnicos a la municipalidad para la realización de proyectos de infraestructura.

3.1.5. Aspectos Físicos Naturales

Figura 36.
Cobertura Forestal Retalhuleu



Fuente: Universidad del Valle de Guatemala (UVG) - Instituto Nacional de Bosques (INAB) - Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP)

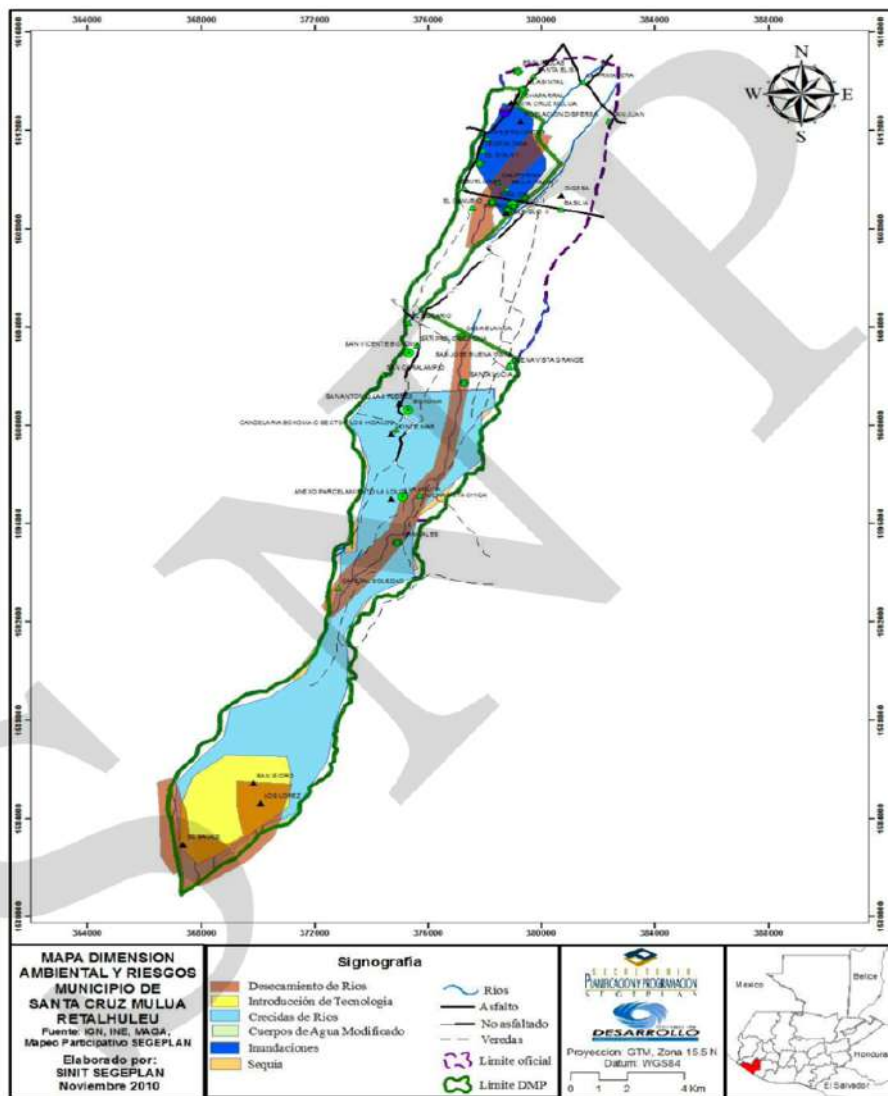
El departamento de Retalhuleu cuenta con tres ecosistemas bastante marcados: Bosque seco subtropical, bosque húmedo subtropical y bosque muy húmedo subtropical. El municipio de Santa Cruz Muluá, se encuentra entre los ecosistemas de bosque húmedo y bosque muy húmedo, por lo que cuenta con características de ambos.

Dentro de su variedad de árboles se encuentran la Pata de Mula, Laurle, Guayacán, Palo de Hule, corozo, palo blanco, volador, madre cacao, palo de pito, aguacate y guachipilín entre otros. El departamento cuenta con la reserva de mangle más grande de Guatemala, conocida como El Humedal Manchón Guamuchal, es la única reserva de mangle en esta región del Pacífico.

Tiene un régimen de lluvias mayor, con una precipitación de 2136-4327mm por año. Su topografía es bastante variable, donde se pueden encontrar topografías desde sectores planos a accidentados. (Instituto Geográfico Militar, 2020)

El departamento es atravesado por los ríos: Bolas, Tzununá, Ixpatz, Ixquiya, Comepan, Poxolá, Tmarindo, Samalá y Ocosito. El río Samalá sirve de límite en parte de su recorrido con los municipios de Santa Cruz Muluá y San Andres Villa Seca. El río Samalá en épocas de lluvias se vuelve caudaloso y con frecuencia arrastra material expulsado por el volcán Santiaguito, causando azolvamiento del cauce y provocando nuevos cauces, lo cual puede causar destrucción de cultivos y viviendas en los municipios donde este pasa.

Figura 37.
Mapa riesgos físicos naturales



Fuente: SEGEPLAN (2015)

3.1.6. *Aspectos Humanos.*

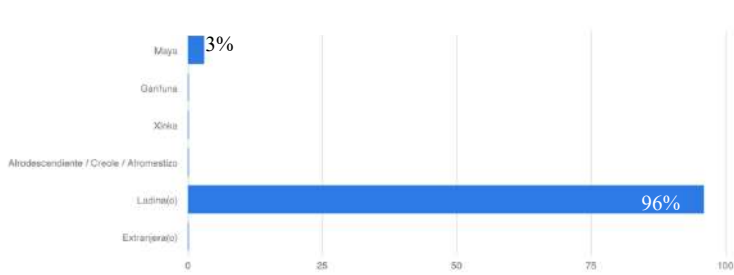
La población guatemalteca, incluida aquella en la localidad de Santa Cruz Muluá heredó de los Mayas, antiguos pobladores locales, los principales aspectos de su forma de vida, las actividades productivas, su idioma y creencias religiosas, mientras que con la llegada de los conquistadores ese legado se vio modificado por la introducción de valores y formás europeos.

A pesar de la pérdida cultural que significó la conquista de América a manos europeas, Guatemala tiene el don de haber sido uno de los lugares donde más se mantuvo la identidad aborígen. De las 29 lenguas mayas que existieron, 20 pueden todavía ser oídas en los labios de los 6 millones de habitantes indígenas en Guatemala.

De acuerdo con el Censo 2018, se puede ver como la población por pueblo de pertenencia en el municipio de Santa Cruz Muluá, es predominantemente Ladina con un 96% (INE,2018), mientras que tiene un pequeño porcentaje de

población Maya, 4% (INE,2018). A su vez se estima que la población se encuentra distribuida en el 35% en el área urbana, mientras que el 65% en el área rural (INE, 2018). Según resultados acorde al censo 2018, podemos ver que en Santa Cruz Muluá, el 51% de su población, se encuentra económicamente inactiva, siendo la causa más común, el hecho que su población esta enfocada en quehaceres del hogar.

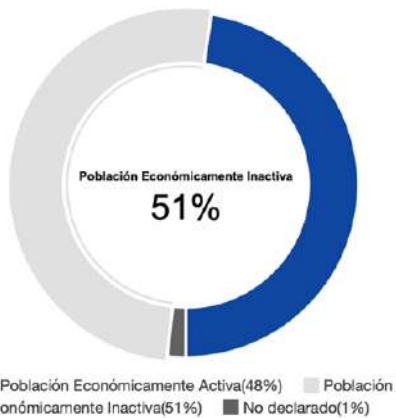
Figura 38.
Pueblo de Pertenencia



Fuente: INE, 2018. XII Censo Nacional de Población y VII de Vivienda

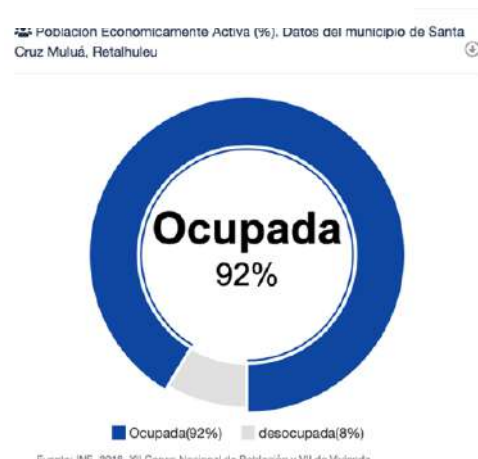
Figura 39.
Población económicamente activa

Población de 15 años o más por condición de actividad económica (%). Datos del municipio de Santa Cruz Muluá, Retalhuleu



Fuente: INE, 2018. XII Censo Nacional de Población y VII de Vivienda

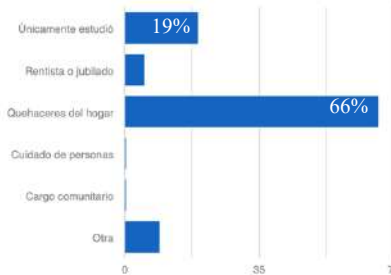
Figura 40.
Porcentaje de personas ocupadas



Fuente: INE, 2018. XII Censo Nacional de Población y VII de Vivienda

Figura 41.
Razón de Población económicamente inactiva

Población Económicamente Inactiva (%). Datos del municipio de Santa Cruz Muluá, Retalhuleu



Fuente: INE, 2018. XII Censo Nacional de Población y VII de Vivienda

El departamento cuenta con una población de 326,828 personas, de acuerdo con el censo realizado en el 2018, teniendo el municipio de Santa Cruz Muluá un 4% de la población total con 13,545 habitantes. La mayor parte de la población en el municipio de Santa Cruz Muluá, está en el rango de 0-29 años con un 63% de la población total, lo cual los posiciona en los grupos que más necesidad tienen de servicios públicos educacionales y de salud, así como recreacionales y aquellos que generen fuentes de empleo, debido a que es un grupo poblacional que abarca edades escolares y laborales, además de ser el grupo en donde se concentran el inicio de familias jóvenes. Dentro del grupo estudiado se tomó en cuenta a la población de 0-19 años debido a que estos serán la futura demanda del proyecto, y a la población de 15-24 años al ser los usuarios directos beneficiados de este. Encontramos a su vez un índice de pobreza de un 56.1 (INE), el cual indica que el municipio cuenta con una población con pocos recursos económicos, lo

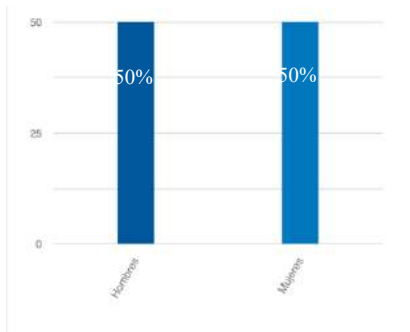
cual no solo afecta a la asistencia escolar de la población, pero a la necesidad de trabajar desde una edad joven para conseguir insumos económicos.

Tabla 5.
Población beneficiada

Municipio	Población 0-4 años	Población 5-19 años	Población 20-39 años	Población Total Beneficiada
Retalhuleu	9,811	28,187	29,208	67,206
San Sebastian	3,036	9,338	9,660	22,034
Santa Cruz Muluá	1,589	4,502	4,341	10,435
San Martin Zapotitlan	1,322	4,079	3,913	9,314
San Felipe	2,754	7,817	7,927	18,498
San Andrés Villaseca	6,218	17,119	14,471	37,808

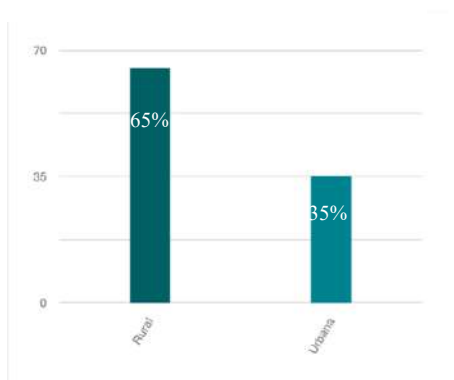
Fuente: INE, 2018

Figura 42.
Población total por sexo



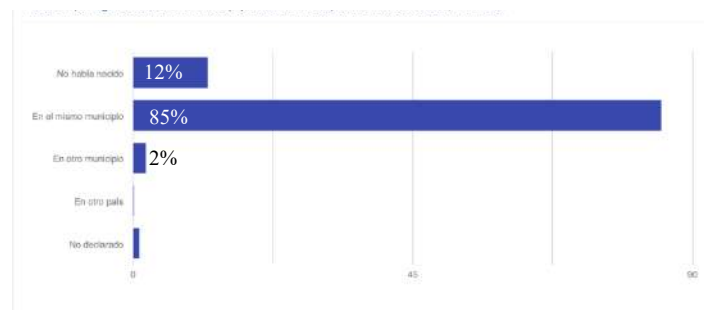
Fuente: INE, 2018. XII Censo Nacional de Población y VII de Vivienda

Figura 43.
Población total por área



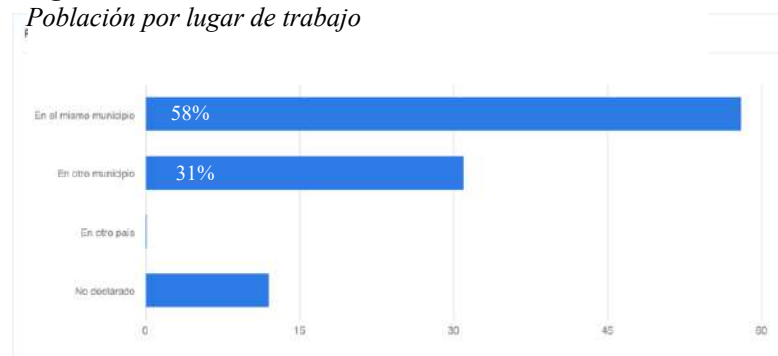
Fuente: INE, 2018. XII Censo Nacional de Población y VII de Vivienda

Figura 44.
Población por lugar de residencia



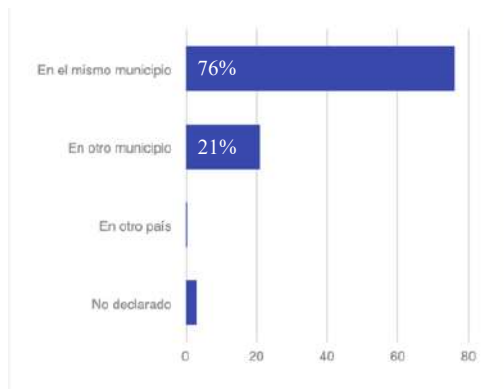
Fuente: INE, 2018. XII Censo Nacional de Población y VII de Vivienda

Figura 45.
Población por lugar de trabajo



Fuente: INE, 2018. XII Censo Nacional de Población y VII de Vivienda

Figura 46.
Lugar de estudio



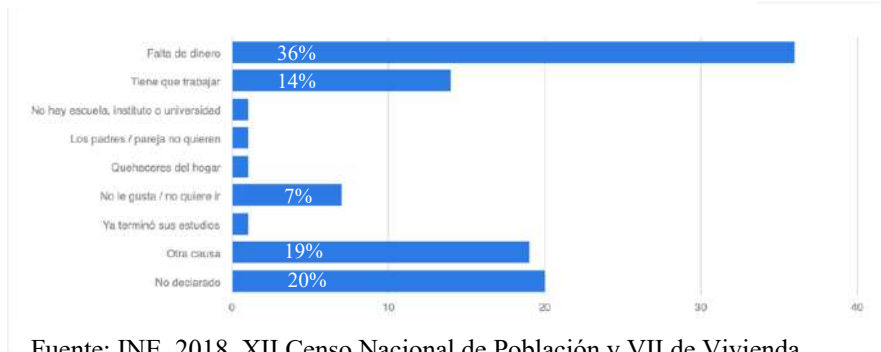
Fuente: INE, 2018. XII Censo Nacional de Población y VII de Vivienda

Figura 48.
Porcentaje de Inasistencia Escolar



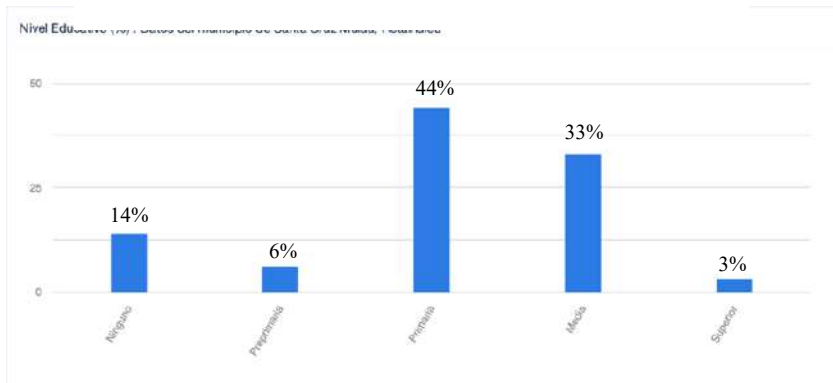
Fuente: INE, 2018. XII Censo Nacional de Población y VII de Vivienda

Figura 47.
Causa principal de inasistencia escolar



Fuente: INE, 2018. XII Censo Nacional de Población y VII de Vivienda

Figura 49.
Nivel Escolar alcanzado

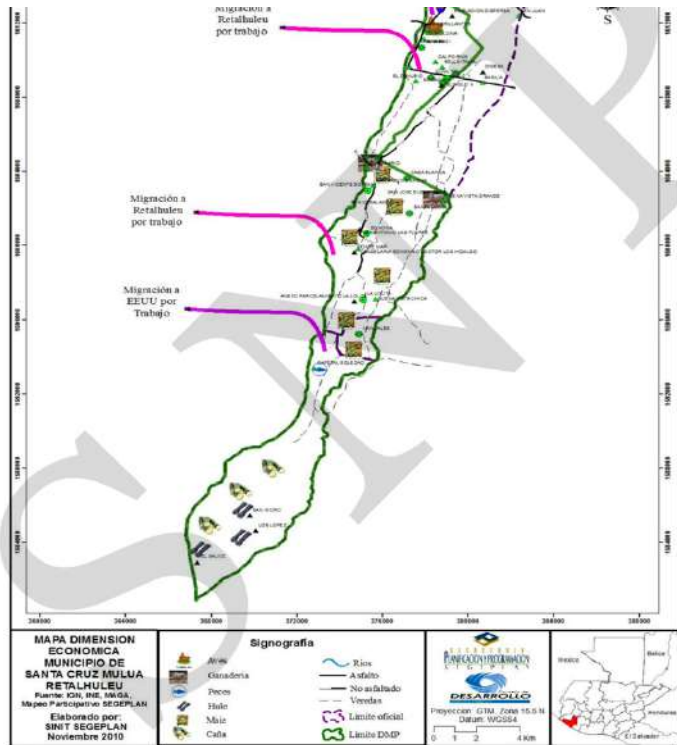


Fuente: INE, 2018. XII Censo Nacional de Población y VII de Vivienda

Se puede observar que el 44% de la población aprobó el grado primario, el 33% el grado secundario y sólo el 6% y 3% aprobó el grado preprimario y superior respectivamente, el cual es un grado esencial en el que los niños aprenden conceptos básicos, los cuales si se enseñan de manera incorrecta o simplemente se salta, puede crear complicaciones en ciclos académicos posteriores. Se puede observar a su vez que el 70% de las personas en edad escolar no asiste a clases, siendo la causa principal la falta de ingresos para este servicio, además que solo cuenta con una

escuela pública en todo su casco urbano y proximidades, dificultando el acceso público a este en la zona.

Figura 50.
Mapa Dimensión Económica



Fuente: SEGEPLAN (2015)

Actualmente se observa como el municipio de Santa Cruz Mulúa cuenta con actividades económicas enfocadas a la producción de actividades agropecuarias, especialmente la cosecha de hule, arboles frutales y caña de azúcar.

Siendo a su vez especialmente fuerte el sector económico de comercio y servicios, especialmente alrededor del casco urbano del municipio y la circunvalación de este, por su cercanía al complejo hotelero IRTRA. Por lo que se pueden encontrar varios restaurantes y hoteles alrededor de este que se ven beneficiados por la cercanía del complejo. Acorde a SEGEPLAN (2010) se estima que alrededor de un millón y medio de personas transitan anualmente el sector por la cercanía del complejo IRTRA, a pesar de la localización estratégica en la que se encuentra, el municipio no se ve beneficiado a grandes rasgos por esta cercanía, debido a la falta de un desarrollo turístico local que pueda aprovechar el flujo turístico que provoca su posición.

Tabla 6.*Motores Económicos Santa Cruz Muluá*

Principal Actividad Económica	Producto	Actividad secundaria que genera	Condiciones necesarias para su desarrollo	Ubicación geográfica	Potencial Productivo	Mercado
Agricultura	Caña de azúcar, café, frutales, granos básicos	Mano de obra, comercio, transformación	Asistencia técnica para la mejora del producto	Todo el municipio	Actual	Local, Nacional e internacional
Pecuario	Apicultura	Mano de obra, comercio y transformación	Asistencia técnica, mercados	Cantón Los Ángeles y Francisco Vela	Emergente	Local, nacional e internacional
Pecuaria	Ganado	Mano de obra, comercio	Créditos, asistencia técnica	Fca San Carlos, Martínez, Fca Sta Gertrudis	Dinámico	Local
Avicultura	Carne y huevos	Mano de obra, comercio	Asistencia técnica y mercado	Fca La Llovizna, Cantón Tierra Colorada	Dinámico	Local
Ambiental	Turismo	Comercio	Créditos, asistencia técnica, mercado, infraestructura productiva	Cabecera Municipal, Fca Patio Bolas, Fca Los Encuentros	Potencial	Local, departamental, nacional e internacional.

Fuente: SEGEPLAN

3.2. Estudio de Mercado

3.2.2. ***Demanda.*** La falta de equipamiento urbano educativo y recreacional puede llegar a cubrir una demanda bastante amplia, especialmente al delimitar el posible uso que puede llegar a tener la alternativa para solventar la problemática. Aunque el aspecto recreacional puede tener una amplia demanda en cuanto a su uso, sin necesidad de especificar a un sector poblacional en concreto, el aspecto educativo dependerá bastante del uso y población beneficiada que se le dé. Se puede observar que el 77% de la población cuenta con una edad de 0-39 años, siendo este grupo ampliamente beneficiado en aspectos educacionales de cualquier nivel, desde preprimaria a un nivel superior como un técnico, de los cuales se puede ver que un

36% de estos no asisten a sus estudios por falta de dinero, siendo un lugar público que provea de estos servicios ampliamente beneficioso para estos.

3.2.3. ***Demanda Potencial.*** El municipio de Santa Cruz Muluá se encuentra en un punto sumamente céntrico del departamento de Retalhuleu, teniendo varios municipios aledaños con problemas similares a este, que se verían beneficiados al contar con una posible intervención educativa en el lugar que pueda ser utilizados por estos a su vez. San Martín Zapotitlán siendo uno de estos, cuenta con un porcentaje de inasistencia escolar del 68%, del cual un 33% establece que la razón de esto es la falta de dinero, acorde a los resultados del Censo Nacional 2018, siendo un total de 2,867 personas que se encuentran

con este problema. San Andrés Villa Seca cuenta con un porcentaje de inasistencia escolar de 71%, del cual un 31% no tiene los recursos económicos para poder contar con estos servicios, siendo 14,483 personas que cuentan con la misma situación. San Felipe, otro de los municipios aledaños de Santa Cruz Muluá, cuenta con un porcentaje de inasistencia escolar del 70%, siendo la falta de dinero nuevamente una de las razones más prominentes de este resultado para 6,031 personas.

Teniendo una demanda potencial directa de 10,435 personas, donde se encuentran a la población de 0-39 años, que necesitan de servicios públicos de educación en el municipio de Santa Cruz Muluá. Y acorde a los resultados del censo 2018 realizado por el

INE, esto nos brindaría con una demanda potencial indirecta de 87,654 personas que se podrían ver beneficiadas por un proyecto educativo en los municipios aledaños de la localidad.

3.2.4. Cuadro de demanda

Tabla 7.
Cuadro de demanda

Variable	¿Qué demandan?	¿Quiénes lo demandan?	¿Por qué lo demandan?	¿Cuándo lo demandan?	¿Dónde lo demandan?	¿Cuáles características demandan?
Escuela Preprimaria	Espacio que cumpla una doble función como guardería, para permitir que padres de familia jóvenes puedan laborar en horario escolar sin necesidad de buscar ayuda para cuidado a sus hijos.	Padres de familia jóvenes del casco urbano de Santa Cruz Muluá, así como de municipios aledaños. Personas de 0-5 años beneficiadas	Falta de espacios públicos que provean estos servicios.	5 veces a la semana, especialmente durante las mañanas	En el casco urbano de Santa Cruz Muluá o cercanías próximas	Aulas, espacios de juego infantiles, espacios recreacionales y cuartos de guardería.
Escuela Primaria	Intervención de las actuales instalaciones, para proveer espacios de mejor calidad a los estudiantes	Habitantes del casco urbano de Santa Cruz Muluá.	Para poder continuar sus estudios en un lugar digno y en mejores condiciones.	Entre semana en la mañana y tarde, 5 días a la semana.	En la actual escuela oficial rural mixta en el casco urbano de Santa Cruz Muluá	Arreglos en sus instalaciones, como intervención en su infraestructura actual.
Instituto Técnico especializado en turismo y agronomía	Instalaciones para jóvenes que empiezan a laborar, que permita continuar una educación media superior técnica.	Habitantes del casco urbano de Santa Cruz Muluá que buscan continuar su educación fuera del nivel básico.	Para poder contar con un lugar que provea estos servicios más cerca a sus hogares, ahorrando el gasto extra de movilizarse a uno fuera de este.	Entre semana durante las mañanas y tardes, fines de semana. 7 días a la semana	En el casco urbano de Santa Cruz Muluá o cercanías próximas	Laboratorios de informática, aulas y talleres de capacitación hacia atención turística y agrícola. Espacios recreativos al aire libre.
Espacios de Recreación Pública	Instalaciones para la recreación gratuita, que ofrezcan una variedad de actividades de ocio, deporte y cultura.	Habitantes del casco urbano de Santa Cruz Muluá	Debido a una falta de calidad en los espacios existentes de recreación	Fines de semana y tardes en días entre semana	En el casco urbano de Santa Cruz Muluá o cercanías próximas	Bibliotecas, parques, plazas, canchas de deporte y anfiteatros.

Fuente: Propia

3.2.5. *Oferta*

Figura 51.
Mapa de ofertas



Fuente: propia

La escuela oficial rural mixta de Santa Cruz Muluá es la única escuela pública en su casco urbano y en sus alrededores inmediatos. La escuela actualmente está construida a base de mampostería de block, con ventanas abatibles y un techo de lámina. Recientemente se acaban de realizar trabajos de pintura en el lugar, aprovechando la situación que proveyó la pandemia de contar con el lugar prácticamente vacío.

Esta provee de servicios para niveles de párvulos y primaria. Actualmente no se tiene una escuela pública que ofrezca los servicios de educación básica dentro del casco urbano, siendo la más cercana ubicada en el cantón ceiba blanca.

El Colegio Mixto Santa Cruz es un establecimiento privado que ofrece los servicios de educación básica, ofreciendo un bachillerato en ciencias y letras con orientación en computación. Cuenta con una jornada matutina, y ofrece servicios personalizados a cada estudiante por medio de pocos estudiantes por grado. Es reconocido en el casco urbano por su banda marchante. El establecimiento se encuentra cerca del parque municipal y esta levantado en mampostería de block.

Figura 52.
Entrada Colegio Santa Cruz



Fuente: COMIXSA (2008)

Figura 53.
Colegio COTEGUA



Fuente: COTEGUA (2011)

El establecimiento COTEGUA es una entidad privada que ofrece servicios de educación básica completa, siendo uno de las entidades educativas más recientes de la localidad. A su vez ofrece varias especializaciones en peritos y bachilleratos. Contiene amplios espacios al aire libre que pueden funcionar como posible expansión de este, y actualmente cuenta con pocos estudiantes debido a que iniciaron actividades en el mismo año que la pandemia por el COVID 19 sucedió.

Figura 62.
Centros Técnicos en cercanía



Fuente: google.maps.com con intervención propia

En cuanto al nivel de educación técnica más grandes que existe en el área son los centros de capacitación INTECAP. Actualmente se encuentran dos centros en el área del municipio, el más cercano cerca de la cabecera municipal de Retalhuleu, mientras que el siguiente más cercano se encuentra en Mazatenango. Estos centros ofrecen diplomados y capacitaciones en varios ámbitos educativos y profesionales, entre otros: informática, refrigeración,

panadería y repostería, mantenimiento industrial, gastronomía, mecánica, electricidad y esteticismo.

El centro de Retalhuleu se encuentra a 16 kilómetros del casco urbano de Santa Cruz Muluá, y toma un aproximado de 30 minutos en carro para poder dirigirse hacia él. El centro de Mazatenango se encuentra a 18 kilómetros de la localidad y toma un aproximado de 35 minutos en dirigirse hacia él, aunque recientemente se ha visto una afluencia vehicular bastante fuerte e impredecible en el área que dificulta el traslado hacia el lugar. Se puede observar como por medio de un radio de influencia de 5 kilómetros, estos centros técnicos no llegan a la cobertura del municipio donde se plantea la localización del proyecto, y dónde debido a la falta de transporte propio, así como de tardanzas provocadas por la afluencia vehicular, el traslado hacia estos se vuelve complicado para los habitantes.

3.3. F.O.D.A

Tabla 8.
Cuadro F.O.D.A

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> • Ubicación en punto céntrico del departamento de Retalhuleu, donde se puede abarcar un radio de influencia junto con los municipios aledaños. • Un proyecto arquitectónico educativo tiene la capacidad de mejorar la calidad de vida y las futuras oportunidades para los habitantes del área. • Cercanía a un área sumamente turística que puede ofrecer una variedad de empleos a nivel de una educación técnica especializada a temas hoteleros y turísticos. • Cuenta con una demanda potencial en crecimiento por medio de un alto índice de población joven que necesitara de servicios educativos. 	<ul style="list-style-type: none"> • La integración de un proyecto educativo junto con uno recreativo ayuda a revitalizar el espacio público del casco urbano de Santa Cruz Muluá. • El crecimiento educativo a nivel básico y técnico en el área creará las oportunidades de crecimiento personal de la población de la localidad y sus cercanías. • La nueva alcaldía muestra bastante interés en la creación de proyectos en beneficio a la comunidad, considerando que están terminando su primer año de gobierno. •
DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> • La falta de recursos económicos del lugar puede llegar a reducir el tamaño y demanda del proyecto. • La localidad cuenta con instituciones privadas que ofrecen servicios de educación básica que cubren las necesidades del lugar, a cuesta de un costo económico mayor al de una institución pública. 	<ul style="list-style-type: none"> • El casco urbano y su población es pequeña para un proyecto arquitectónico de tamaño medio, siendo una posibilidad la necesidad de incorporar radios de influencia aledaños para cubrir una demanda mayor. • La disponibilidad de terrenos libres dentro del casco urbano puede afectar las dimensiones del proyecto, siendo una posibilidad la necesidad de ubicarlo en las cercanías de este en su lugar.

Fuente: Propia

4. Metodología

4.1. Tipo de Investigación

Durante la primera fase realizada en el 2019, se realizó un gran énfasis en la utilización de la investigación descriptiva, para el desarrollo inicial del tema de medio ambiente, así como un diagnóstico situacional a nivel nacional de la temática realizada, por medio del estudio de conceptos, premisas y normativas para abordar el tema a nivel nacional e internacional. La investigación cuantitativa y cualitativa se aplicó al momento de investigar el conocimiento que estudiantes universitarios tenían sobre el tema por medio de entrevistas y encuestas, tabulando estos resultados como analizando estos para determinar la calidad y cantidad de conocimiento que tenían sobre el tema.

En el año 2020 se realizó una segunda fase, implementando la investigación descriptiva de una forma bastante predominante, siendo aplicada para describir la situación del municipio de Santa Cruz Muluá, con relación a varios temas de salud, educación y calidad de vida. El uso de la investigación cuantitativa y cualitativa a su vez también se encuentra presente, debido a que se observaron distintos fenómenos que se lograron medir y analizar por medio de análisis estadísticos, tablas y casos. Tanto las observaciones detalladas de la situación del lugar en relación del tema, como un contacto inicial con personas expertas en este proveyeron a la investigación de un mejor entendimiento de este. La investigación documental se utilizó fuertemente, con documentos como tesis, libros y documentos electrónicos obtenidos por institutos o municipalidades de gran ayuda, al proveer de estadísticas y gráficas que permitieron un mejor entendimiento de la situación del municipio.

Durante el año 2021 se desarrolló la tercera fase, el uso de la investigación descriptiva se encontró sumamente presente en la investigación, siendo utilizada para desarrollar mapas conceptuales y teóricos del tema de medio ambiente, del tipo de equipamientos urbanos que existen y de la situación del municipio de Santa Cruz Muluá en relación con las principales problemáticas que cuenta. El uso de la investigación exploratoria fue indispensable al analizar y determinar los diferentes problemas que pueden ser explorados en el tema para llegar a una resolución que no ha sido investigada a su plenitud en el área.

La investigación explicativa a su vez nos permitió ver las relaciones de causa y efecto en casos análogos que nos pueden ser de ayuda durante el desarrollo del tema, así como las consecuencias y posibles alternativas de solución que cuentan las problemáticas del lugar. Finalmente, el enfoque de la investigación cuantitativa y cualitativa en el manejo del contacto con la localidad fueron de gran importancia, siendo

utilizado de forma bastante frecuente el uso de análisis estadísticos por medio de gráficas, tablas, casos, etc. Que nos permitieron tener un mejor entendimiento de la forma en que estas problemáticas afectan a la población, así como poder identificar aquellas con mejor sustento. El contacto con personas de la localidad que conocen a esta de una manera más íntima por medio de entrevistas y encuestas nos permitió entender mejor la forma en que las personas miran a este problema, y comprender mejor sus necesidades en relación con estos.

Finalmente, para una cuarta fase en el 2022 se utilizó la investigación descriptiva para desarrollar la propuesta teórica del proyecto a mayor detalle, explicando los planteamientos, viabilidad y sostenibilidad del proyecto, de tal forma que se entendiera la forma en que este se manejaría. Manejando la descripción de un programa de necesidades y de premisas para el proyecto.

Finalmente haciendo uso del resto de investigaciones explorativas, explicativas, cuantitativas y cualitativas por medio del desarrollo del cuerpo de investigación ya realizado, del cual se hizo una detallada revisión para completar esta.

4.2. Técnica Estadística

A lo largo de la investigación se realizaron encuestas y entrevistas para tener un mejor panorama de la opinión pública del proyecto de investigación. Siendo la primera realizada en el 2019 para tener un mejor entendimiento del conocimiento de los usuarios acerca de la arquitectura bio sostenible y las características de esta.

Durante los años 2020 y 2021, por la crisis sanitaria COVID-19, no se lograron realizar encuestas físicas por motivos de salud, siendo imposible el desarrollo de encuestas virtuales por la dificultad de la población de contar con el acceso a estas.

Por lo que se optó por el desarrollo de entrevistas personales vía telefónica para conseguir la opinión de los usuarios acerca de los temas investigados y lograr comprender las necesidades de estos y de la localidad por medio de las experiencias de las mismas personas que conocen este.

4.3. Instrumentos

Dentro de los instrumentos más utilizados y valiosos durante la investigación se encuentra el desarrollo de entrevistas, esto como complemento a la falta de encuestas realizadas por la crisis sanitaria COVID durante el desarrollo del análisis de la localidad.

4.3.1. Diseño de instrumentos. Para la entrevista, se hizo un énfasis en personas que conocen o viven en la localidad, de tal forma que conozcan los problemas que esta cuenta. Se buscó entrevistar a personas con distintos rangos de edad, para poder tener una visión más amplia de lo que distintos grupos de edad o

género consideran importante en esta. El muestreo que se utilizó al momento de lograr un contacto con la localidad fue estratificado aleatorio ya que, aunque se quiso entrevistar a personas al azar, se tuvo en consideración un determinado sector, como en este caso serían personas que tienen un contacto frecuente con la localidad y que viven en ella. Debido a la situación del COVID y la lejanía de la localidad, no se pudo realizar un contacto directo en la localidad para pasar las encuestas, por lo que se basó la información actual por medio de un contacto directo con 3 personas por medio de una entrevista.

4.4. Discusión de resultados

Por medio de las entrevistas se puede observar una clara falta de servicios recreativos. Dentro de las 3 entrevistas se observó la inconformidad con los equipamientos recreativos

actuales, debido a la falta de mantenimiento de estos, así como de tamaño y variedad. Siendo común el tener que utilizar instituciones privadas y de pago para contar con algo que hacer durante su tiempo libre, debido a que no consideran apropiadas las instalaciones públicas recreativas actuales.

Se observó una falta de dos tipos de instituciones educativas: una preprimaria y otra de educación superior técnica. Las cuales actualmente no existen en el área, con excepción de la escuela pública que cuenta con un programa de párvulos dentro de su programa educativo. A su vez se mira cómo no se está conforme con el estado de la escuela pública de la localidad, tanto en la forma que se maneja como la infraestructura existente.

La necesidad de trabajar se encuentra presente a lo largo de las 3 personas entrevistadas, donde para las familias con niños se vuelve un problema el no contar con espacios educativos donde dejar a sus hijos mientras estos empiezan

su jornada laboral. De igual forma la necesidad de trabajar desde tempranas edades para generar un aporte económico al hogar se encuentra presente a lo largo de estas. Así como la observación que, para muchos, se tuvo que ingresar al campo laboral sin conocimientos y sin experiencia, aprendiendo a lo largo del tiempo el oficio elegido.

5. Alternativas de solución

5.3. Planteamiento de fines, medios y acciones

Tabla 9.

Tabla de fines, medios y acciones

Insuficiencia Equipamiento Urbano Educativo y Recreativo en Santa Cruz Muluá, Retalhuleu		
Fines	Medios	Acciones
<ul style="list-style-type: none"> Ofrecer a la comunidad de la localidad un espacio educativo de calidad para mejorar su calidad de vida en base a una buena educación. 	<ul style="list-style-type: none"> Por medio de la municipalidad y entidades privadas del lugar, encontrar un lugar óptimo para un nuevo centro educativo 	<ul style="list-style-type: none"> Propuesta de diseño para la construcción de un nuevo centro educativo tecnológico en Santa Cruz Muluá
<ul style="list-style-type: none"> Facilitar la accesibilidad de espacios donde padres de familia puedan encargar a sus hijos durante el tiempo que trabajen durante el día para mejorar su situación económica en conjunto, sin generar un gasto extra significativo. 	<ul style="list-style-type: none"> Utilizando alianzas público-privadas donde se puedan dividir los gastos de las necesidades del lugar, a beneficio de la comunidad. 	<ul style="list-style-type: none"> Generar un espacio que cumpla las necesidades de una escuela como guardería, generando una versatilidad en cuanto a su uso.
<ul style="list-style-type: none"> Proveer de un espacio recreativo público a la localidad, que pueda servir conjuntamente con el centro educativo como extensión del mismo. 	<ul style="list-style-type: none"> Solicitar el apoyo de la municipalidad para encontrar una ubicación capaz de contar con ambos equipamientos. 	<ul style="list-style-type: none"> Proponer un espacio urbano recreativo público dentro del proyecto desde sus inicios, ya sea al aire libre por medio de un parque o plazas, o usando espacios interiores como bibliotecas o centros culturales.

Fuente: Propia

5.4. Análisis alternativas de solución

a. Revitalización Escuela Rural Mixta y parque aledaño.

Actualmente la escuela rural mixta de la localidad cuenta con una infraestructura bastante básica, la cual si tuviera una cantidad muy grande de estudiantes no se daría abasto, especialmente en época de pandemia donde no hay suficiente espacio para mantener un distanciamiento social o donde se pueda incorporar clases al aire libre. Los espacios no cuentan con amenidades que provean de una educación amena y placentera, o que motiven a los estudiantes a asistir a esta. En su cercanía próxima cuenta con un parque municipal que comparte con la Municipalidad, que se encuentra en un mal estado, y con un mal diseño que no se presta para aprovecharlo por los usuarios, siendo un lugar de espera para entrar a la municipalidad. Por lo que se propone la revitalización de este, generando una nueva infraestructura que pueda darse abasto si se

tuviera la necesidad, usando el parque aledaño como una extensión de este, generando una nueva imagen tanto para la escuela como el parque.

Tabla 10.
Tabla F.O.D.A alternativa A

Fortalezas	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"> • Espacio ya existente con cercanía al casco urbano. • Cuenta con un equipamiento urbano recreacional ya existente en su cercanía. • Comunidad ya conoce el espacio y sus problemas, la demanda del servicio y equipamiento es evidente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Integración más directa con un punto céntrico del casco urbano de la localidad. • Oportunidad de cambiar la imagen del parque municipal y centro del casco urbano. • Reducción de tiempo de transporte
Debilidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> • Espacio limitado a un terreno ya existente. • Sin espacio para extenderse en el futuro. • Necesidad de incorporar infraestructura existente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cercanía con la municipalidad y vecinos ya establecidos. • Cercanía a colegios privados básicos. • Alto flujo vehicular por cercanía a avenida principal

Fuente: Elaboración Propia

b. Construcción de un centro de Capacitación

Técnica con parque y campo de deporte público

La localidad no cuenta con centros de educación superior más que colegios privados de educación básica en el casco urbano. Siendo necesario transportarse a Retalhuleu o Mazatenango para poder dirigirse a un centro técnico INTECAP. Aunque estos centros pueden estar relativamente cerca de la localidad, no solo generan un costo extra en cuanto a matrícula, pero en gastos de transporte para llegar a estos, especialmente cuando observamos que la mayoría de las personas de la localidad no cuentan con un transporte propio y necesitan utilizar otros métodos de transporte para moverse. Además, que actualmente el tráfico para llegar a estos lugares puede ser bastante impredecible, debido a que no hay circunvalaciones para rodear a las localidades y es necesario atravesar

el casco urbano de estos espacios para llegar a los puntos de interés. La propuesta de un nuevo centro de capacitación técnica en el área traería beneficios no solamente para la comunidad de Santa Cruz Muluá, debido a que gracias al gran punto céntrico en donde se encuentra, las distintas comunidades aledañas como San Martín Zapotitlán, San Sebastián, San Felipe y San Andrés Villa Seca, se verían beneficiados por el proyecto, ya que todas estas localidades cuentan con problemas de inasistencia escolar y bajos índices de escolaridad superior. Al generar a su vez un equipamiento urbano recreacional como sería un parque o un centro de deportes, traería beneficios directos a la localidad central, trayendo nuevos puntos de interés para los ciudadanos del lugar donde puedan pasar el tiempo sin necesidad de cubrir gastos extras para poder acceder a este.

Tabla 11.*Tabla F.O.D.A. alternativa b*

Fortalezas	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"> • Punto céntrico para beneficio de comunidades aledañas. • Mayor libertad en programa arquitectónico al incrementar su radio de influencia. • Cercanía al IRTRA, que puede verse beneficiado por medio de capacitaciones a su personal y nueva oferta de empleados más capacitados. • Equipamiento que no existe, contando con una demanda del 32% de la población 	<ul style="list-style-type: none"> • Integración de nuevos espacios recreativos urbanos. • Flujo de estudiantes a la localidad, revitalizando los negocios locales acorde a este. • Crecimiento educativo en el sector para mejorar las oportunidades laborales de la localidad.
Debilidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> • Requiere de un terreno más extenso para las necesidades de un proyecto de esta magnitud • Por el tamaño de este pueda que haya necesidad de alejarse del centro urbano. • Falta de capacidad económica puede dificultar el acceso o viabilidad de este. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cercanía INTECAP Retalhuleu y Mazatenango. • Alta demanda de transporte público para llegar. • Alto flujo vehicular a la localidad.

Fuente: Elaboración propia

c. Construcción de un centro de educación infantil con parque y biblioteca pública

La localidad cuenta con un alto porcentaje de personas jóvenes que se encuentran en una edad donde están iniciando su carrera laboral mientras inician una familia. Debido a esto, cuentan con la necesidad de encontrar un espacio o una persona que pueda cuidar a sus hijos mientras estos trabajan, siendo típico que los abuelos cuiden de estos mientras los padres trabajan durante el día. A su vez podemos observar como hay un índice bastante alto de personas que no cuentan con una educación preprimaria, siendo solamente el 5% de la población que asistió a esta.

La educación preprimaria es de vital importancia para el inicio educativo de una persona, debido a que es durante esta etapa donde se enseñan las bases del aprendizaje que continuarán con uno durante el

resto de nuestras vidas, siendo a su vez de gran importancia para el desarrollo social de los niños, donde se aprenden y desarrollan herramientas y destrezas sociales que servirán nuevamente como base para las próximas etapas de una persona. Por lo que se propone la construcción de un centro educativo infantil que pueda cubrir la necesidad de un espacio donde padres de familia puedan dejar a sus hijos por medio día o día completo, mientras estos reciben una educación preprimaria durante el proceso. La incorporación de un parque y biblioteca al proyecto a su vez generará espacios al proyecto que pueden ser utilizados por la comunidad, al ser una extensión de este espacio.

Tabla 12.*Tabla F.O.DA. alternativa c*

Fortalezas	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"> • Impulsa la educación preprimaria al sector, ampliando el nivel educativo del lugar. • Generación de una propuesta creativa involucrando aspectos educacionales a la arquitectura. • Cercanía al IRTRA, que puede verse beneficiado por medio de un espacio donde sus empleados puedan tener a sus hijos cerca de este. 	<ul style="list-style-type: none"> • Incorporación de espacios recreativos que puedan ser usados tanto por los niños como por la comunidad. • Proveer de más tiempo libre a padres de familia para enfocarse en continuar sus estudios o en su tiempo laboral. • Aumento de oportunidades laborales para personas con experiencia en el tema.
Debilidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> • Necesidad de alejarse del centro urbano para mayor privacidad. • Necesidad de un terreno más extenso para el tamaño del proyecto. • Falta de capacidad económica puede dificultar el acceso o viabilidad de este. 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de interés por una educación preprimaria. • Tamaño de la localidad puede no ser suficientemente para un proyecto de mayor magnitud. • Oposición por familiares en dejar a niños pequeños con extraños.

Fuente: Elaboración Propia

5.5. Justificación selección alternativa

Se seleccionó la alternativa b como la alternativa viable para solucionar el problema de insuficiencia de equipamiento urbano educativo y recreacional en el municipio de Santa Cruz Muluá debido a que cuenta con una gran versatilidad en cuanto al uso y enfoque educativo que se le quiere dar, mientras cubre las necesidades de un espacio de educación superior en el área, siendo el radio de influencia que este puede tener mayor al de Santa Cruz Muluá, siendo varias localidades aledañas beneficiadas por el proyecto. Además, la cercanía que el proyecto cuenta con los nuevos espacios turísticos generados por el radio de influencia del IRTRA, puede traer un beneficio mutuo, siendo las localidades beneficiado por medio de un lugar sumamente cerca donde pueden mandar a sus empleados a capacitarse, al igual que obtener futuros empleados que salgan ya capacitados y listos para trabajar. A su vez, el incremento de estudiantes al área puede revitalizar la

localidad, atrayendo negocios locales que puedan cubrir las necesidades de estos estudiantes, aumentando la actividad económica y comercial del sector. La implementación de un espacio urbano recreacional al proyecto brindará de espacios recreacionales públicos y gratuitos de beneficio local.

Debido a las características del proyecto estos pueden llegar a ser un parque, plaza, biblioteca, campos deportivos y centros culturales entre otros, proveyendo nuevos puntos de descanso y recreación para la comunidad, que no involucren un gasto extra para poder acceder a estos. Siendo un total del 32% de la población directa beneficiada por este.

5.6. Propuesta del proyecto

“Propuesta de diseño arquitectónico para la construcción de un Centro de Capacitación Técnico Comunitario en Santa Cruz Muluá, Retalhuleu.”

6. Propuesta Teórica de diseño

6.3. Planteamiento y sustentación de la propuesta

6.3.1. Justificación. La educación superior en Guatemala se ha vuelto casi una obligación para poder optar a puestos laborales donde se puedan conseguir beneficios económicos que permitan a las personas mantener un nivel de vida decente y digno, posicionando a aquellas personas que no tengan un título superior en desventaja para optar a estos cargos, además de ayudar con formalizar las profesiones técnicas garantizando un conocimiento y manejo adecuado de estos recursos. A nivel nacional, solo un 3% de la población cuenta con un grado de educación superior alcanzado (INE, 2018), mientras que el departamento de Retalhuleu cuenta solamente con un 3% de su población con este nivel alcanzado,

al igual que la localidad de Santa Cruz Muluá en este.

La oportunidad de contar con un lugar donde la población de Santa Cruz Muluá y sus alrededores pueda obtener una educación técnico-especializada, sin que esto implique un gasto significativo para lograr esto, ayudaría a proveer una calidad de vida más digna para la población, especialmente para aquellas personas jóvenes que están ingresando por primera vez al mundo laboral. La versatilidad que un espacio como este provee permite la oportunidad de contar con una mezcla de servicios dependiendo de la hora en la que se utilice el espacio y el usuario al que este destinado. Abarcando a un radio de edades mayor, sin limitarse a los usuarios que aspiran obtener un título técnico.

La implementación de un espacio urbano recreativo como complemento de este, funcionaria tanto a beneficio de los estudiantes como de la comunidad, obteniendo un lugar

de ocio donde las personas puedan disfrutar de manera gratuita espacios de descanso y recreación al aire libre, fortaleciendo el sentimiento de pertenencia a la comunidad, tanto a nivel de la población presente de la localidad, como de los estudiantes en la institución que tendrá el proyecto.

6.3.2. Población beneficiada. Debido a que el proyecto se encuentra en un punto céntrico del departamento, varias localidades aledañas a este se pueden ver indirectamente beneficiadas por el desarrollo de este. Siendo las localidades de Santa Cruz Muluá, San Sebastián, San Felipe, San Martín Zapotitlán y San Andrés Villa Seca los mayores beneficiados de este, especialmente para el alto porcentaje de población joven presente, así como por el bajo índice de población con educación superior. Dentro del rango de personas entre 19 y 39 años que se encuentran en una etapa de crecimiento educativo y laboral, siendo este el grupo objetivo para el proyecto. Además de

cubrir con el grupo poblacional de 0-19 años, debido a que estos serán los futuros usuarios que utilizarán este espacio, y que podrían verse beneficiados por medio del uso mixto del espacio acorde a la diversificación de las horas de uso del centro técnico comunitario.

6.3.3. Demanda Cubierta. La localidad según el censo 2018 realizado por el INE, cuenta con un total de 4,341 personas dentro del grupo de 19 a 39 años que se verán directamente beneficiados por el proyecto, debido a que necesitan de un centro educativo que les permita continuar sus estudios. Representando el 32% de la población total del lugar. Podemos observar a su vez el crecimiento de esta por medio del índice poblacional de 1.5%, por el cual existe una tendencia de crecimiento para el proyecto de manera local. Tomando en consideración al resto de la población aledaña que podría hacer uso de este

centro, podemos encontrar una demanda indirecta cubierta de 35,970 personas, que consideran al 31% de estas 4 localidades aledañas.

Tabla 13.

Proyección de población directa e indirecta a corto, mediano y largo plazo

Población actual beneficiada		Corto Plazo (5 años)	Mediano Plazo (10 años)	Largo Plazo (15 años)
Directa	4,341 personas	4,676 personas	5,037 personas	5,427 personas
Indirecta	35,970 personas	36,509 personas	37,056 personas	37,611 personas

Fuente: Elaboración Propia

6.4. Sostenibilidad del proyecto

6.4.1. Social. Uno de los aspectos sociales más importantes para la localidad, será el incremento de personas con acceso a una educación superior que les permita mejorar su calidad de vida, al poder optar por cargos laborales de mayor importancia que conlleven un factor económico superior al que podrían optar si no tuvieran este reconocimiento técnico superior dentro de su educación. Fomentando la educación superior en el interior del país, para asegurar servicios de calidad.

A su vez el flujo de vida estudiantil al lugar le permitirá a la comunidad revitalizar su localidad, aprovechando esta para la apertura de negocios y comercios que cubran las necesidades de los estudiantes, causando un aumento en la actividad económica del lugar.

6.4.2. Medioambiente. Siendo uno de los aspectos más importantes para considerar al momento del desarrollo del proyecto, el tema medioambiental se desea implementar por medio de varias estrategias sostenibles que le permitan al proyecto poder desarrollarse de una manera que no impacte al lugar y que le provea las herramientas para disminuir costos en cuanto a su mantenimiento y uso diario. Dentro de algunas de las estrategias a considerar para este se plantea el uso de celosillas que permitan tener un mayor control hacia la exposición solar que recibirá el proyecto y que permita una ventilación natural hacia el interior de este para reducir el uso de ventilación artificial. El uso de captación y reutilización de agua de lluvia, que permita reducir el uso del agua local del sector, siendo este a su vez un ahorro económico en cuanto al uso de esta.

El uso de materiales locales a su vez se encontrará presente durante el desarrollo de este, para aprovechar los recursos de la localidad y no contar con gastos extras en cuanto a la obtención de productos extranjeros.

6.4.3. Económica. Se contempla la ayuda de instituciones públicas y privadas para cubrir los gastos del desarrollo del proyecto. Siendo la municipalidad la encargada de proveer el espacio físico donde se desarrollará el proyecto, y cubrir parte de los gastos iniciales para la construcción y mantenimiento de este. La involucración de entidades multinacionales con programas educativos que proveerán al proyecto a su vez por medio la donación de equipo y de recursos económicos para el mantenimiento a largo plazo del proyecto, de los cuales será necesario aplicar a estos por medio de una modalidad en la que se demuestre que los fondos dados por estas

organizaciones tendrán un uso adecuado y real, así como un impacto positivo en la localidad.

La alianza con institutos de capacitación técnica reconocidos tanto nacional, como internacionalmente, ayudarán a proveer de un reconocimiento educativo al proyecto, de tal forma que sea atractivo para los usuarios el estudiar en él, debido a que sabrán que estarán recibiendo una educación de calidad. Esta alianza ayudará al ahorro económico de ambas partes, donde el proyecto le brindará a estas instituciones de las instalaciones necesarias para sus clases, mientras que estas proveerán a los profesionales necesarios para impartir las clases, cubriendo los gastos de los profesionales que impartirán los cursos y de los materiales que los talleres dentro del centro educativo necesiten. Se desea mantener los costos provenientes de la población a lo más mínimo posible, de tal forma que el espacio pueda llegar a ser accesible para la mayor cantidad de personas posibles, especialmente al considerar que el

36% de la población (INE,2018) no logra completar su educación por falta de recursos económicos, siendo la municipalidad y el ministerio de educación los principales contribuyentes para la matrícula de los estudiantes, reduciendo el costo de este lo más posible para estos. A su vez el uso de estrategias sostenibles que permitan la reducción de gastos de agua, energía y costos de mantenimiento, brindaría un beneficio al largo plazo para la reducción de costos. El uso del centro técnico comunitario a su vez a lo largo de los 7 días de la semana por medio de una modalidad híbrida de uso de horarios, permitirá maximizar al espacio, permitiendo que la población aproveche de este de distintas maneras.

6.5. Objetivos de la propuesta de diseño

6.5.1. Objetivo General

- Realizar una propuesta de un centro de capacitación técnico comunitario en Santa Cruz Muluá, con equipamiento urbano recreativo como parte de esta.

6.5.2. Objetivos Específicos

- Brindar de un espacio digno y ameno para fomentar la educación superior en la población de Santa Cruz Muluá y sus cercanías.
- Establecer un programa de necesidades que sirva de base para los espacios necesarios para los usuarios, permitiendo crear un modelo base que pueda ser replicado en otras localidades.

- Implementar un equipamiento urbano recreativo que brinde un lugar de ocio y descanso que provoquen un sentimiento de pertenencia y comunidad a la localidad, de tal forma que se fomente la educación cultural, la cual permite reducir los niveles de delincuencia y de violencia en la localidad.
- Utilización de estrategias sostenibles medioambientales que permitan mantener los recursos naturales del lugar, cubriendo y reduciendo los gastos del proyecto al largo plazo por medio de sistemas de captación y reutilización de agua y de sistemas de energía solar entre otros.

6.6. Ubicación de la propuesta

6.6.1. Criterios para la selección del terreno

Tabla 14.

Criterios para la selección del terreno

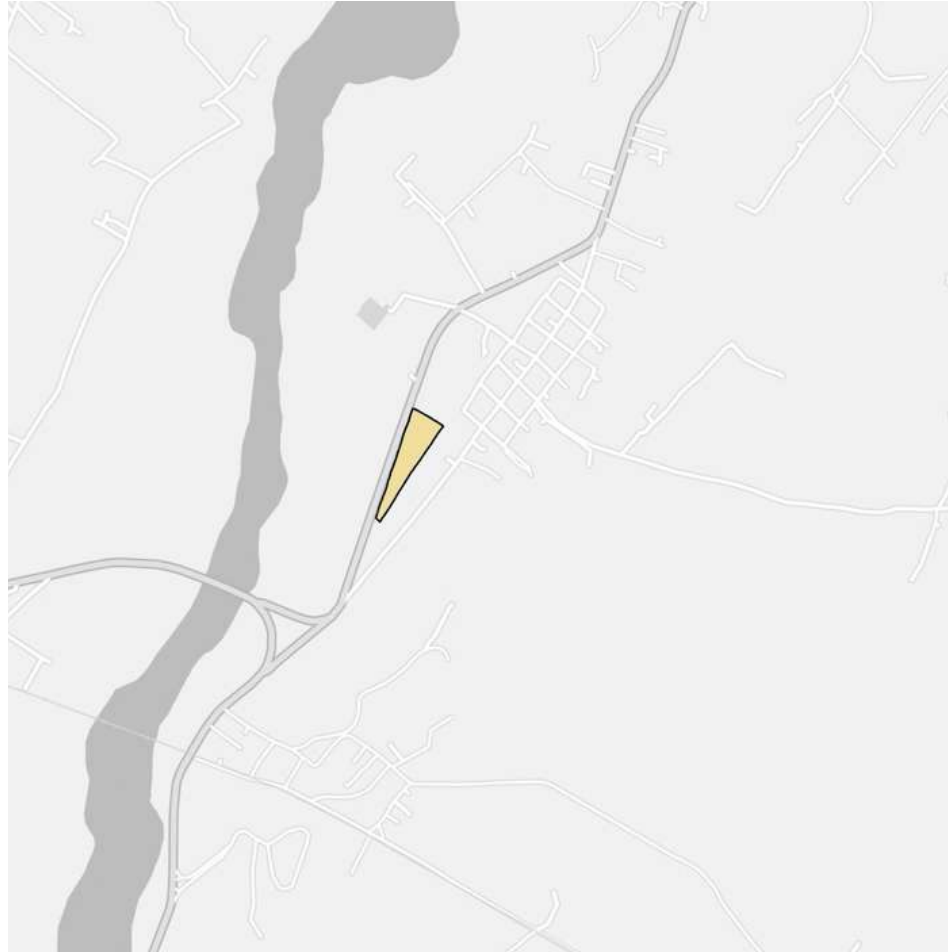
Criterio	Definición
Dimensiones	El tamaño debe ser capaz de contener el centro educativo técnico, cómo un espacio recreativo exterior plaza o centro de deportes, además de preveer espacio para una posible expansión si se deseara en el futuro.
Topografía	Una topografía plana sería óptima para poder contar con facilidad de accesos universales para la población sin necesidad de una intervención mayor en el proyecto. Si se encontrara una topografía con una pendiente, esta le proveería al proyecto de una oportunidad para desarrollarse conforme la inclinación existente, generando oportunidades diferentes para el proyecto, por medio del uso de terrazas, graderíos y rampas a lo largo del sitio.
Accesibilidad	Se busca un lugar por el que se pueda acceder de manera rápida, fácil y óptima. Preferiblemente el contar con un doble acceso que permita una versatilidad al momento de ingresar al proyecto, facilitando el acceso a este de manera peatonal como vehicular.
Ubicación	Se busca encontrar un terreno que se encuentre en las cercanías del casco urbano del municipio, pero no dentro de este, de tal forma que no provoque puntos de conflicto para los habitantes de la localidad al tener que reubicar o generar cambios en su distribución, pero que mantenga una facilidad de acceso para los habitantes. La proximidad al casco urbano, aunque se encuentra alejado de este, permite contar con una cercanía a todos los equipamientos y servicios existentes en este, además de permitir un tiempo de traslado corto para los habitantes del lugar. El alejarse de este permite encontrar terrenos más grandes con un mayor contacto a la naturaleza del lugar, proveyendo de un contexto más tranquilo y sereno, al compararlo con la constante actividad que se encuentra en el casco urbano. A su vez, debe ubicarse en un punto central en relación con los municipios aledaños, para generar una facilidad de acceso para estos.

Fuente: Propia

6.6.2. Propuesta del terreno

- Terreno 1

Figura 70.
Terreno 1



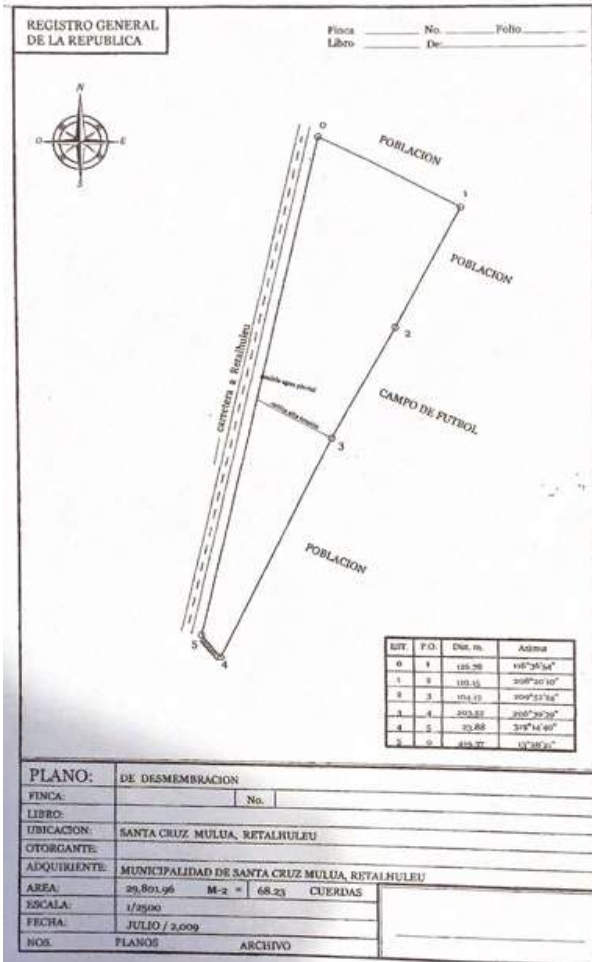
Fuente: google.maps.com con modificación propia, Coordenadas: 14.579544, -91.627533

Tabla 15.
Criterios Tereno 1

Criterio	Definición
Dimensiones	El terreno es un polígono irregular, el cual cuenta con su lado más largo de 419 metros de largo, contando con un área de 29,801.96 metros cuadrados
Topografía	Cuenta con una pendiente del 4%, la cual se encuentra bastante desapercibida al estar distribuida por sus 419 metros de distancia a lo largo del terreno.
Accesibilidad	Cuenta con acceso a todos los servicios básicos de agua, drenajes y luz, así como una localización privilegiada al contar con dos posibles accesos hacia este, desde la ruta CITO-180, o por medio de la avenida principal del casco urbano a través del existente terreno utilizado para el campo de fútbol municipal.
Ubicación	Ubicado en la entrada del casco urbano de Santa Cruz Muluá. delimita en su fachada izquierda por la circunvalación CITO-180, la cual es la actual ruta mas transitada del área, y en su fachada derecha por dos terrenos privados y el actual campo de fútbol del casco urbano, por el que ya cuenta con un equipamiento recreativo adjunto a este, el cual puede incorporarse al proyecto. El terreno está dentro de la jurisdicción del Ministerio de Educación, donde está planteado un centro educativo dentro de este, en el plan de desarrollo de la localidad.

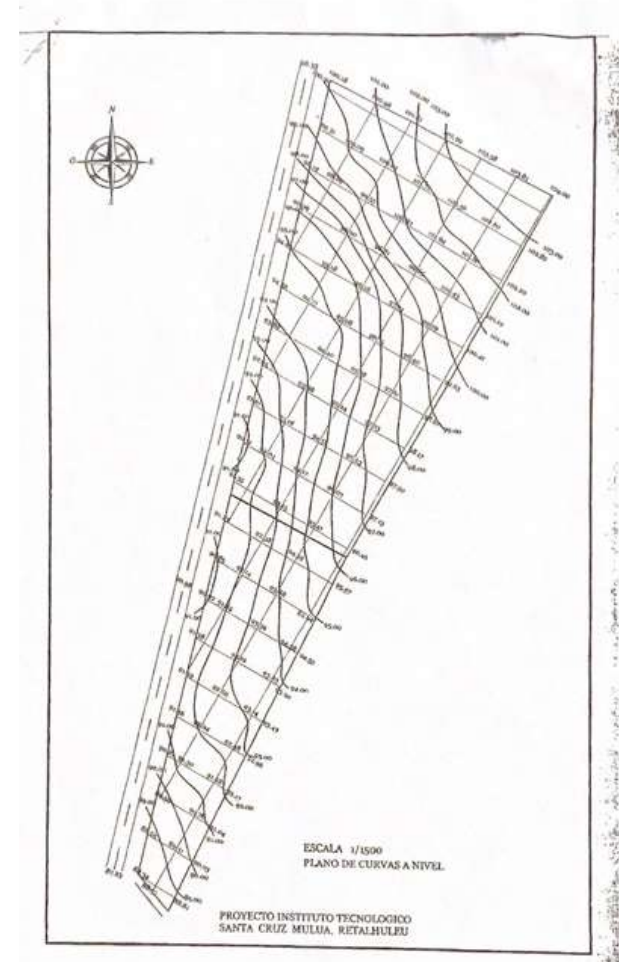
Fuente: Propia

Figura 79.
Plano de ubicación terreno 1



Fuente: Municipalidad Santa Cruz Muluá (2020)

Figura 88.
Plano de curvas terreno 1



Fuente: Municipalidad Santa Cruz Muluá (2020)

- Terreno 2

Figura 97.
Terreno 2



- Fuente: google.maps.com con modificación propia

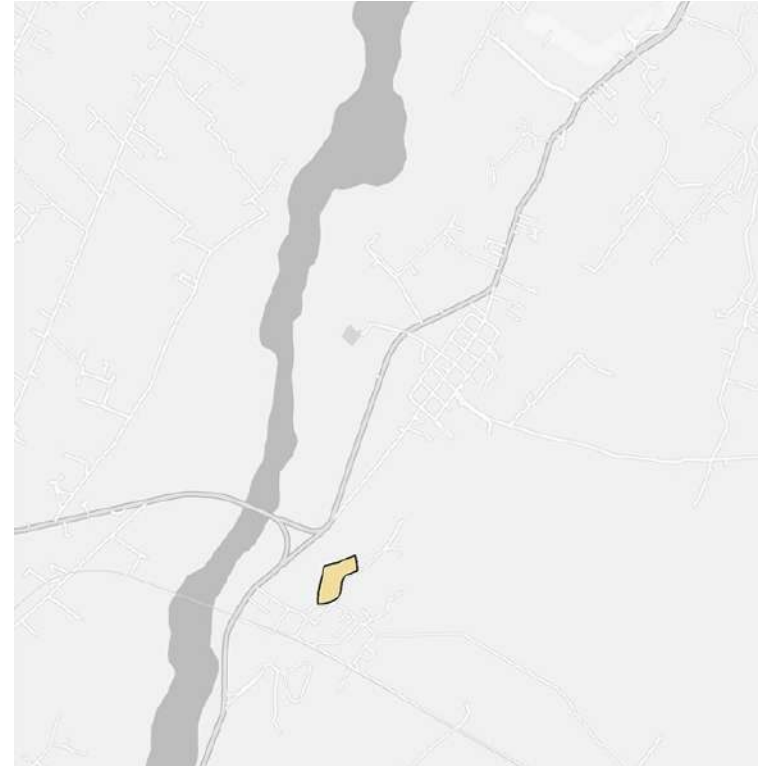
Tabla 16.
Criterios Terreno 2

Criterio	Definición
Dimensiones	El terreno cuenta con 57 metros de largo con 52 de fondo, teniendo 3,021 metros cuadrados de tamaño. Su forma levemente irregular provoca que su fondo sea un poco mas pequeño, en lugar de contar con una forma rectangular.
Topografía	Contando con una topografía plana, sin ningún quiebre o pendiente significativa.
Accesibilidad	Cuenta con varios puntos de acceso, siendo uno de ellos desde la carretera CITO-180 por medio de la utilización de una de las entradas secundarias al casco urbana, o por medio de la avenida principal de esta. El terreno cuenta con un muro perimetral y dos viviendas pequeñas de block con techo de lamina, los cuales cuentan con sus servicios básicos de luz, drenajes y agua.
Ubicación	Ubicado al borde del casco urbano de Santa Cruz Muluá. Actualmente no cuenta con construcciones en sus proximidades, solamente con una vivienda al frente de este, del otro lado de la calle. Al encontrarse en el casco urbano se encuentra bajo uso de suelo residencial o de comercio menor, siendo la oportunidad educativa una de las opciones dentro del uso de este.

Fuente: Propio

- Terreno 3

Figura 106.
Terreno 3



Fuente: google.maps.com con modificación propia

Se determina que, para beneficio del proyecto el terreno 1 es el más adecuado por su tamaño y cercanía al casco urbano de la cabecera municipal. Además de contar con un equipamiento recreativo municipal ya existente en su colindancia que puede aprovecharse para incorporarse al proyecto, así como una fácil accesibilidad por una de las carreteras más utilizadas del área. Por ser terreno municipal a su vez, se encuentra el beneficio de contar con un mejor canal de comunicación para el desarrollo del proyecto junto con la municipalidad

6.6.3. Caracterización del entorno inmediato del terreno

Figura 124.
Ubicación Terreno Elegido

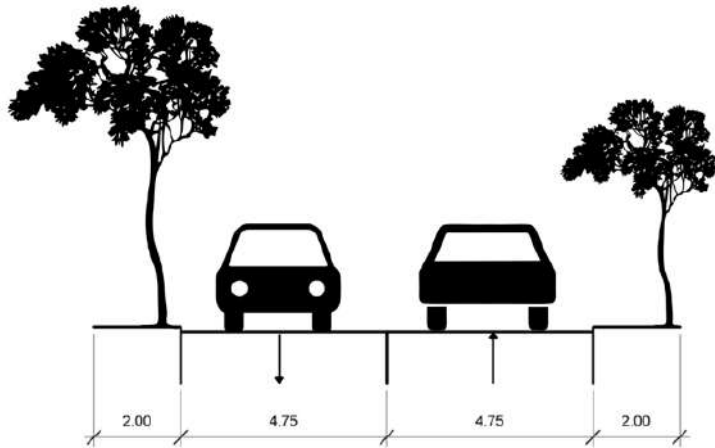


Fuente: Propia

6.6.3.1. Ubicación. Ubicado en la entrada del casco urbano de Santa Cruz Muluá. El terreno delimita en su fachada izquierda por la circunvalación CITO-180, la cual es la actual ruta más transitada del área, y en su fachada derecha por dos terrenos

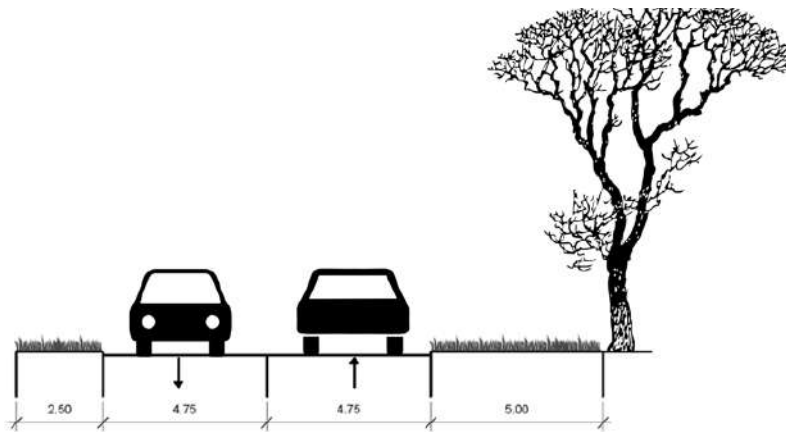
privados y el actual campo de fútbol municipal del casco urbano, debido a la cercanía de este actual equipamiento recreativo, existe la posibilidad de poder incorporar este al proyecto. El terreno está dentro de la jurisdicción del Ministerio de Educación, donde está planteado un centro educativo en su ubicación dentro del plan de desarrollo de la localidad.

Figura 133.
Gabarito 1ª avenida



Fuente:Propia

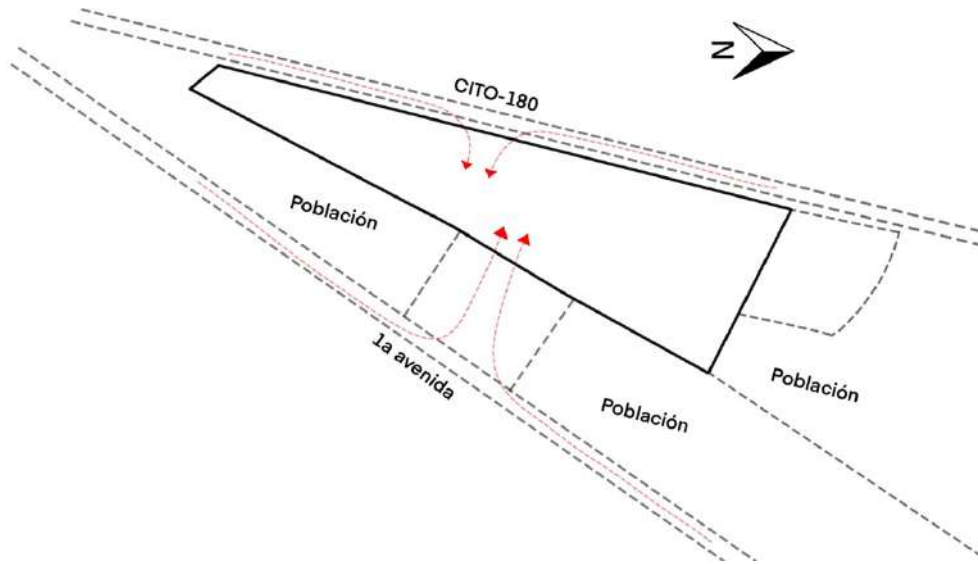
Figura 142.
Gabarito cito-180



Fuente:Propia

Se puede observar como la circunvalación CITO-180 no cuenta con banquetas ni espacios peatonales para poder transitar a lo largo de esta. Cuenta con una distancia aproximada de 5 metros para una posible expansión de la carretera o para colocación de banquetas, actualmente se encuentra desocupado, encontrando pasto y hierba a lo largo de la carretera, encontrando árboles que parecieran delimitar los terrenos privados que se ubican a lo largo de la carretera. La 1ª avenida a su vez cuenta con banquetas peatonales en ambos lados de su vía vehicular, inclusive encontrando vegetación cada cierta distancia que proveen de una cantidad decente de sombra al espacio.

Figura 151.
Accesibilidad Terreno Elegido

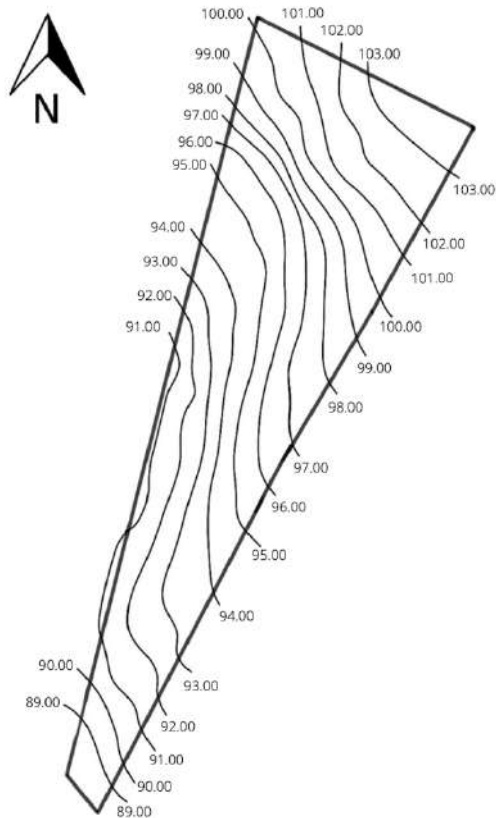


Fuente: Propia

Debido a que cuenta con el campo de fútbol municipal en su colindancia derecha, este espacio puede aprovecharse para crear un acceso peatonal desde el casco urbano de la cabecera municipal, delimitando a su vez los ingresos vehiculares y peatonales del proyecto.

6.6.3.2. Accesibilidad. El terreno cuenta con un acceso directo por medio de la circunvalación CITO-180, el cual puede aprovecharse por ambas direcciones de la carretera para poder hacer uso de este.

Figura 160.
Curvas de nivel



Fuente: Propia

6.6.3.3. Topografía. Cuenta con una pendiente

aproximada del 4%, la cual se encuentra bastante desapercibida al estar distribuida por 419 metros de distancia a lo largo del terreno, creando un suave desnivel a lo largo de su eje longitudinal. A través de las secciones se puede ver los niveles observados a 1 metro de altura cada uno.

Figura 169.
Sección Longitudinal



Fuente: Propia

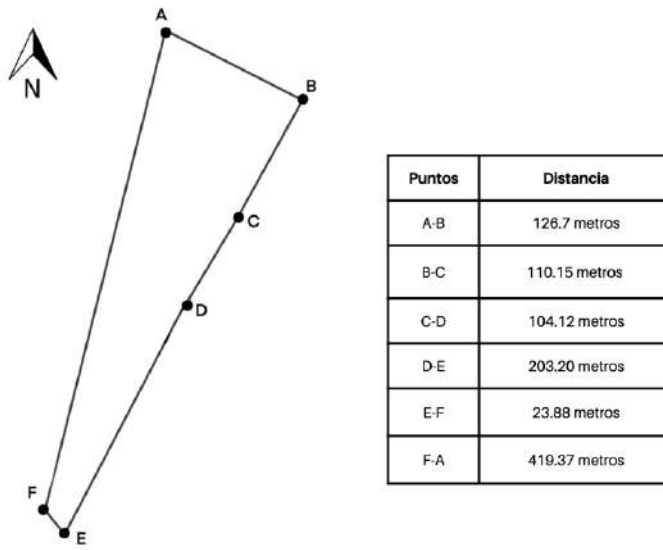
Figura 178.
Sección Transversal



Fuente: Propia

6.6.3.4. Dimensiones. El terreno cuenta con una forma de polígono irregular, el cual se va ensanchando a lo largo de sur a norte, creando un espacio más ancho en lo más alto del terreno, y un espacio mucho más estrecho al sur de este. Cuenta con un área de 29,801.96 metros cuadrados, formado por 6 lados irregulares.

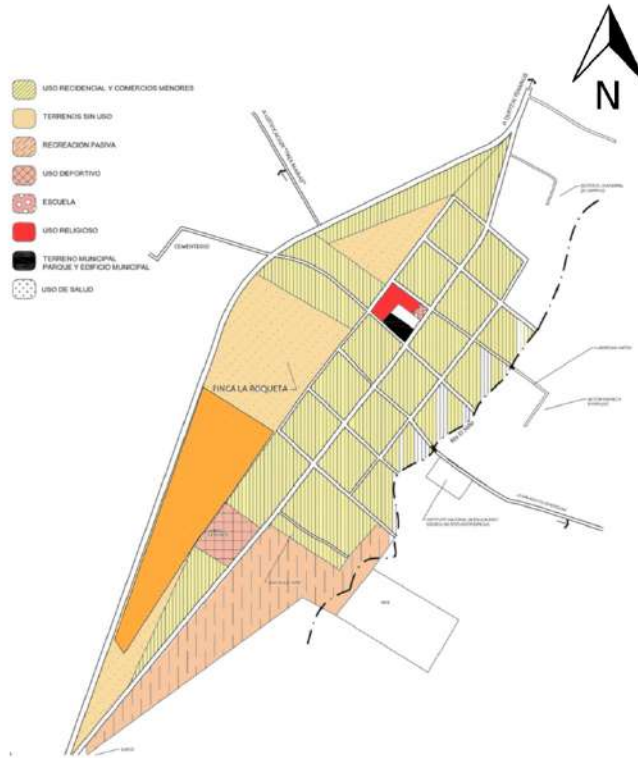
Figura 187.
Dimensiones del polígono



Fuente: Propia

6.6.3.5. Uso del terreno. Actualmente el terreno se encuentra en las afueras del casco urbano y su retícula. Bajo el uso de suelos municipal de Santa Cruz Muluá, el terreno se encuentra destinado para un futuro proyecto educativo para el casco urbano, sin que este especificado el tipo de educación que desea proveer. El terreno se encuentra abandonado a la fecha de hoy, sin encontrar mayor infraestructura dentro de él, sin encontrar servicios de alumbrado público a lo largo de este. Contiene sus servicios de agua, electricidad y drenajes.

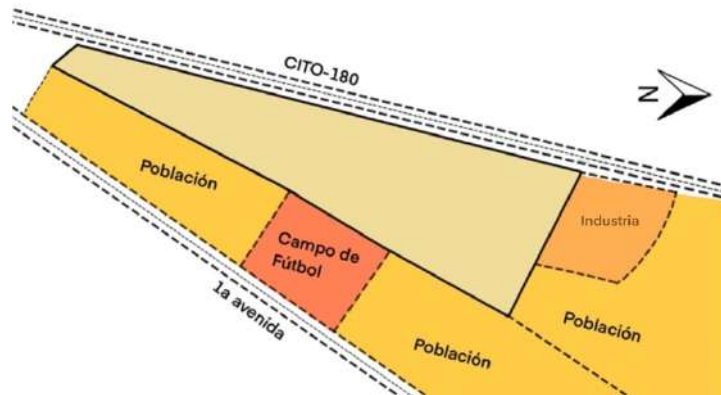
Figura 196.
Uso de suelos



Fuente: Ninoshka Natareno Marroquín con modificación propia.

6.6.3.6. Colindancias. El terreno se encuentra delimitado por la circunvalación CITO-180 a su lado izquierdo. Podemos encontrar terrenos destinados para vivienda de población a su norte, este y sur. Siendo la única diferencia el terreno donde actualmente se encuentra el campo de fútbol municipal, el cual puede utilizarse como conexión a este para generar un segundo acceso desde la 1ª avenida y el casco urbano como tal.

Figura 205.
Mapa de colindancias

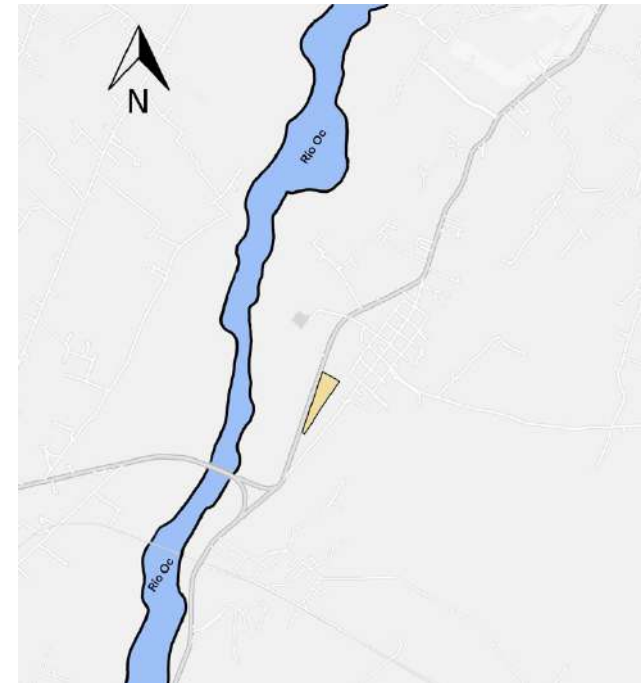


Fuente: Propia

6.6.3.7. **Hidrología.** Se puede encontrar en la cercanía del terreno al Río Oc, uno de los ríos principales del municipio. Por medio del mapa de amenazas por deslizamientos e inundaciones proveído por la CONRED, podemos observar como el terreno se encuentra bajo una amenaza de inundación nula, siendo la amenaza más cercana a partir del otro lado de la carretera, del lado

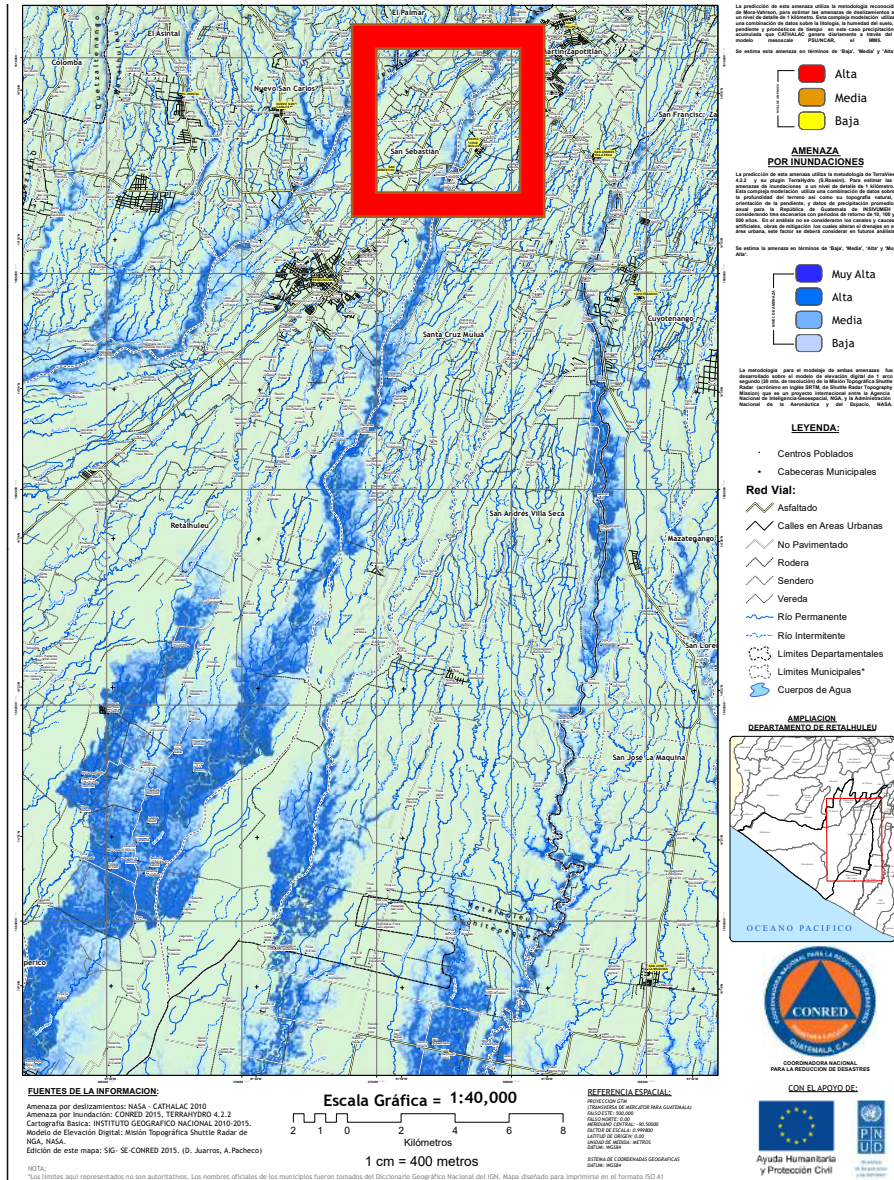
más próximo del río, donde existe un riesgo de amenaza bajo-medio.

Figura 214.
Mapa de Hidrología



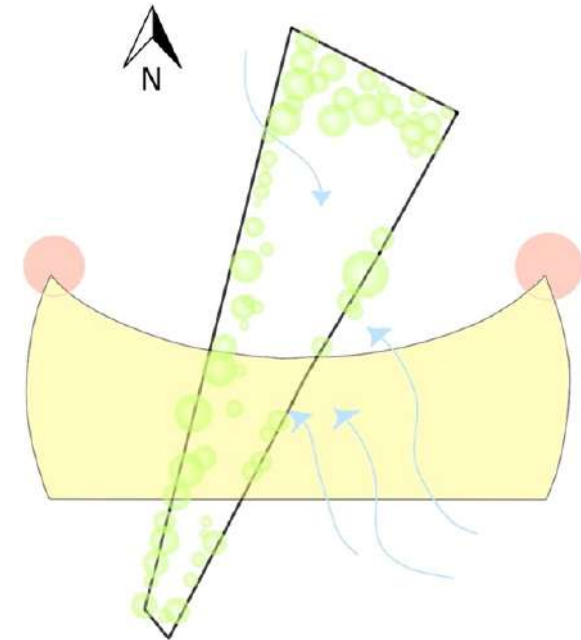
Fuente: Propia

Figura 223.
Mapa de amenazas de deslizamientos e inundaciones



6.6.3.8.Clima. Conocido por su clima caliente y húmedo, la temperatura promedio del municipio es de 18 grados Celsius en su temperatura mínima y 32 grados Celsius en su temperatura máxima, dependiendo de la época del año, así como la hora del día. Debido al rumbo solar, podemos encontrar el soleamiento principal concentrado en el sur de la localidad, siendo las fachadas o lados sur del proyecto las que mayor protección deben contar debido a la alta incidencia solar que tendrán durante el día. La mayoría de los vientos se encuentran provenientes del sureste, con variaciones a lo largo del día provenientes del norte comúnmente. Su temporada de lluvia es de junio a septiembre, en donde es común fuertes lluvias temporales a lo largo de estos meses, con una precipitación promedio de 264 mm de lluvia mensuales a lo largo de su temporada húmeda.

Figura 232.
Mapa de análisis meteorológico

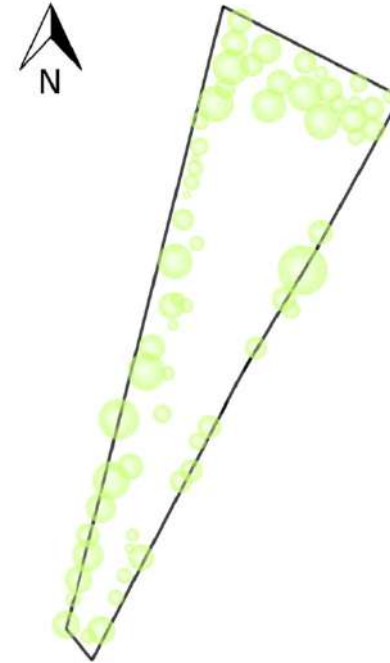


Fuente: Propia

6.6.3.9.Vegetación y suelo. El terreno cuenta con una alta concentración de árboles a lo largo de su perímetro, los cuales sirven de delimitación para este, así como barreras naturales. Dentro de los árboles

encontrados dentro del terreno, se pueden observar arboles de hoja caduca, especialmente conacastes y palos blancos. La municipalidad no cuenta con un estudio de suelos para el terreno, siendo la información más actualizada es que cuenta con suelos firmes y negros, sin mayor problema dentro de estos.

Figura 241.
Mapa de vegetación



Fuente: Propia

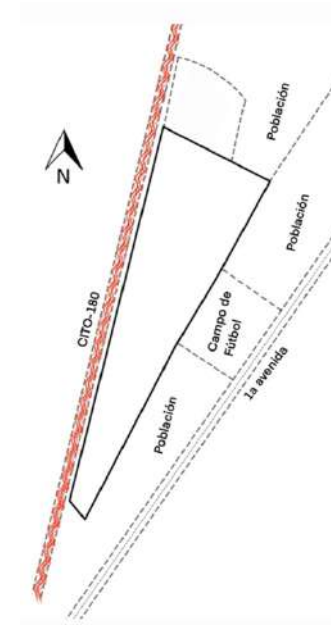
6.6.3.10. Contaminación. No existen industrias mayores dentro de las cercanías de la ubicación, por lo que la contaminación del aire se encuentra bastante nula, especialmente al contrarrestarse con la gran variedad de

espacios verdes que la localidad todavía cuenta.

Su mayor contaminante es el auditivo, debido a que se encuentra justo al lado de la carretera más transitada del área, debido a que es la ruta alterna para evitar

atravesar el casco urbano de la localidad. Dentro de la contaminación visual se pueden encontrar los problemas comunes del interior del país, como lo es basura en el suelo y una alta concentración de vallas publicitarias a lo largo de la carretera. Su control AQI de aire se encuentra dentro de los parámetros 15-25, siendo la calidad de aire entre buena y excelente.

Figura 250.
Contaminación Auditiva

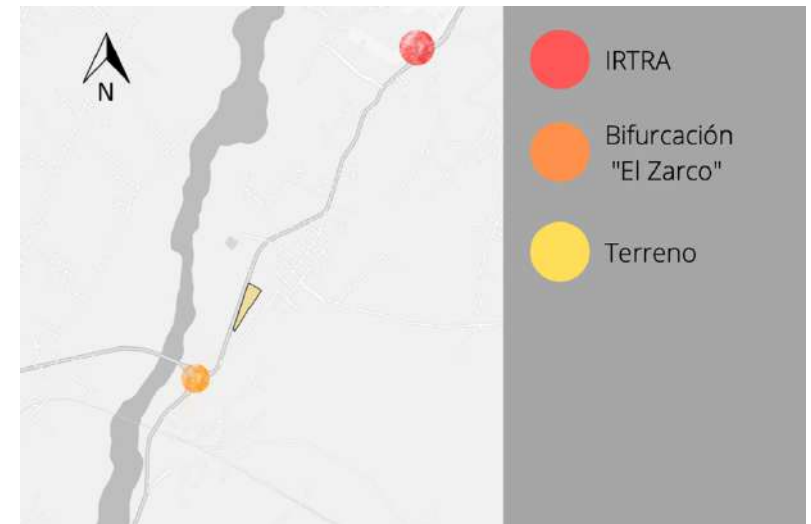


Fuente: Propia

6.6.3.11. Entorno y Vistas. Dentro de los hitos más importantes en las cercanías del terreno, se puede encontrar lo ya mencionado de su cercanía al casco urbano de la cabecera municipal, siendo la posibilidad de contar con un acceso directo a este por medio de la utilización del actual campo futbol municipal que se encuentra en su colindante derecho. A su vez se encuentra a la bifurcación “El Zarco” el cual es un punto vehicular bastante importante, debido a que permite al usuario poder desplazarse hacia Retalhuleu, Quetzaltenango o Mazatenango dependiendo de la ruta que se elija, siendo uno de los puntos más transitados de todo el departamento. Al Norte del terreno se ubica el complejo

IRTRA, el cual es uno de los lugares turísticos más importantes del país, contando con una alta afluencia de gente a lo largo de todo el año, siendo el paso por el terreno para llegar a este complejo como una parada obligatoria.

Figura 259.
Mapa de hitos



Fuente: Propia

Figs 277.
Imagen 1 terreno



Fuente: Elaboración Propia

Figura 286.
Imagen 2 terreno



Fuente: Elaboración Propia

Figura 268.
Imagen 3 Terreno



Fuente: Elaboración Propia

Figura 295.
Imagen 4 terreno



Fuente: Elaboración Propia

Figura 304.*Imagen 5 terreno*

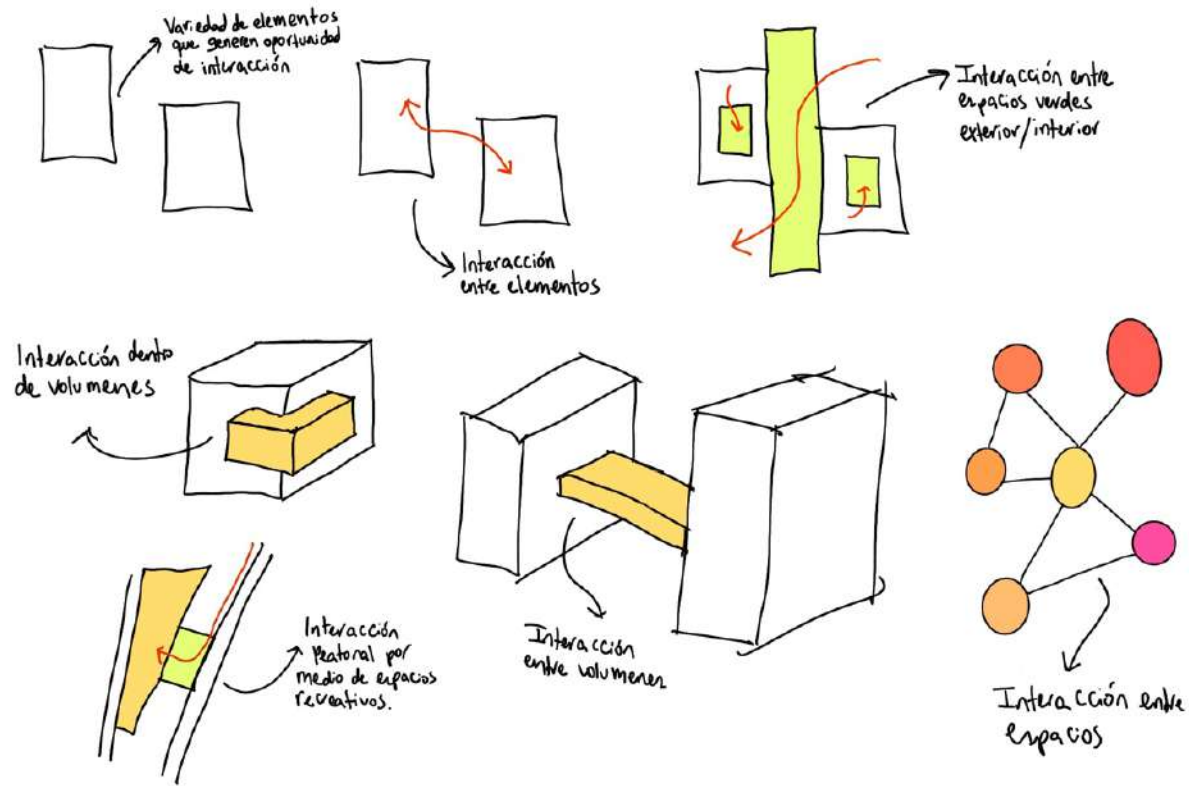
Fuente: Elaboración Propia

6.7. Concepto del diseño

La localidad del proyecto contiene una variedad de elementos importantes que se encuentran separados entre sí por falta de diseño y planeación, existiendo la oportunidad de generar conexiones importantes entre estos para crear un mejor flujo entre la forma en que este se desarrollara. Por lo que se plantea como concepto la **La Conexión** para este. De tal forma que se pueda explotar desde un inicio la

interacción que el usuario puede contar con este de forma peatonal desde el casco urbano y la interacción verde que se quiere generar entre estrategias medioambientales y sostenibles. Logrando un proyecto que genere interacciones y conexiones no solo dentro de este por medio de su diseño, pero en la forma en la que se accede a este y con el resto de los equipamientos recreativos a beneficio de la población que se desean implementar.

Figura 312.
Diagramas de concepto



Fuente: Propia

7. Viabilidad del proyecto

7.3. Técnica

El proyecto contará con una variedad de aspectos técnicos que faciliten el desarrollo correcto y seguro de este, a través de propuestas de sistemas constructivos y materialidad que faciliten su construcción.

Se plantea el uso de dos sistemas constructivos, los cuales se acoplen a las necesidades del proyecto y del área específica de su uso. Siendo el principal sistema a base de concreto reforzado para la mayor parte del proyecto, utilizando columnas de concreto y muros de mampostería de block como cerramientos principales. Esto debido a la facilidad de acceso del material en la localidad, así como la calidad de mano de obra calificada en el sector. Siendo una opción viable debido a su rendimiento económico, bajo mantenimiento y alta resistencia sísmica. Utilizando a su vez, el uso de cerramientos y cubiertas parciales de madera

que permitan un mayor flujo de ventilación natural a lo largo de todo el proyecto, así como la utilización de piedras de río como elemento decorativo, debido a la presencia de estos elementos en la localidad. Se plantea el uso de vigas de acero para las cubiertas de lámina, de tal forma que estas se puedan anclar fácilmente y que funcionen como elemento de diseño.

Se usará un sistema estructural de marcos de acero para el espacio del centro recreativo deportivo del proyecto, debido a la necesidad de cubrir luces grandes para los espacios que se encontrarán dentro de este. El espacio abierto, libre de apoyos intermedios o elementos que interrumpan el paso o visual dentro de este, permitirán una mayor versatilidad hacia el uso del lugar, permitiendo que las actividades deportivas que se realicen dentro de este se efectúen de manera óptima y segura. Dejando el diseño de este como una futura expansión en el área recreacional.

Aunque el terreno se encuentra manejado por la municipalidad de Santa Cruz Muluá, este se encuentra dentro de la jurisdicción del Ministerio de Educación, debido a que dentro del terreno, en el plan de desarrollo de la localidad, se plantea un centro educativo.

Por lo que los trámites legales para la incorporación de un equipamiento educativo en el lugar se encuentran realizados, estando de igual manera el terreno bajo el control del Ministerio de Educación, facilitando el proceso para el desarrollo del proyecto en la localidad propuesta.

A su vez, anexo al terreno se cuenta con un espacio recreativo municipal, el cual puede ser utilizado para incorporarse al proyecto, facilitando el acceso a este desde la 1ª avenida del casco urbano, así como brindando una oportunidad para crear un nuevo espacio deportivo en el lugar. Al ser propiedad del municipio de Santa Cruz Muluá, se debe llegar a un acuerdo para hacer uso del terreno existente.

7.4. Económica-Financiera

Dentro de la viabilidad económica se plantea la involucración de una variedad de instituciones, tanto públicas como privadas, para cubrir los gastos del desarrollo del proyecto. Los gastos de trámites legales para la incorporación del terreno bajo la jurisdicción del Ministerio de Educación se encuentran ya realizados por parte de la municipalidad del lugar, al haber incorporado un equipamiento educativo en el terreno propuesto en el plan de desarrollo de la localidad.

Siendo la municipalidad y el Ministerio de Educación los principales encargados de los gastos iniciales para la construcción de este, así como los encargados de ayudar a cubrir parte de la matrícula de los estudiantes una vez realizado el proyecto, reduciendo está a lo mínimo posible para ampliar el rango de personas que puedan contar con acceso a esta formación, de tal forma que el factor

económico para atender a esta no sea un limitante para la población.

Se plantea la involucración de instituciones multinacionales que cuentan con programas de educación a modo de donación, dentro de las cuales estás apoyan brindando capital económico para la construcción y mantenimiento del proyecto. Además, que por la naturaleza de ayuda social que estos brindan, cuentan con una modalidad de recompensa en donde mientras se demuestre que los fondos sean utilizados de manera correcta y estén provocando un cambio positivo en la comunidad, se continúe el ingreso económico de donativos para el mantenimiento a largo plazo de las instalaciones.

La involucración de alianzas con instituciones de capacitación técnica de reconocimiento nacional e internacional, generarán un interés hacia los cursos disponibles en el centro, reconociendo y fortaleciendo la calidad de estos. Generando un beneficio mutuo entre las

instituciones y el centro técnico comunitario. En donde este les brindará las instalaciones necesarias para los cursos, ahorrando a las instituciones el gasto de inversión para construir los suyos propios, mientras que ellos proveerán de los profesionales para las clases. Produciendo un ahorro económico fuerte para el proyecto. Por último, se plantea el uso mixto de las plazas dentro del proyecto para la venta de productos tanto locales como de origen del propio centro educativo, los cuales generen un flujo de ingresos que ayuden a cubrir parte de los gastos de mantenimiento de este.

Se desea desarrollar el proyecto en tres fases. Siendo la primera fase encargada del desarrollo del centro educativo como tal, cubriendo todos los espacios de talleres, espacios sociales y otros dentro de este. Dejando la segunda fase para el desarrollo del centro comunitario, dejando al nuevo centro recreativo deportivo para la tercera fase, el cual se ubicará en el terreno anexo a la localidad del proyecto, donde

actualmente se encuentra el campo de fútbol municipal, De tal forma que la segunda y tercera fase sea un complemento para el centro educativo y no un impedimento para su funcionamiento, así como para aliviar la carga económica del proyecto en sus fases constructivas. Dejando un espacio de expansión significativo para un segundo módulo educativo.

7.5. Mercado

Dentro del impacto social para la población del lugar podemos ver el beneficio más directo de un incremento de personas con acceso a una educación superior que permita una mejor calidad de vida, no solamente en la localidad de Santa Cruz Muluá, donde el proyecto se llevará a cabo, sino también en las localidades aledañas de esta que se ven beneficiadas por contar con un porcentaje de población joven presente de más del 50% de su población total, así

como por su bajo índice de población con educación superior.

Llegando a contar con un total de 40,312 personas beneficiadas que tienen las mismas características demográficas, sociales y de edad, a lo largo de los 5 municipios principales de influencia del proyecto, lo cual conforma el 22% de la población total de estas localidades.

Por medio de la revitalización de la localidad a través de un nuevo sector estudiantil, se puede aprovechar esta para que el casco urbano y la comunidad de este aprovechen el nuevo flujo de vida estudiantil para la apertura de negocios y comercios que ayuden a cubrir las necesidades de los estudiantes, causando un aumento en la actividad económica del sector.

Al contar con un 47% de población económicamente activa, dentro de las cuales se encuentra una gran mayoría de concentración en actividades turísticas y agrónomas, de las cuales se verían beneficiadas por este centro al ampliar sus

conocimientos de una forma especializada y formal. De tal forma que la formación técnica que estos recibirán les demuestre la importancia de esta en la formación profesional del campo en donde laboran, mejorando las herramientas que ya cuentan, complementando la experiencia con un conocimiento técnico más elaborado. Incentivando el crecimiento económico del área al mantener la educación técnica dentro de la localización inmediata de los municipios aledaños, fomentando la economía local para generar un mayor impacto positivo en la comunidad. Enfocando al proyecto en sus fases iniciales para cubrir la demanda actual del municipio, y en una futura fase de expansión, la demanda indirecta del resto de municipios.

7.6. Ambiental

Uno de los aspectos más importantes para el desarrollo del proyecto, es la incorporación de estrategias medioambientales dentro de este. Estas deben generar un

impacto positivo al ambiente de la localidad y que ayuden a generar un ahorro energético y económico para este tanto a corto como largo plazo. Como es el uso de eco-adoquines que permitan una mayor permeabilidad al terreno, al uso de materiales locales que reduzcan el tránsito de estos a la localidad.

Utilizar celosías y voladizos que protejan a los espacios interiores del proyecto de la incidencia solar del lugar, así como permitir el flujo de ventilación natural hacia el interior de estos, lo que permite hacer uso de una ventilación cruzada. Permitiendo un mayor confort térmico en los espacios interiores de manera pasiva, sin necesidad de ventilación artificial para refrescar estos, reduciendo el gasto energético de este.

Aprovechando la alta precipitación del lugar por medio de un sistema de captación y reutilización de agua de lluvia para su uso en el área de riego de jardines y áreas verdes. Lo que permite que se reduzca el consumo de agua local del

sector, siendo a su vez un ahorro económico para el proyecto.

Siendo de igual importancia la orientación del proyecto de tal forma que se protejan las fachadas sur de este, al ser las más expuestas al sol durante el transcurso del día.

8. Programa de necesidades y premisas de diseño

8.3. Programa de necesidades del proyecto

Debido al estudio realizado para los espacios que requiere de un centro de capacitación técnica, se establecen las siguientes áreas como puntos claves para el desarrollo de este, debido a su alta importancia para la ejecución y desarrollo del proyecto. Siendo el enfoque del proyecto del desarrollo agrónomo del sector, dejando un espacio de expansión dedicado al ámbito turístico del departamento.

- Área Educativa: Integrada por los espacios de clases donde los distintos talleres educativos tendrán lugar acorde a las necesidades de cada uno de estos.
- Área Deportiva: Espacio destinado para la recreación deportiva, tanto de uso del proyecto, como de la población del casco urbano de la localidad.
- Área Recreacional: Incorpora e integra espacios como plazas, espacios verdes, caminamientos y espacios comerciales dentro del proyecto.
- Área de Salud: Espacio destinado al cuidado y bienestar de los alumnos que cuenten con cualquier emergencia médica dentro de las instalaciones del proyecto.
- Área Administrativa: Integrada por el personal administrativo del complejo, encargado de organizar las tareas administrativas que conlleva el manejar y dirigir una institución de educación.
- Área de Servicios: Espacio integrado por los espacios destinados al equipo de mantenimiento y servicio del proyecto, así como de espacios de almacenamiento general.

8.4. Programa de necesidades arquitectónicas

Tabla 24.

Programa de necesidades

Centro de Capacitación Técnico Comunitario		
Santa Cruz Mulua, Retalhuleu		
RESUMEN DE METRAJES		
TOTAL DE METROS CUADRADOS: 11,430 m²		
1. Programa de Necesidades		
	ÁREA	área (m ²)
1.1	ÁREA DE SERVICIO	171.10
1.1.1	Garita de seguridad	18.00
1.1.2	Basurero	4.50
1.1.3	Bodega General	23.60
1.1.4	Pozo Mecánico	
1.1.5	Pozos de Absorción	
1.1.6	Cisternas	125.00
1.2	ÁREA ADMINISTRATIVA	240
1.2.1	Recepción	31.00
1.2.2	Salas de Reuniones	71.00
1.2.3	Baños	13.00
1.2.4	Administración	92.00
1.2.5	Archivos	14.00
1.2.6	Circulaciones (vestibulos)	19.00
1.3	ÁREA CAFETERIA	533.60
1.3.1	Comedor	165.00
1.3.2	Comedor Exterior	97.00
1.3.3	Baños	46.00
1.3.4	Cocina	45.00
1.3.5	Alacena	12.60
1.3.6	Bodegas	13.00
1.3.7	Circulaciones (vestibulos)	155.00

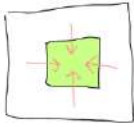
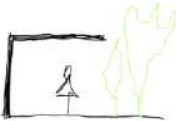


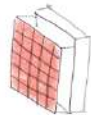
1.4	ÁREA CENTRO COMUNITARIO	931.20
1.4.1	Salones Multiusos	321.20
1.4.2	Enfermería	52.00
1.4.3	Baños	46.00
1.4.4	Recepción	100.00
1.4.5	Auditorio	181.00
1.4.6	Backstage	120.00
1.4.7	Audiovisuales Auditorio	30.00
1.4.8	Bodega General	21.00
1.4.9	Circulaciones (vestibulos)	60.00
1.5	ÁREA CENTRO DE ORACIÓN	207.00
1.5.1	Espacio de Oración	185.00
1.5.2	Recepción	22.00
1.6	ÁREA DE BIBLIOTECA	386.00
1.6.1	Ingreso Exterior	50.00
1.6.2	Espacio de lectura	66.00
1.6.3	Espacio de lectura exterior	65.00
1.6.4	Recepción	27.00
1.6.5	Salón de Computo	74.00
1.6.6	Espacio de libros	65.00
1.6.7	Circulaciones (vestibulos)	39.00
1.7	ÁREA DE TALLERES	958.00
1.7.1	Talleres	400.00
1.7.2	Baños	114.00
1.7.3	Bodega	38.00
1.7.4	Espacio social exterior	184.00
1.7.5	Circulaciones (vestibulos)	222.00

1.8	ÁREA DE AULAS	322.00
1.8.1	Aulas	228.00
1.8.2	Espacio social exterior	53.00
1.8.3	Circulaciones (vestibulos)	41.00
1.90	ÁREA DE LABORATORIOS	322.00
1.9.1	Laboratorios	228.00
1.9.2	Espacio social exterior	53.00
1.9.3	Circulaciones (vestibulos)	41.00
1.10	ÁREA DE DESCANSO HUERTOS	200.50
1.10.1	Baños	68.50
1.10.2	Bodegas	35.00
1.10.3	Espacio social exterior	97.00
1.11	ÁREAS EXTERIORES COMUNES	779.00
1.11.1	Camaminientos	779.00
1.12	Urbanización	6380.00
1.12.1	Plazas	880.00
1.12.2	Huertos	3195.00
1.12.3	Estacionamiento	1130.00
1.12.4	Calle	930.00
1.12.5	Graderío	95.00
1.12.6	Rampa de ingreso	150.00

8.5. Premisas de diseño

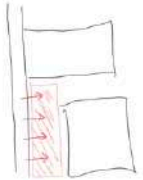
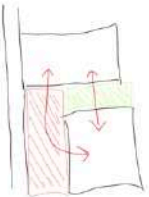
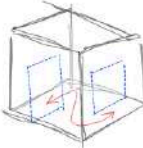
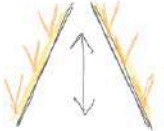

8.5.1. Formales

Tabla 33.
Premisas Formales

Premisa	Descripción	Diagrama
Incorporación de espacios verdes interiores	Uso de jardines o patios verdes en espacios interiores para brindar iluminación y visuales verdes	
Generación de espacios y recorridos interior-externo	Uso de recorridos interior-externo para generar una interacción con la naturaleza	
División de módulos acorde al uso de estos	Jerarquía visual en la división de módulos para identificar los usos de estos	
Generación de volumetría que interactúe entre si	Uso de formas y volumetrías que aparenten una interacción entre ellas	
Implementación de celosía o protección de fachadas	Uso de protección de fachadas sur por medio de celosías	

8.5.2. Funcionales


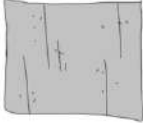

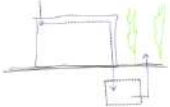

Tabla 42.
Premisas Funcionales

Premisa	Descripción	Diagrama
Generación de interacción con el espacio urbano	Interacción por medio de plazas o accesos peatonales que generen una interacción con el entorno urbano del área (CITO180 y 1ª Avenida)	
Interacción entre plazas y espacios verdes con módulos	Uso de plazas y espacios verdes como conexión e interacción entre módulos	
Flexibilidad de espacios	Versatilidad de espacios para cambiar de uso si fuera necesario	
Definición clara de espacios de circulación	Uso de iluminación, materiales y formas para definir espacios de circulación	
Uso de hitos de importancia para identificación de espacios	Creación de elementos que logren identificar accesos, espacios principales o áreas específicas	

8.5.3. Constructivas

Tabla 51.




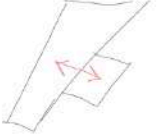

Premisas Constructivas

Premisa	Descripción	Diagrama
Uso de materiales y sistemas estructurales locales	Uso de elementos locales para disminuir el costo de transporte de materiales	
Uso de materiales y acabados de bajo mantenimiento	Uso de elementos de alto rendimiento y bajo mantenimiento para la reducción de gastos de mantenimiento	
Uso de estructuras metálicas para espacios específicos	Uso de sistema estructural de acero para polideportivo, por las necesidades específicas de este	
Uso de estrategias medioambientales para reducir costos de mantenimiento	Uso de estrategias de recolección de agua que logren reducir los costos de mantenimiento a largo plazo del proyecto	
Uso de alturas elevadas en sus espacios	Uso de espacios de altos o de doble altura debido a las altas temperaturas de la localidad	

8.5.4. Contextuales

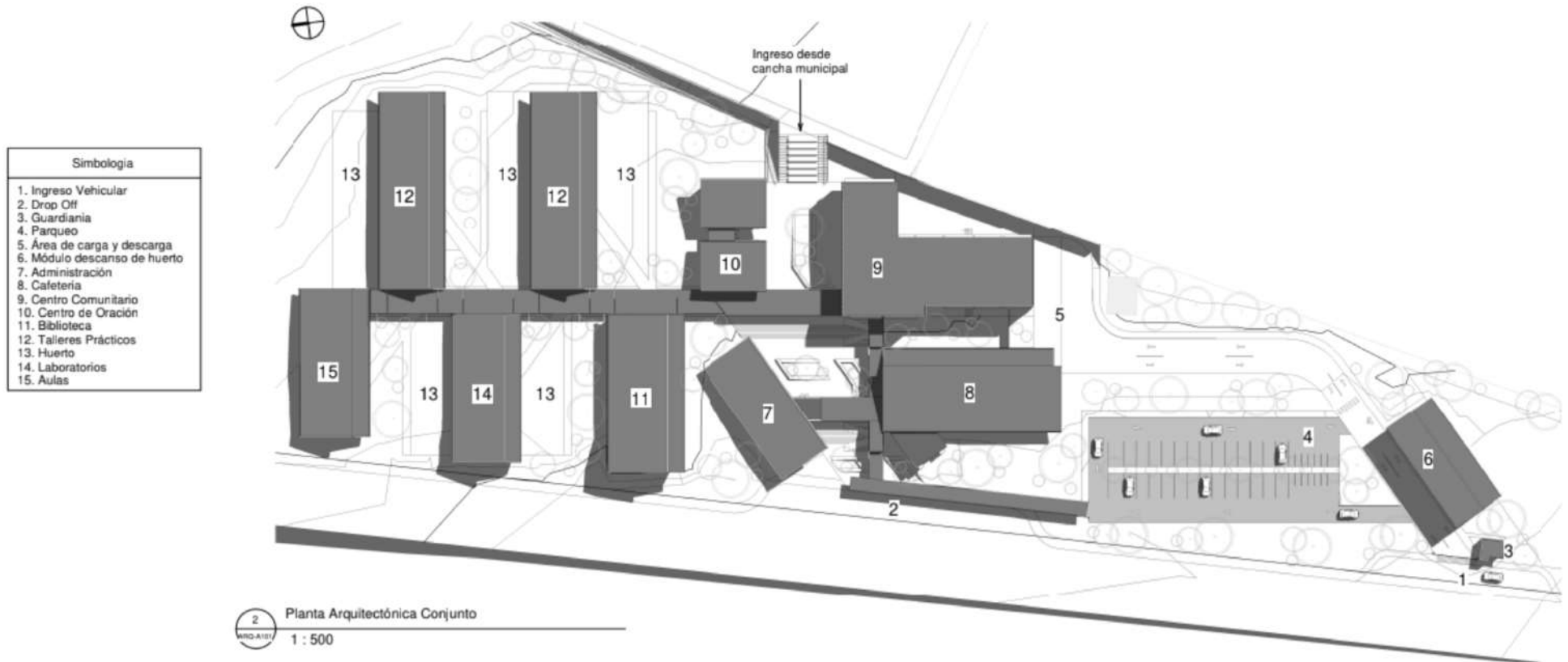
Tabla 59.

Premisas Contextuales

Premisas	Descripción	Diagramas
Uso de topografía existente	Aprovechamiento de la topografía del lugar para desarrollar el proyecto acorde a esta	
Respeto y crecimiento de espacios verdes existentes	Mantener y extender las áreas verdes de naturaleza existente en el terreno	
Aprovechamiento de la orientación del proyecto para confort interior	Uso de estrategias bioclimáticas que logren aprovechar la orientación del proyecto, vientos e incidencia solar para generar un mejor confort térmico dentro del proyecto, reduciendo gastos de energía	
Integración de espacios recreacionales existentes	Uso del terreno de la cancha de fútbol municipal para mejorar e integrar el espacio recreacional urbano existente	
Uso de espacios verdes como sombra natural	Uso de sombra de naturaleza para proveer de sombra y frescura a los espacios del proyecto	

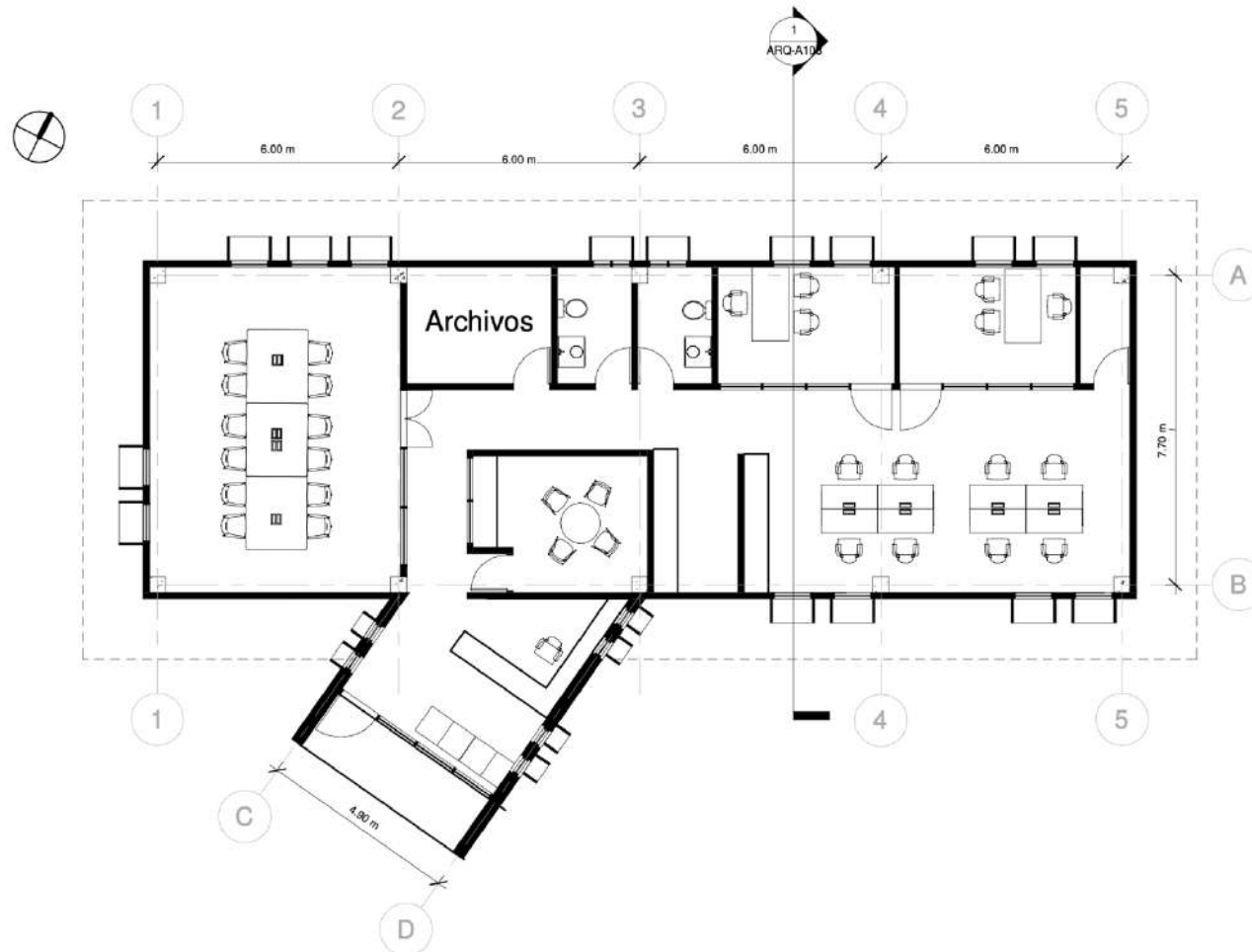
9. Propuesta de Diseño

9.1. Planta de Conjunto



9.2. Plantas Amuebladas

9.2.1. Planta Amueblada Administración

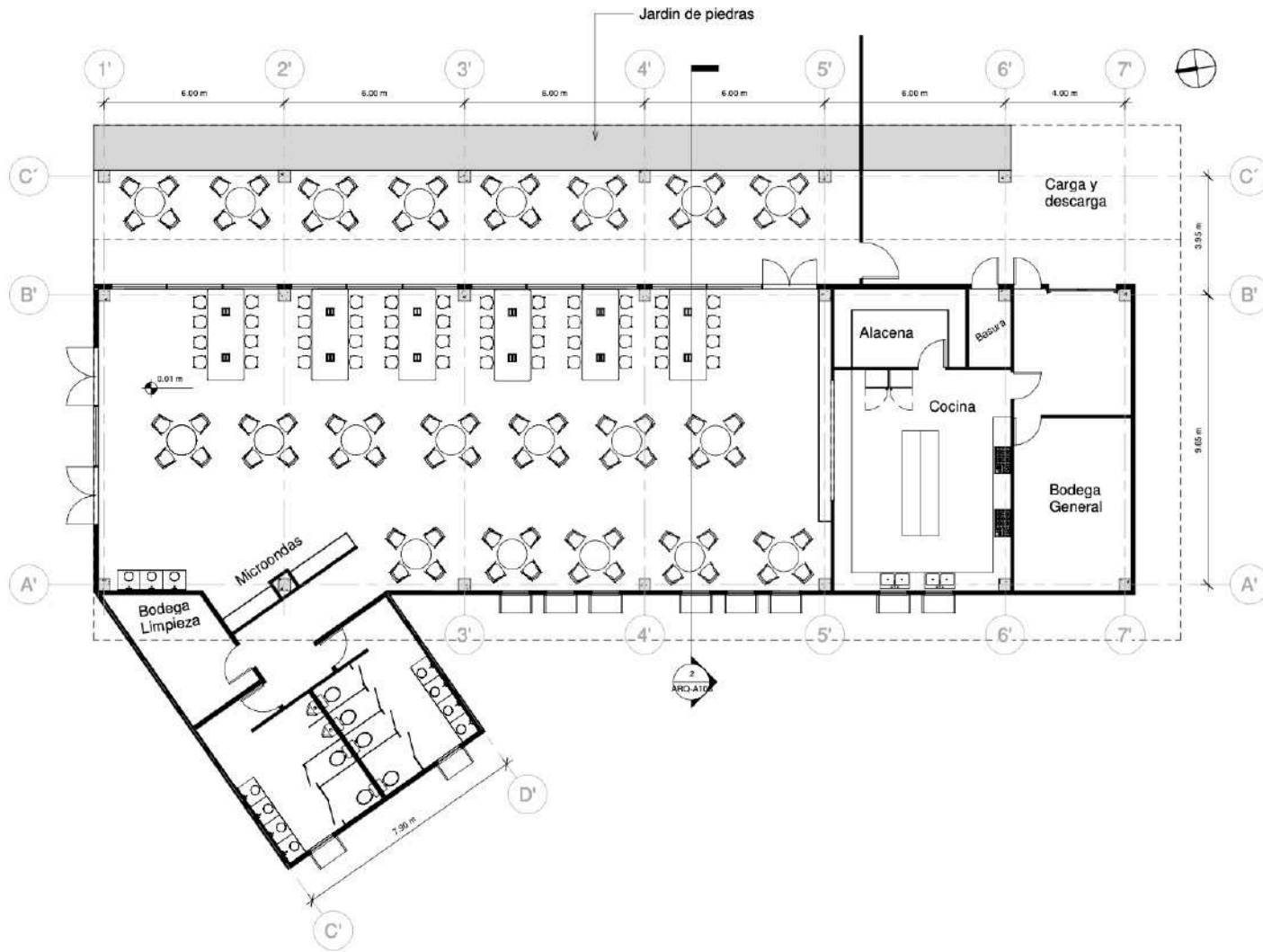


1
ARC-A103/

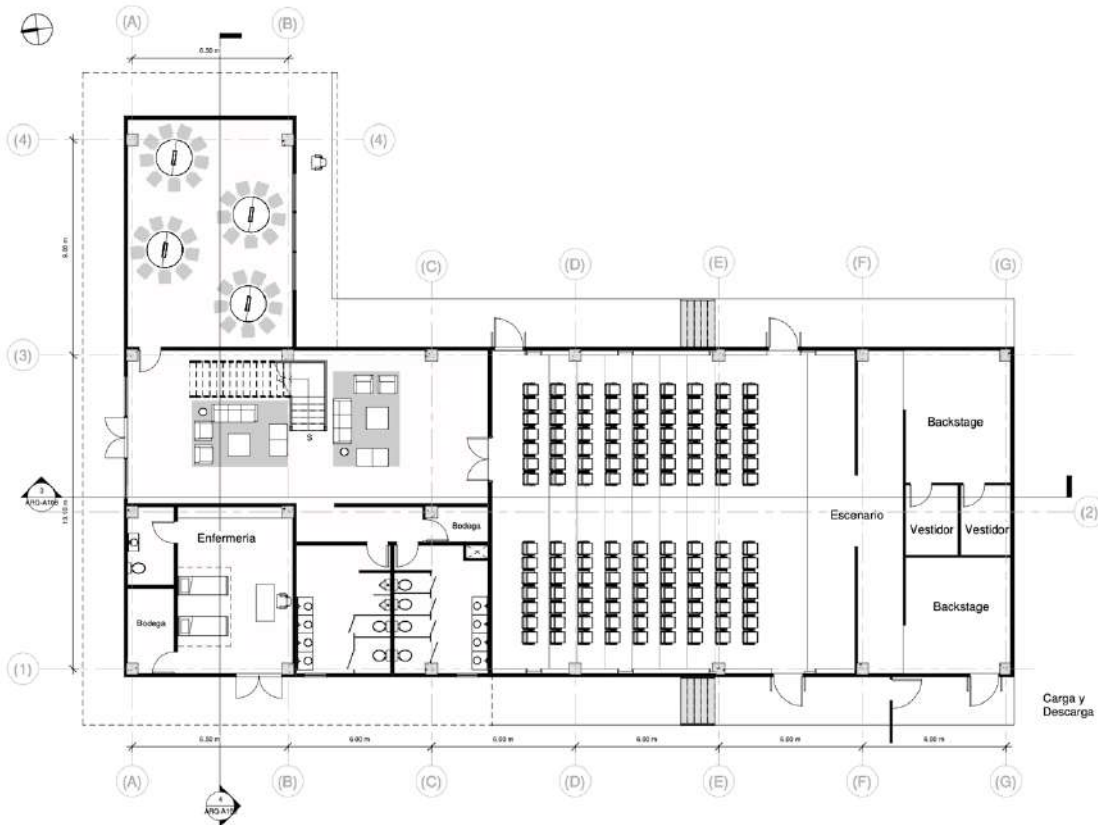
Planta Arquitectónica Administración

1 : 100

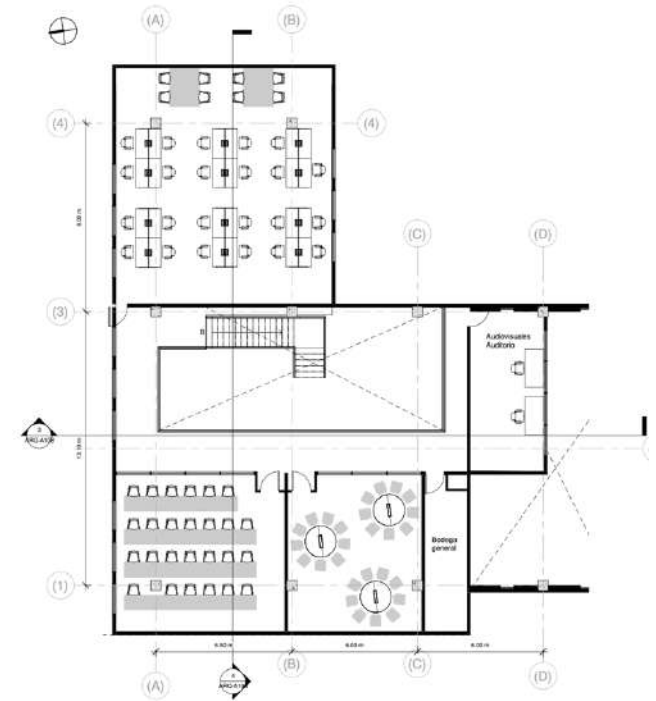
9.2.2. Planta Amueblada Cafetería



9.2.3. Planta Amueblada Centro Comunitario

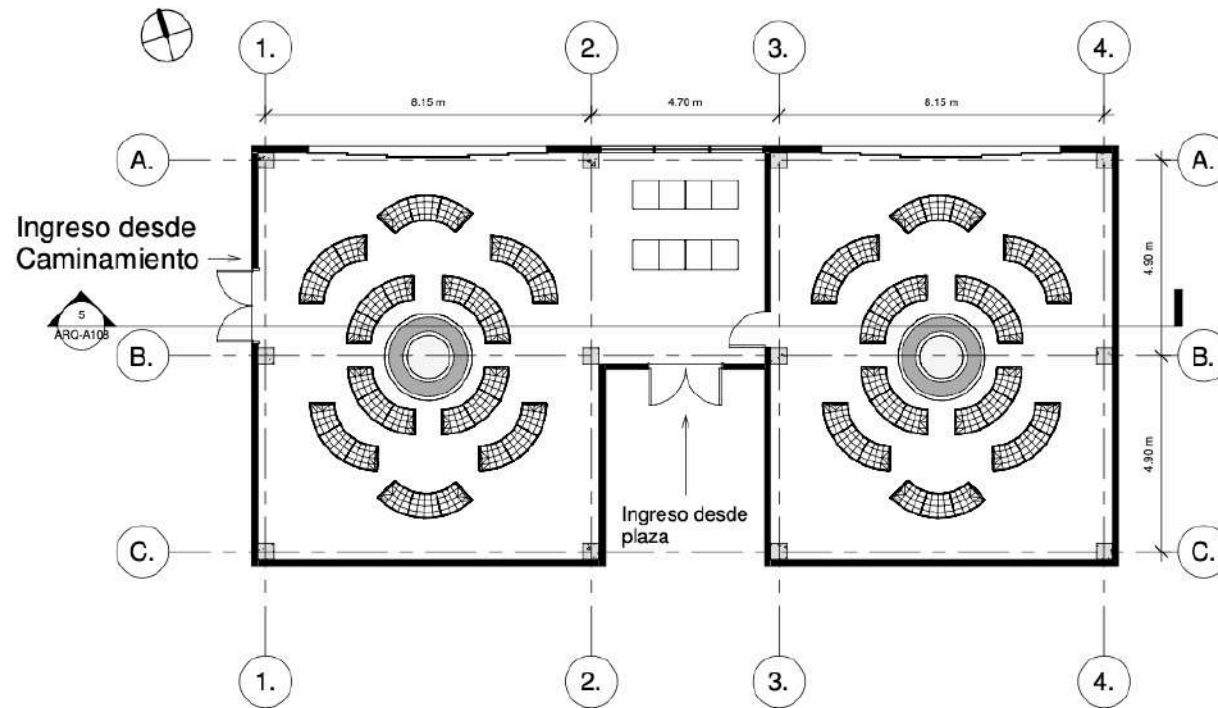


1 Planta Arquitectónica Centro Comunitario Nivel 1
1 : 100



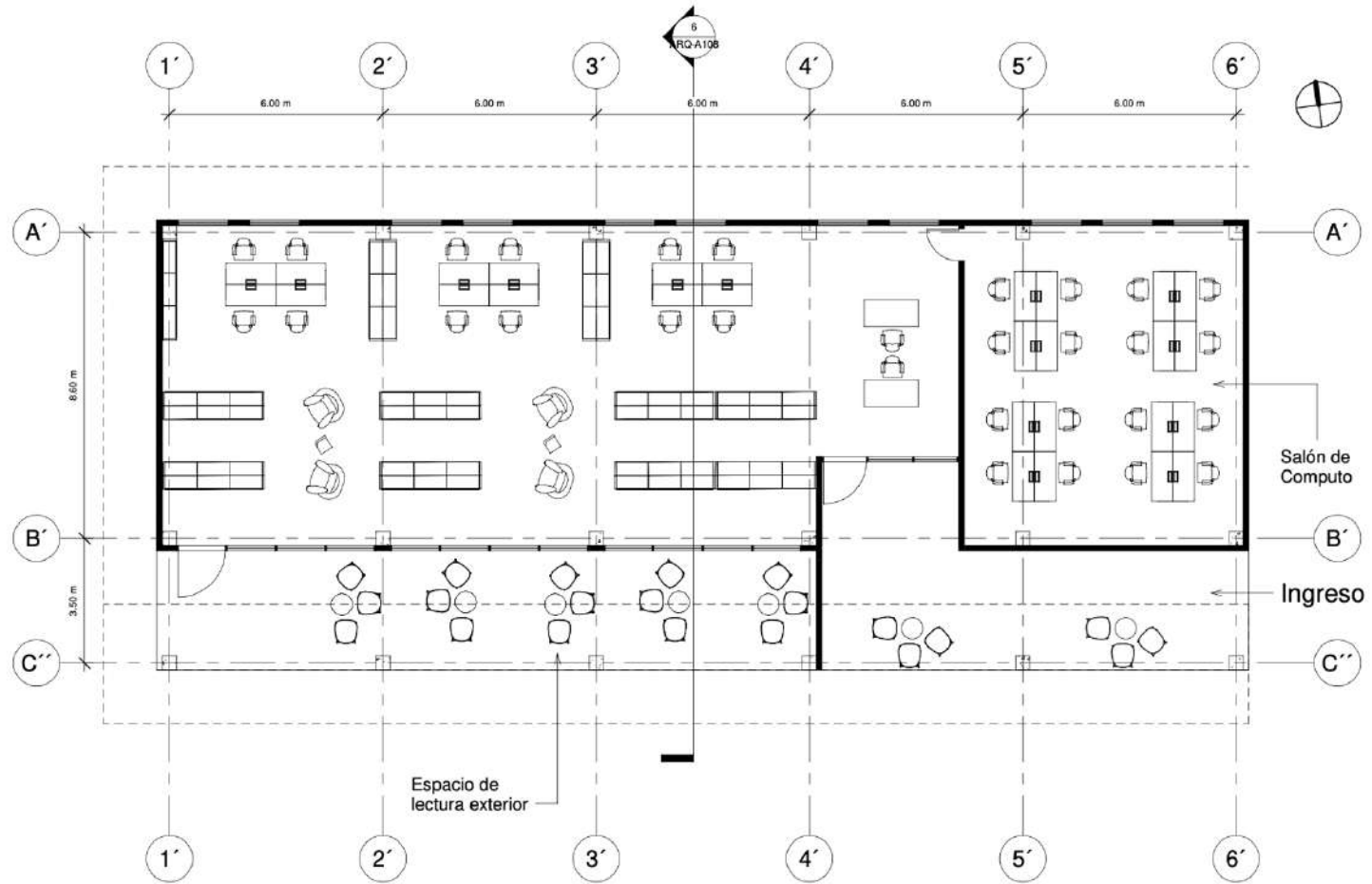
2 Planta Arquitectónica Centro Comunitario Nivel 2
1 : 100

9.2.4. Planta Amueblada Centro de Oración



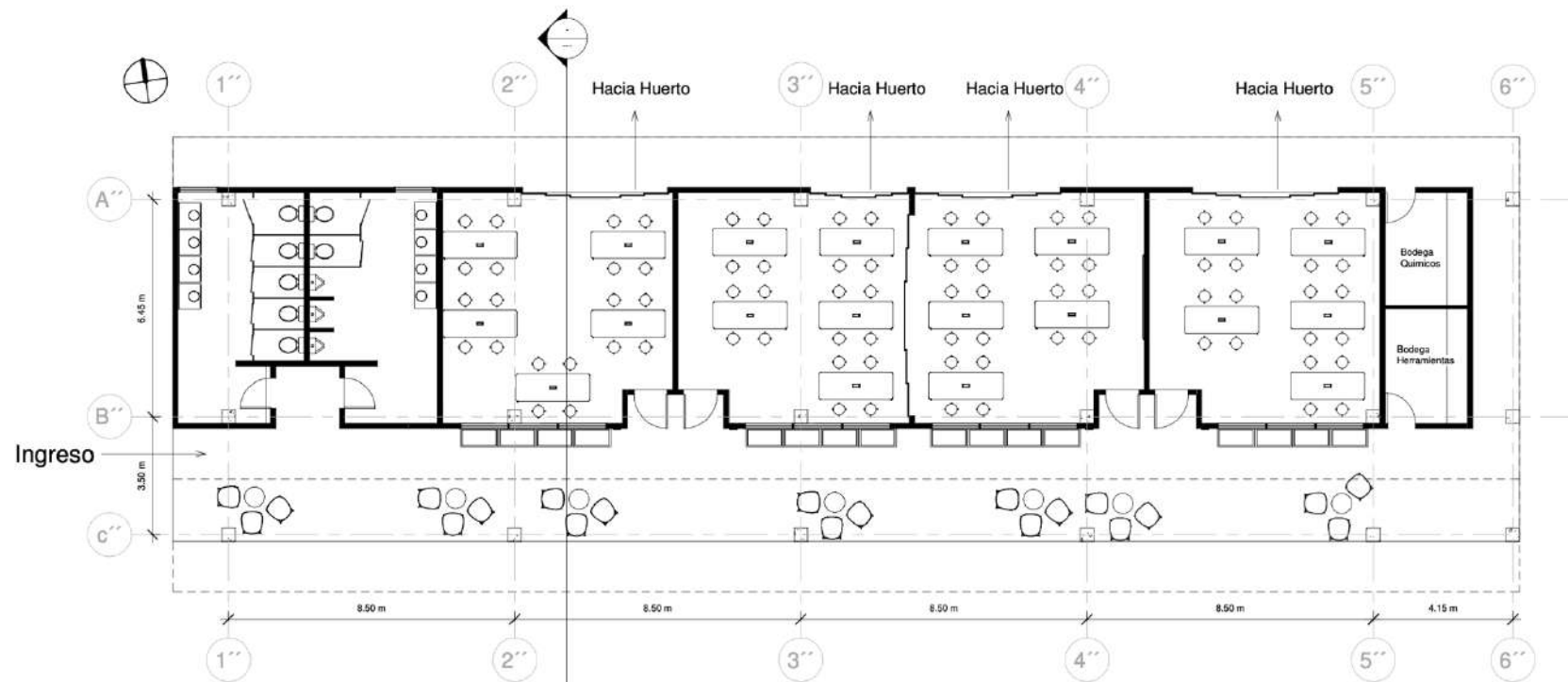
1 Planta Arquitectónica Centro de Oración
ARC-A105/ 1 : 100

9.2.5. Planta Amueblada Biblioteca



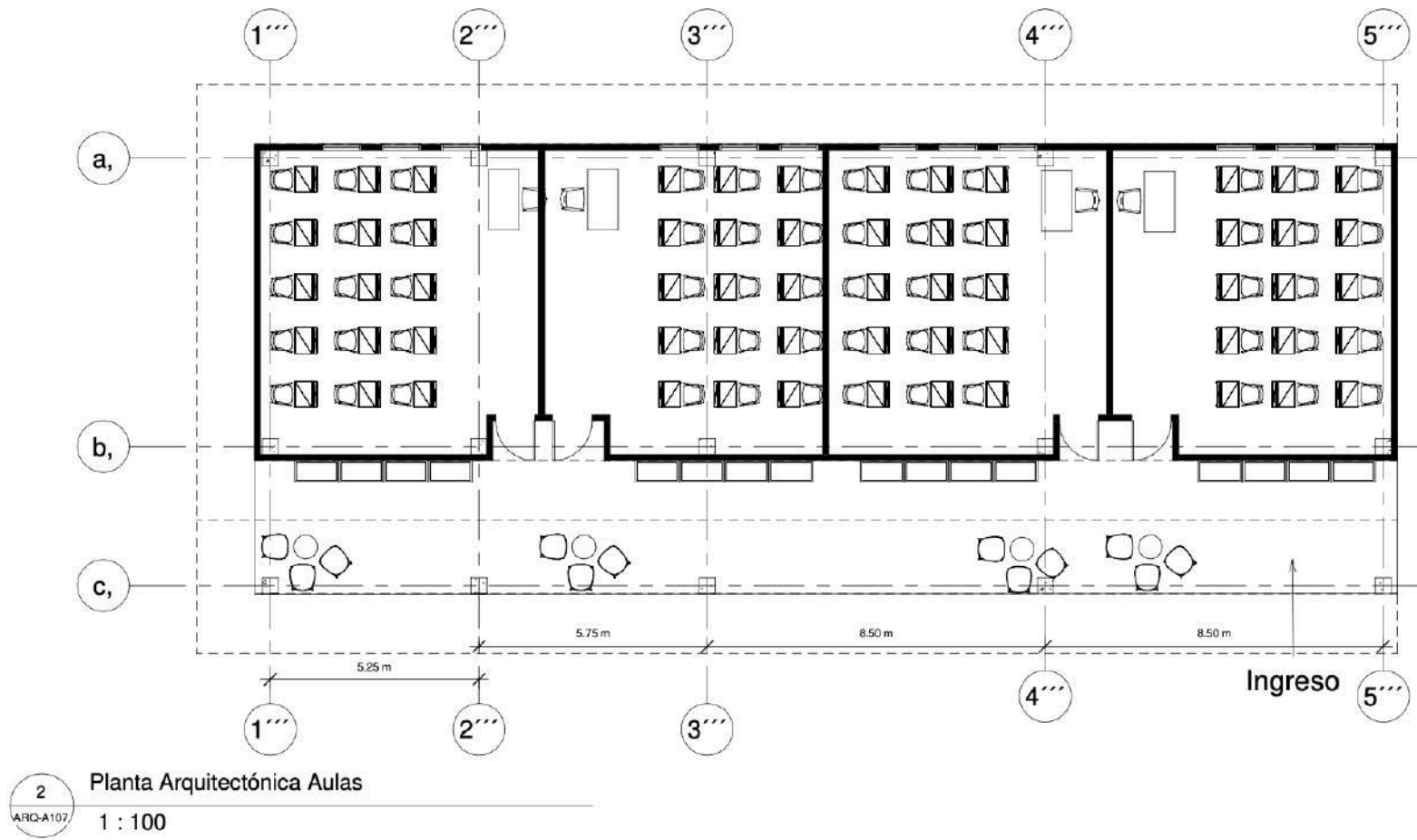
2 Planta Arquitectónica Biblioteca
 ARQ-A108 1 : 100

9.2.6. *Planta Amueblada Típica de Talleres*

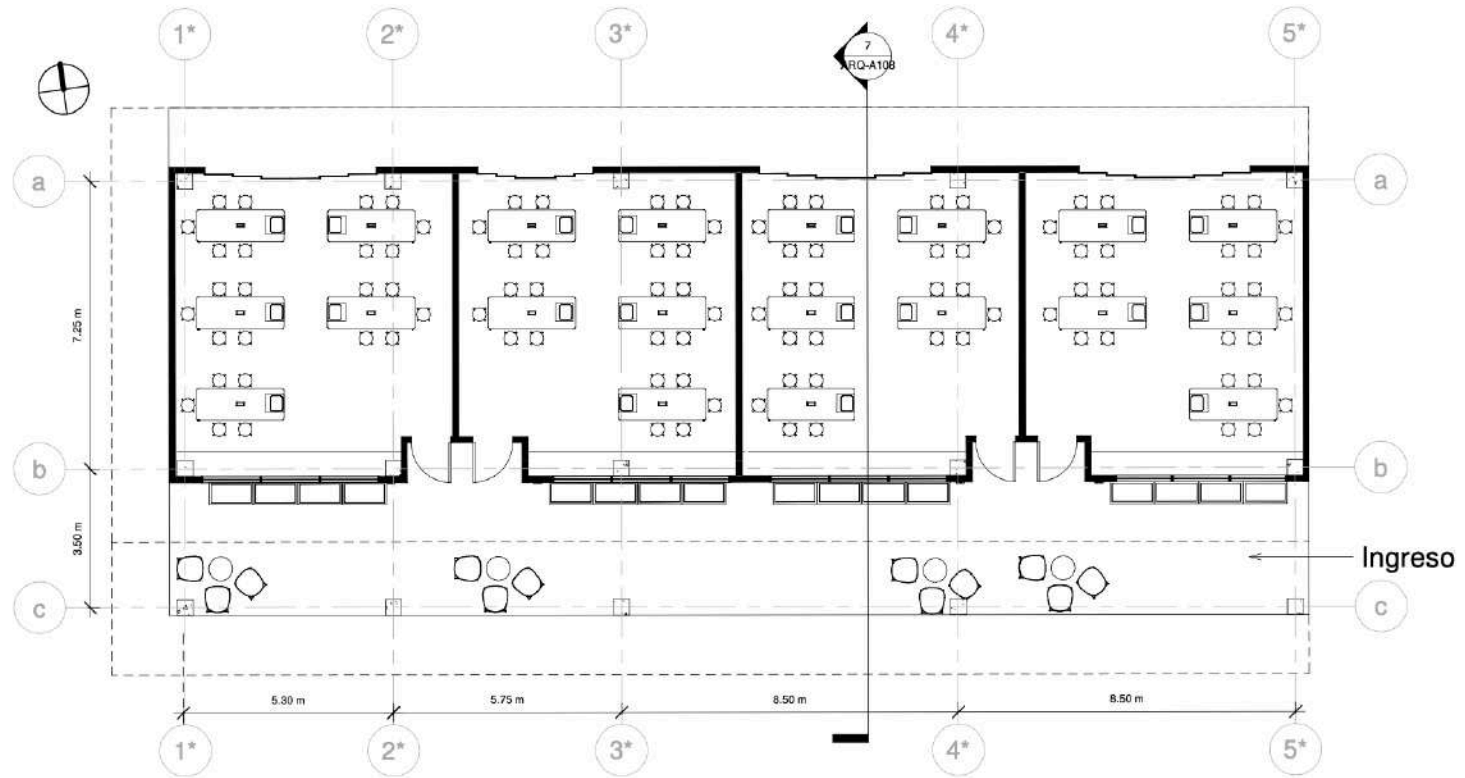


1 Planta Arquitectonica Talleres
ARC-A106/ 1 : 100

9.2.7. Planta Amueblada Aulas

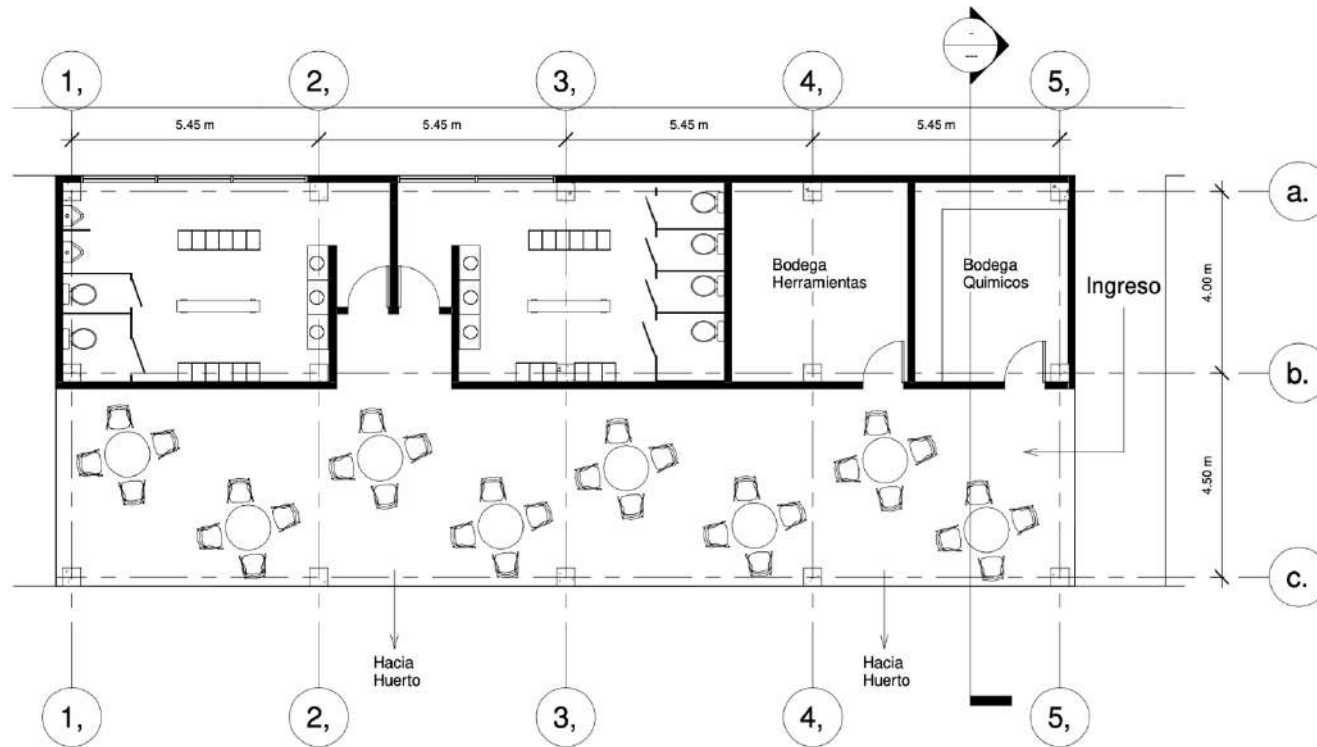


9.2.8. Planta Amueblada Laboratorios



2 Planta Arquitectonica Laboratorios
ARQ-A108/ 1 : 100

9.2.9. Planta Amueblada Descanso de Huerto

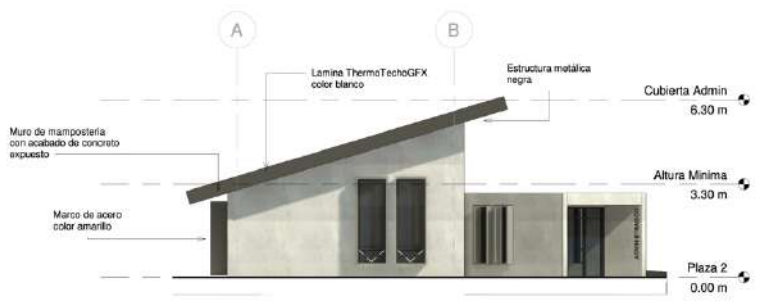


1 Planta Arquitectónica Descanso de Huerto
ARQ-A107 1 : 100

9.3. Elevaciones



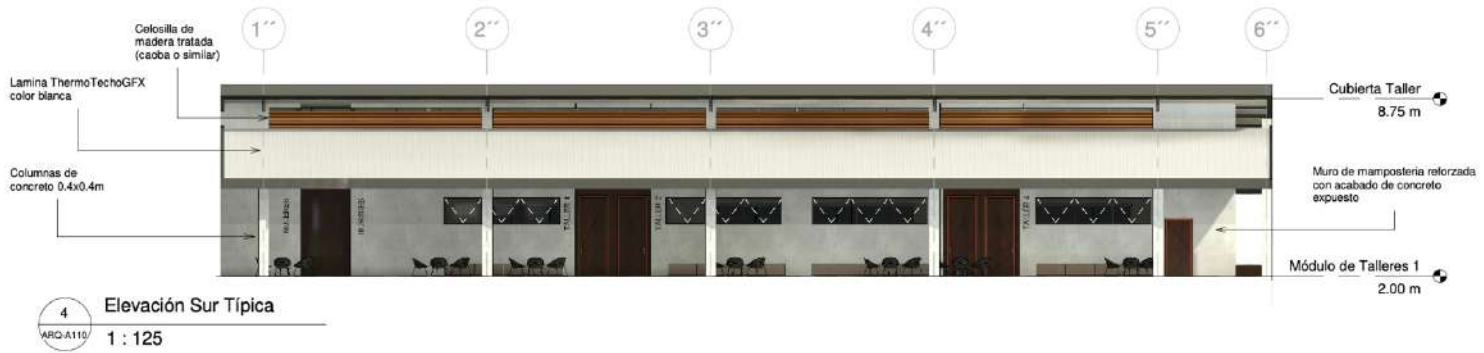
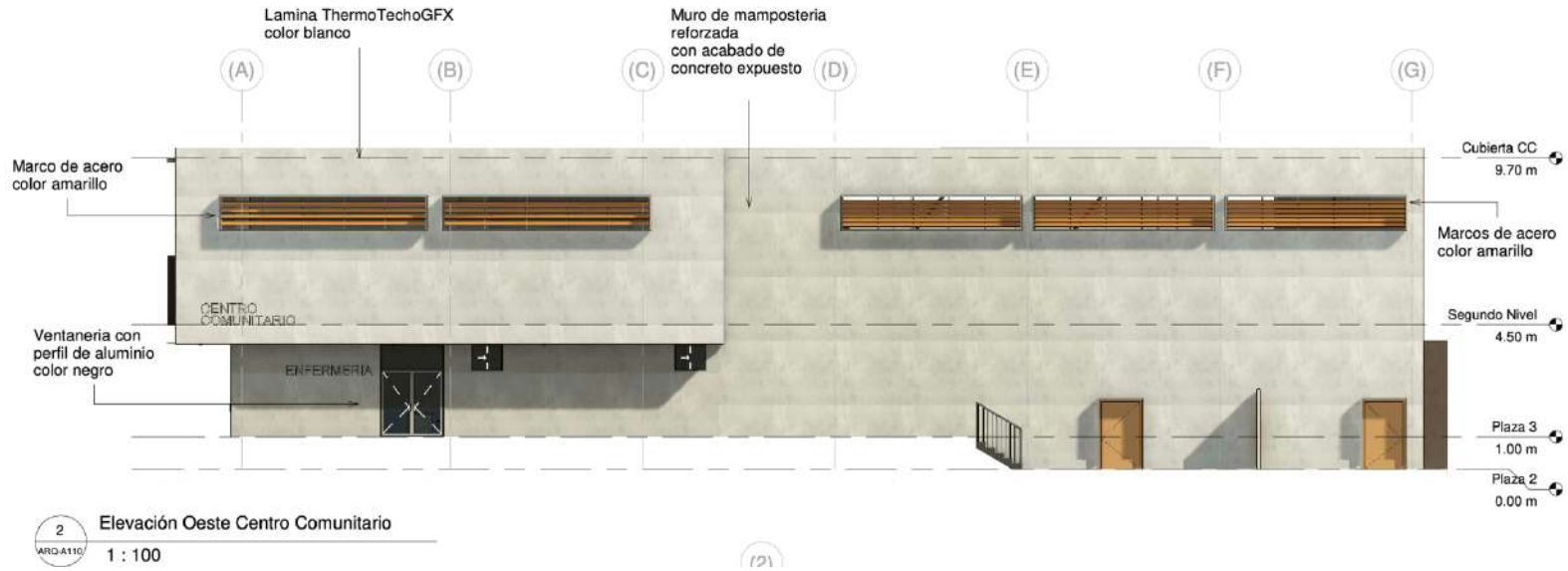
2 Elevación Sur Administración
ARQ-A109 1 : 100



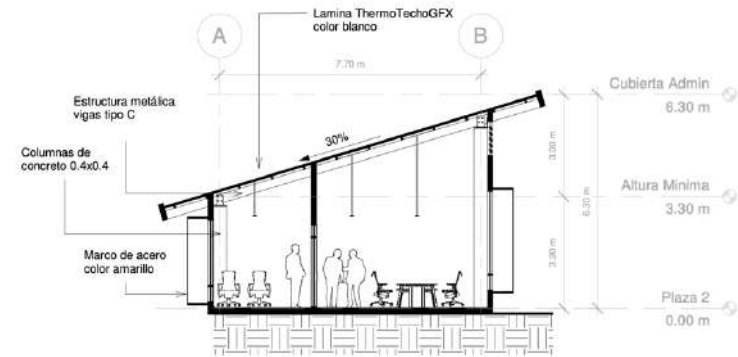
3 Elevación Oeste Administración
ARQ-A100 1 : 100



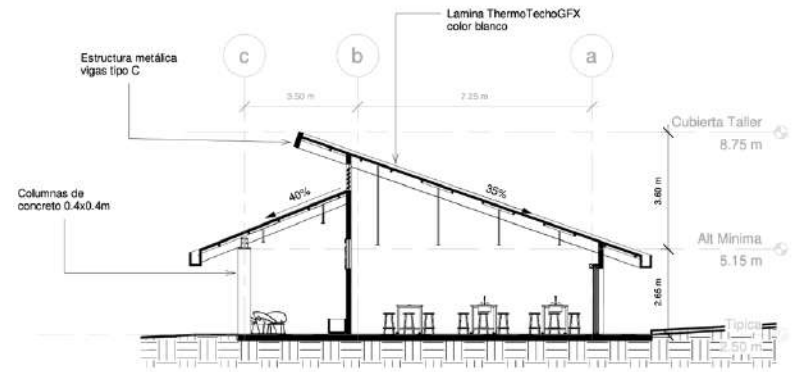
7 Elevación Este Capilla
ARQ-A109 1 : 100



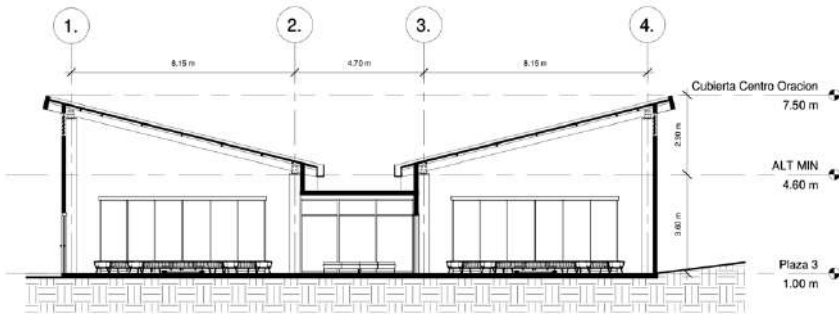
9.4. Secciones



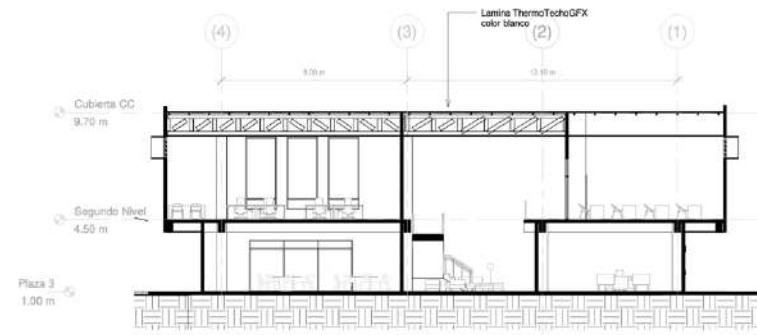
1 Sección Administración
ARQ-A108 1 : 100



7 Sección Típica Talleres, Aulas y Laboratorios
ARQ-A108 1 : 100



5 Sección Centro de Oración
ARQ-A108 1 : 100



4 Sección Centro Comunitario 2
ARQ-A108 1 : 125

9.5. Vistas

Figura 83.
Vista No.1 Aérea



Fuente: Propia

Figura 84.
Vista No.2 Ingreso Principal



Fuente: Propia

Figura 85.
Vista No.3 Plaza Central



Fuente: Propia

Figura 86.
Vista No.4 Ingreso Centro de Oración



Fuente: Propia

Figura 87.
Vista No.5 Exterior Módulos Educativos



Fuente: Propia

Figura 88.
Vista No.6 Exterior Salida a huertos



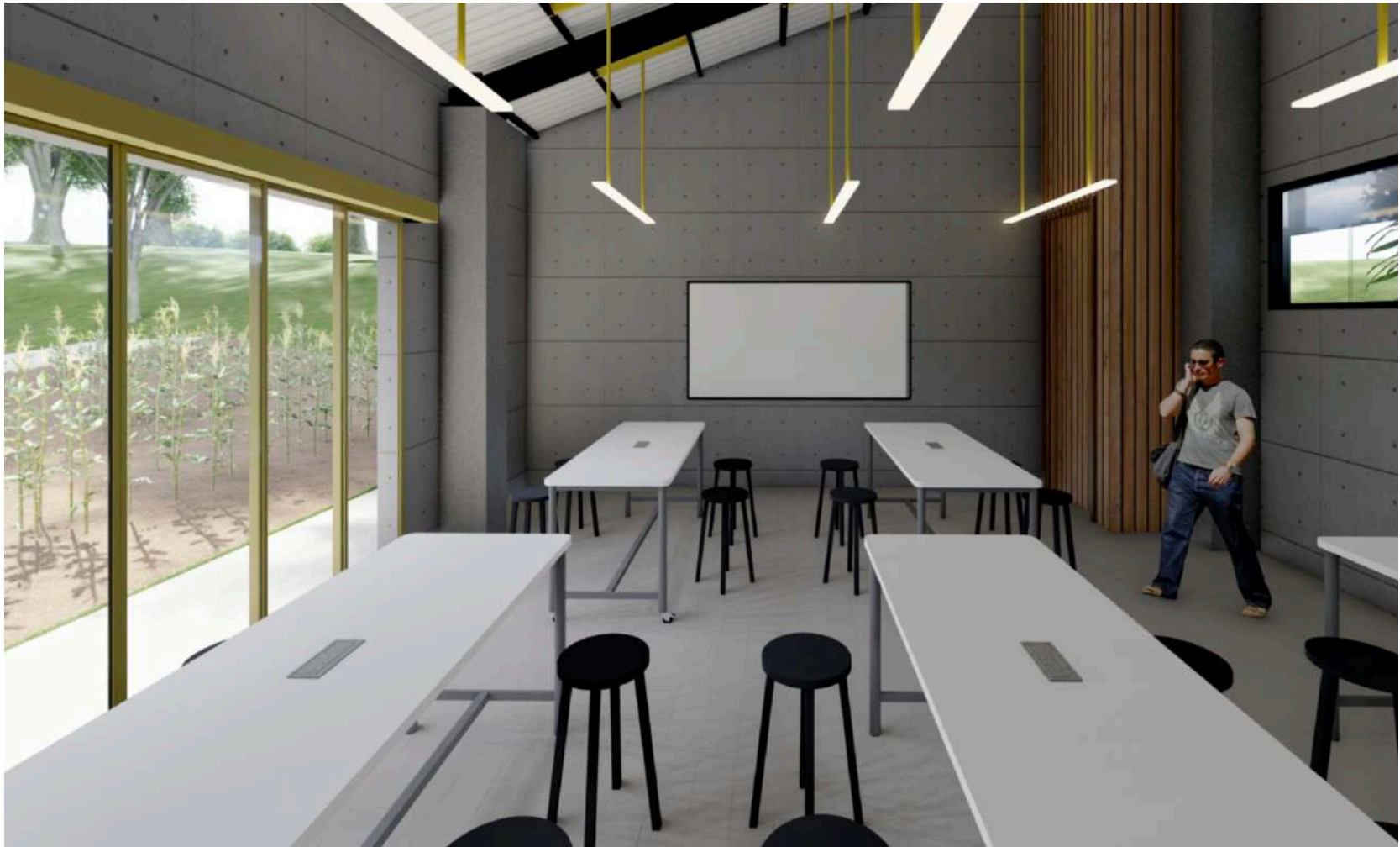
Fuente: Propia

Figura 89.
Vista No.7 Ingreso a Módulos educativos



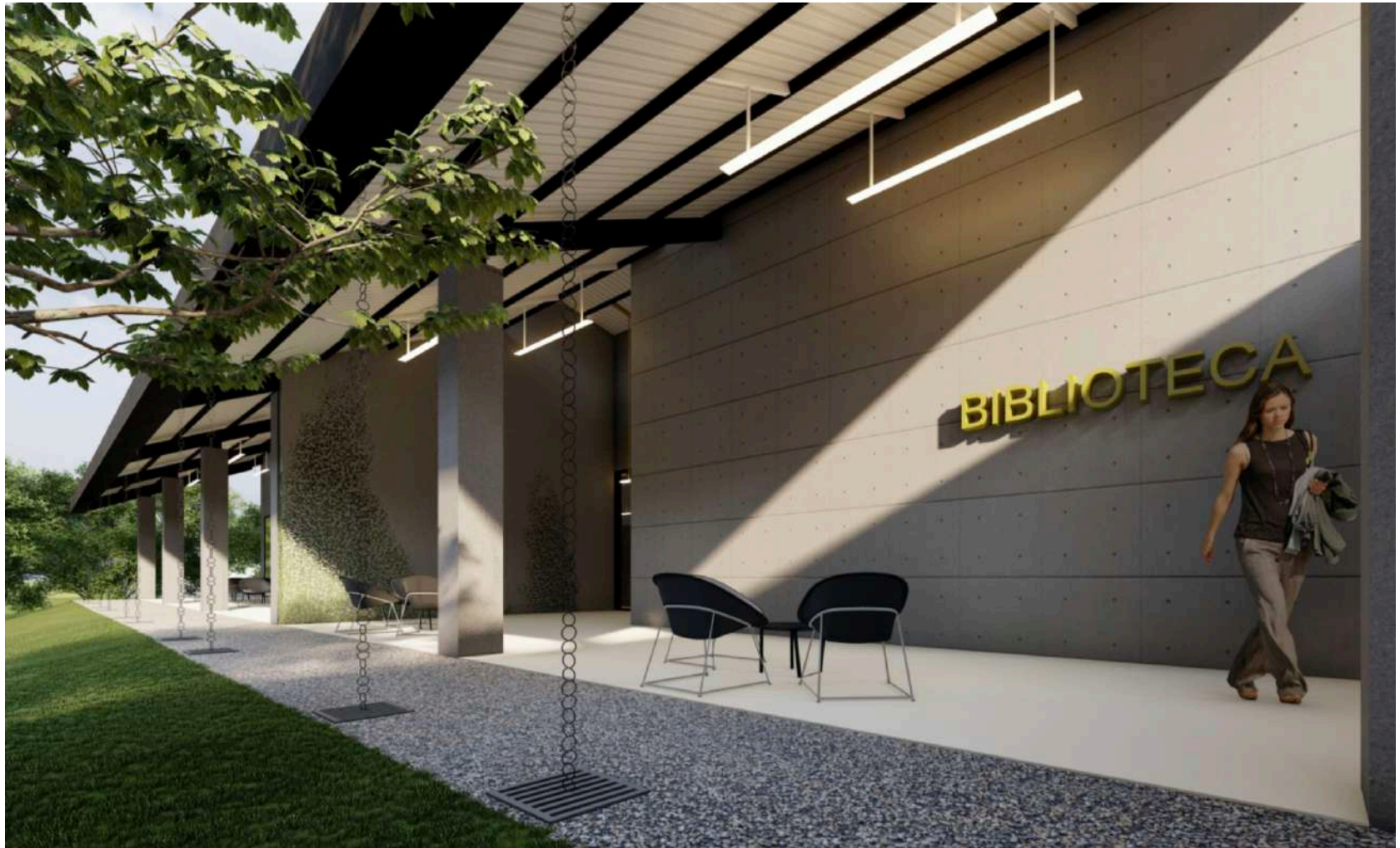
Fuente: Propia

Figura 90.
Vista No.8 Interior Talleres



Fuente: Propia

Figura 91.
Vista No.9 Biblioteca



Fuente: Propia

Figura 92.
Vista No.10 Interior Cafetería



Fuente: Propia

Conclusiones

1. La insuficiencia de equipamiento urbano educativo en el departamento de Santa Cruz Muluá, Retalhuleu es un problema cuantitativo como cualitativo. Teniendo únicamente una escuela pública en su casco urbano, la cual cuenta con problemas de infraestructura como de capacidad. La población solamente cuenta con alternativas para cubrir estas necesidades por medio de instituciones privadas que generan un gasto extra para ellos, de los cuales la mayoría no puede acceder. A su vez se encontró porcentajes de escolaridad preprimaria y superior sumamente bajos (6% y 3% respectivamente), los cuales son grados de formación escolar sumamente importantes para la persona, debido a que son etapas educacionales de transición que le permiten a la persona avanzar en sus propios estudios académicos.
2. Se desarrollaron los conceptos necesarios para entender el rango de impacto que un equipamiento urbano educativo puede tener en una localidad, especialmente al considerar un espacio recreativo dentro de este que brinde un beneficio local a la comunidad, para aquellos que no necesariamente asisten al centro educativo para hacer uso de estos. Siendo de importancia el estudio de términos medioambientales como lo son iluminación natural, ventilación pasiva y materiales ambientales para comprender la importancia que estos tienen dentro del desarrollo de un proyecto arquitectónico. Así como de entidades y normativas relacionadas al ámbito educativo en el país, especialmente aquellas relacionadas con el Ministerio de Educación, como lo fue el manual de criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales.

3. Se encontró a través de un estudio de mercado una necesidad de instituciones educativas para un nivel escolar preprimario y para un nivel escolar superior en la localidad, por la falta cuantitativa y cualitativa actual de estos. Dentro de los motivos se encuentra la alta presencia de un porcentaje de población joven, que comprenden el 64% de la población total, siendo un total de 8,843 personas directas beneficiadas por un proyecto de este tipo.
4. Por medio del contacto directo que se tuvo por entrevistas con residentes de la localidad, se validó por el 100% de los encuestados de la necesidad de espacios de recreación pública para incentivar el uso de espacios gratuitos de ocio para beneficio de la localidad, así como el deseo de contar con más oportunidades de educación, tanto para beneficio directo de la localidad, como del sector general en el que se encuentra.
5. Se encontró que el rango de influencia para la alternativa de proyecto es bastante grande, al considerar que 4 de los municipios aledaños de Santa Cruz Muluá cuentan con la misma problemática, siendo estos: San Sebastián, San Martín Zapotitlán, San Felipe y San Andrés Villaseca. Siendo Santa Cruz Muluá el punto céntrico ideal para resolver este problema a un nivel general, teniendo un posible impacto respecto al 25% de la población total de estos 4 municipios, siendo 32,037 personas en edad escolar que pueden llegar a encontrarse directamente beneficiados por un centro educativo en el área. Siendo la necesidad de un centro educativo básico o superior presente en cada uno de estos municipios.

6. Siendo elegida la propuesta de un centro de capacitación técnica comunitaria para solucionar el problema de insuficiencia de equipamiento urbano educativo y recreacional en el municipio de Santa Cruz Muluá por medio de un análisis FODA donde se demostró que cuenta con una oportunidad de crecimiento con una gran versatilidad en cuanto al uso y enfoque educativo que se le quiere dar, mientras cubre las necesidades de un espacio de educación superior en el área. Además de encontrarse en un punto céntrico con una gran extensión territorial que permite una mayor libertad de diseño arquitectónico.
7. Se sustentaron los distintos aspectos necesarios para la viabilidad a corto, mediano y largo plazo del proyecto, por medio de un análisis técnico por el cual se determinó un sistema constructivo de concreto reforzado con armaduras de madera para el proyecto debido a costos y facilidad de acceso, un análisis económico en el cual se involucran alianzas entre entidades públicas y privadas para el aspecto financiero del proyecto que logren por medio de programas de educación sostener al proyecto, un análisis de mercado que encuentra que el 63% de la población de la localidad cuenta con el rango de edad de 0-29 años que el proyecto busca y que a su vez cuenta con un 22% de la población total de 4 municipios aledaños que se ven beneficiados por este y finalmente un aspecto ambiental en el cual se sustentó el uso de iluminación natural, ventilación pasiva y sistemas de captación del agua para beneficio del proyecto.

8. Por medio del desarrollo de un programa de necesidades, así como de la elaboración de premisas de diseño, se elaboró la base para el diseño arquitectónico del proyecto, de tal forma que esta sirva como punto de inicio para la siguiente fase del desarrollo del proyecto de investigación. Dentro del cual se llegó a contar con un aproximado de 11,430 metros cuadrados para el proyecto, 5,050 destinados a metros cuadrados construibles y 6,380 de urbanización con énfasis en el área de huertos para la práctica de los estudiantes, con un costo de Q.40,182,123.07 distribuido en 3 fases para la fácil realización de este, teniendo el primer enfoque en construir los talleres educativos y espacios de uso común para su pronta utilización.
9. Mediante el proyecto de diseño para la construcción de un nuevo centro de capacitación técnico comunitario, se encuentra la respuesta a una de las

problemáticas principales del municipio de Santa Cruz Muluá, proporcionando un espacio para la capacitación técnica de la población, como elementos de uso comunal para incentivar el uso de espacios públicos que fomenten un sentido de comunidad a la localidad.

Recomendaciones

1. A SEGEPLAN se le recomienda hacer un análisis y actualización del plan de desarrollo para la localidad de Santa Cruz Muluá, realizado por SEGEPLAN, el cual fue mencionado y utilizado durante el trabajo de investigación, para tener un mayor entendimiento de los problemas y planes para la localidad a largo plazo, los cuales existe la posibilidad que hayan cambiado desde la última vez que se realizó, el cual fue realizado en el 2010.
2. Se le recomienda al usuario leer a profundidad los requisitos para una certificación LEED o para cualquier certificación medioambiental, para comprender de mejor manera las características que un proyecto arquitectónico puede contar respecto a su relación con el buen cuidado del medioambiente en donde se encuentra, para entender lo que se propone para el proyecto como tal.
3. A la municipalidad se le recomienda buscar o hacer un análisis económico del sector y sus habitantes, para reconocer el alcance económico que estos tienen en respecto a gastos relacionados con la educación, de tal forma que se pueda ver los límites que se deben tener respecto a la situación económica de los habitantes de la localidad.
4. Se considera de gran importancia para la municipalidad hacer una investigación por medio de encuestas a todas las localidades aledañas a Santa Cruz Muluá, para validar la necesidad de espacios educativos por parte de la población misma de las localidades, así como validar que la ubicación propuesta para esta sea de beneficio para las distintas poblaciones.

5. Se recomienda a la municipalidad investigar más sobre el tema del equipamiento educativo preprimario, debido a las oportunidades que este puede brindar dentro de la localidad, especialmente para el desarrollo de los niños dentro de esta.
6. El terreno elegido para la propuesta arquitectónica fue dado por la municipalidad de Santa Cruz Muluá, aunque la entidad responsable que cuenta con el control sobre este es el Ministerio de Educación. Por lo que se considera importante el poder entrar en contacto con este para ver si existe una propuesta para un centro educativo en el terreno ya realizado, o si cuenta con estudios o propuestas útiles para uso del proyecto.
7. Se recomienda brindarle a la municipalidad las opciones de viabilidad que se plantean de manera teórica para el proyecto, de tal forma que estos puedan brindar más información acerca del proceso económico del lugar, y las oportunidades faltantes que podrían existir con la ayuda del apoyo de la municipalidad.
8. Se recomienda validar el programa de necesidades con un experto en el desarrollo de proyectos educativos, para confirmar los espacios propuestos.

Glosario de Términos

Arquitectura Bioclimática: arquitectura diseñada sabiamente para lograr un máximo confort dentro del edificio con el mínimo gasto energético

Arquitectura Pasiva: un estándar para el diseño y construcción de edificios con muy bajo consumo de energía.

Arquitectura Activa: Es aquella que utiliza tecnología artificial para llenar las necesidades de ventilación o iluminación, como es el ejemplo del aire acondicionado o calefacción.

Clima: conjunto de cualidades atmosféricas características de una región a lo largo de las estaciones y los años.

Energía renovable: la alternativa más limpia para el medio ambiente. Se encuentran en la naturaleza en una cantidad ilimitada y, una vez consumidas, se pueden regenerar de manera natural o artificial

Energía Solar: energía que proporciona el sol en forma de radiación electromagnética (luz, calor y rayos ultravioleta principalmente).

Energía eólica: la energía cinética producida por el viento. A través de los aerogeneradores o molinos de viento se aprovechan las corrientes de aire y se transforman en electricidad. Ecosistema: el conjunto formado por los seres vivos y los elementos no vivos del ambiente y la relación vital que se establece entre ellos.

Recursos naturales: Los recursos naturales son aquellos que se pueden obtener por medio de la naturaleza, sin haber sido alterados por el hombre. Recurso Artificial: aquellos recursos hechos por el hombre, que tienen su origen en la naturaleza, pero necesitan de un proceso químico, o físico, para su obtención final.

Sustentabilidad: la capacidad que haya desarrollado el sistema humano para satisfacer las necesidades de las generaciones actuales sin comprometer los recursos y

oportunidades para el crecimiento y desarrollo de las generaciones futuras.

Temperatura: la variación del calor que se presenta en la atmósfera de un lugar.

Topografía: el estudio de los principios y procedimientos necesarios para representar gráficamente la superficie de la

Tierra. Esta representación se realiza a partir de superficies planas y pequeñas extensiones de terreno.

Referencias Bibliográficas

Aleix Cardona . (2018). Qué es el medio ambiente:

Definición y resumen de Ecología verde:

<https://www.ecologiaverde.com/que-es-el-medio-ambiente-definicion-y-resumen-1674.html>

Armando, V. (2006). Tecnología en la Arquitectura

Bioclimática:

<https://www.mundohvacr.com.mx/2006/08/21/tecnologia-en-la-arquitectura-bioclimatica/>

Anónimo. (2016). Arquitectura pasiva | Arkiplus:

<https://www.arkiplus.com/arquitectura-pasiva/>

Anónimo. (2012). Arquitectura vernacula:

<https://www.arqhys.com/contenidos/vernacula-arquitectura.html>

Anónimo. (2015). Arquitectura vernácula, Características y beneficios | Arquitectura Pura.:

<https://www.arquitecturapura.com/arquitectura-vernacula-histori/>

Anónimo. (2016). Ecosistema - Qué es y Definición 2019.

Recuperado de: <https://conceptodefinicion.de/ecosistema/>

Anónimo. (2016). La topografía |

Arkiplus.: <https://www.arkiplus.com/la-topografia/>

Anónimo. (2016). ¿Qué es la certificación LEED? -

Certicalia. <https://www.certicalia.com/certificacion-leed/que-es-la-certificacion-leed>

Anónimo. (2004). Aspecto físico de Guatemala -

WikiGuate.: <https://wikiguate.com.gt/aspecto-fisico-de-guatemala/>

Anónimo. (2016). 10 Características de

Guatemala.: <https://www.caracteristicas.co/guatemala/>

Anónimo (2010) "The Green School / PT Bambu" 10 nov 2010. Plataforma Arquitectura..

<<https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/610362/the-green-school-pt-bambu>>

Anónimo. (2017). Desarrollo Sostenible. 08 de febrero 2020, de Acciona Sitio web:

<https://www.acciona.com/es/desarrollo-sostenible/>

Anónimo (2013). "Biblioteca Villa de los niños / Solis Colomer Arquitectos" 14 jun 2013. Plataforma Arquitectura.

<<https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-268893/biblioteca-villa-de-los-ninos-solis-colomer-arquitectos>>

Anónimo . (2016). La importancia de la educación ambiental. 20 de Abril de 2019, de EPA Sitio web: <https://espanol.epa.gov/espanol/la-importancia-de-la-educacion-ambiental>

Anónimo. (2014) "Centro de Desarrollo Infantil El Guadual / Daniel Joseph Feldman Mowerman + Iván Dario Quiñones Sanchez" [El Guadual Children Center / Daniel Joseph Feldman Mowerman + Iván Dario Quiñones Sanchez] 06 ago 2014. Plataforma Arquitectura

Banco de Guatemala. (2018). *Guatemala en Cifras 2018* [Ebook] (1st ed.). Guatemala. Recuperado de:

http://www.banguat.gob.gt/Publica/guatemala_en_cifras_2018.pdf

Bolívar López, Maria Alejandra. Reseña historica. 25 de marzo de 2020, recuperado de:

<http://www.terminalcali.com/publicaciones.php?id=43052>

Calvo, M. (2012). ¿Qué son las energías renovables? - Twenergy. Recuperado de: <https://twenergy.com/a/que-son-las-energias-renovables-516>

Cardona, Mario. Diccionario de arquitectura y urbanismo.

México D.F., Trillas. 1998. 776 p.

Dikaro. (2011). LOS RECURSOS NATURALES O

MATERIALES. Recuperado de:

<http://caropin1987.blogspot.com>

Enciclopedia de Características (2017). "Clima".

Recuperado de: <https://www.caracteristicas.co/clima/>

ESGBC. (2018). ¿Cuál es la función deUSGBC y de GBCI?.

20 de Abril de 2019, de ESGBC Sitio web:

[http://www.elsalvadorgreenbc.org/cual-es-la-funcion-de-](http://www.elsalvadorgreenbc.org/cual-es-la-funcion-de-usgbc-y-de-gbci/)

[usgbc-y-de-gbci/](http://www.elsalvadorgreenbc.org/cual-es-la-funcion-de-usgbc-y-de-gbci/)

Farfán, P. (2009). Clima, lugar y arquitectura. Recuperado

de: [https://farfanarq.wordpress.com/2009/09/30/clima-lugar-](https://farfanarq.wordpress.com/2009/09/30/clima-lugar-y-arquitectura/)

[y-arquitectura/](https://farfanarq.wordpress.com/2009/09/30/clima-lugar-y-arquitectura/)

García L., D. (2008). ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA.

Recuperado de: <http://abioclimatica.blogspot.com>

González, R. (2012). ¿Qué es la energía hidráulica? -

Twenergy. Recuperado de: [https://twenergy.com/a/que-es-](https://twenergy.com/a/que-es-la-energia-hidraulica-426)

[la-energia-hidraulica-426](https://twenergy.com/a/que-es-la-energia-hidraulica-426)

Group, S. (2013). ¿Qué es Sustentabilidad? | CCGS.

Recuperado de: <http://ccgss.org/sustentabilidad/>

INE. (2015). *Compendio Estadístico Ambiental de*

Guatemala [Ebook] (1st ed.). Guatemala. Recuperado de:

[https://www.ine.gob.gt/sistema/uploads/2015/12/18/umjNRz](https://www.ine.gob.gt/sistema/uploads/2015/12/18/umjNRzBvEh3f5AVv9JrMBjUFDEbT636U.pdf)

[BvEh3f5AVv9JrMBjUFDEbT636U.pdf](https://www.ine.gob.gt/sistema/uploads/2015/12/18/umjNRzBvEh3f5AVv9JrMBjUFDEbT636U.pdf)

INE. (2018) Resultados del Censo 2018. Guatemala Febrero

2020. Recuperado de: <https://www.censopoblacion.gt>

Kwei, I. (2017). Las 8 regiones de Guatemala | Aprende

Guatemala.com. Recuperado de:

[https://aprende.guatemala.com/historia/geografia/regiones-](https://aprende.guatemala.com/historia/geografia/regiones-de-guatemala/)

[de-guatemala/](https://aprende.guatemala.com/historia/geografia/regiones-de-guatemala/)

Kwei I. (2017). Parque Nacional Sipacate-Naranjo, Escuintla. 23 de Abril de 2019, de Guatemala.com Sitio web:
<https://aprende.guatemala.com/historia/geografia/parque-nacional-sipacate-naranjo-escuintla/>

Martinez, C. (2014). Aprender sobre Bio Arquitectura. Recuperado de:
<http://aprendersobrebioarquitectura.blogspot.com>

MARN. (2016). Misión y Visión. 22 de Abril de 2019, de Ministerio de Ambiente y recursos naturales Sitio web:
http://www.marn.gob.gt/paginas/Misin_y_Visin

Ministerio de Educación. (2018). Segundo año de gobierno, Memoria de Labores. 21 de abril de 2019, de MINEDUC Sitio web:
http://www.mineduc.gob.gt/PORTAL/documents/memorialabores/Memoria_de_Labores_2017.pdf

Ministerio de salud pública y asistencia social. (2019). Tercer año de gobierno, memoria de labores. 23 de Abril de 2019, de MSPAS Sitio web:
<https://www.mspas.gob.gt/index.php/noticias/noticias-mspas/item/561-memoria-de-labores-2018-2019>

Natareno Marroquín, N. (2012). Revitalización de la avenida central y diseño de un nuevo edificio y parque municipal, Santa Cruz Mulua, Retalhuleu.

Polanco Zambrano, A. (2017). Clima: definición, elementos y factores determinantes, tipos de clima. Recuperado de: <https://naturaleza.paradais-sphynx.com/atmosfera/clima-definicion-elementos-tipos.htm>

Palacios, B. (2018). La infraestructura de Guatemala es calificada con 6/10 por el WEF. Recuperado de; <https://republica.gt/2018/10/17/la-infraestructura-de-guatemala-es-calificada-con-un-6-por-el-wef/>

Pezzarossi, C. (2012). Etnias en el país de la Eterna Primavera. 22 de Abril de 2019, de Plaza Pública Sitio web: <http://www.plazapublica.com.gt/content/etnias-en-el-pais-de-la-eterna-primavera-donde-llueve-de-mayo-septiembre>

Sanchez-Montañés Macias, B. (2014). Arquitectura Bioclimática: Conceptos y técnicas. Recuperado de: <http://www.ecohabitar.org/conceptos-y-tecnicas-de-la-arquitectura-bioclimatica-2/>

Salom, E. (2017). ¿Qué es la energía? ¿Qué tipos de energía existen?. Recuperado de: <https://cienciatoday.com/que-es-energia-tipos/>

SEDESOL. (2012) Manuales normativos de transporte urbano. Recuperado de: <http://www.inapam.gob.mx/es/SEDESOL/Documentos>

SEGEPLAN (2010). Plan de desarrollo Santa Cruz Muluá. Diciembre 2010.

Svartzman R. (2015). ¿Qué estudia la economía ambiental y cuál es su diferencia con la economía ecológica?. 21 de abril

de 2019, de Foro sobre cambio climático Sitio web: <http://www.ambienteycomericio.org/que-estudia-la-economia-ambiental-y-cual-es-su-diferencia-con-la-economia-ecologica/>

Valladares L. (2016). Volcán Atitlán en Guatemala. 10 de febrero de 2020, de Guatemala.com Sitio web: <https://aprende.guatemala.com/historia/geografia/volcan-atitlan/>

Valladares L. (2016). Parque Nacional Semuc Champey en Guatemala. 05 de febrero de 2020, de Guatemala.com Sitio web: <https://aprende.guatemala.com/historia/geografia/parque-nacional-semuc-champey-en-guatemala>

Yáñez, D. (2010). ¿Qué es una casa ecológica?. Recuperado de: <https://www.concienciaeco.com/2010/09/21/que-es-una-casa-ecologica/>

Apéndice

Apéndice 1. Machote Entrevista



Universidad del Istmo
Facultad de Arquitectura y Diseño

Nombre:

Lugar:

Fecha:

Profesión

5. ¿Tiene hijos en edad preescolar? ¿Al momento de iniciar a laboral, con quienes se quedan?
 6. ¿Esta satisfecho con los espacios recreativos públicos del lugar?
1. ¿Cuál ha sido su experiencia con el sistema educativo público en su localidad?
 2. ¿Cree que una escuela pública es suficiente para su localidad?
 3. Al momento de elegir una institución educativa para usted o sus hijos, ¿Qué busca en ella?
 4. ¿Qué otro servicio educativo público consideraría necesario o le gustaría contar en su localidad?

Apéndice 2. Entrevista 1



Universidad del Istmo
Facultad de Arquitectura y Diseño

Nombre: Rafael Anleu

Lugar: San

Martin Zapotitlán

Fecha: 20/02/2021

Profesión:

Gerente administrativo

1. ¿Cuál ha sido su experiencia con el sistema educativo público en su localidad?

Al tener una hija de 4 años, necesitaba encontrar un lugar donde pudiera aprender conocimientos básicos y donde pudiera estar con niños de su edad para que pudiera relacionarse con ellos. Tuvimos que ir a Retalhuleu para encontrar un lugar que satisficiera nuestras necesidades, debido a que las instalaciones de la escuela pública tanto

en Santa Cruz Muluá como San Martin Zapotitlán no fueron de nuestro agrado, y los comentarios de la calidad de educación que proveía no fueron de nuestro agrado.

2. ¿Cree que una escuela pública es suficiente para su localidad?

No, especialmente al considerar el tamaño y estado de la escuela actual. Actualmente solo funciona como escuela primaria, por lo que se.

3. Al momento de elegir una institución educativa para usted o sus hijos, ¿Qué busca en ella?

Que tenga instalaciones amenas para que los niños puedan pasar un buen tiempo cuando estén en la escuela, que tenga profesores competentes que sepan como enseñar y que tenga un precio razonable para el servicio que estén proveyendo.

4. ¿Qué otro servicio educativo público consideraría necesario o le gustaría contar en su localidad?

Una escuela superior publica, debido a que según entiendo las únicas que se encuentran cercanas son privadas, por lo que limita a personas que desean continuar con sus estudios.

5. ¿Tiene hijos en edad preescolar? ¿Al momento de iniciar a laboral, con quienes se quedan?

Si, cuando era más pequeña se quedaba en casa con su madre y niñera. Actualmente asiste al colegio de 8 a 12.

6. ¿Esta satisfecho con los espacios recreativos públicos del lugar?

Desconozco como funcionan estos, por lo que he visto de lejos se miran pequeños y en mal estado.

7. ¿Dentro del IRTRA, que ha observado en relación con la educación de sus empleados?

Son muy capaces y dispuestos a aprender lo que puedan.

Muchos no tienen una educación formal como tal, sino

que hay ido aprendiendo el oficio por medio de padres o abuelos. A su vez, aquí se les capacita y se les provee de entrenamiento del puesto que tendrán para que puedan hacerlo de la mejor forma posible.

Apéndice 3. Entrevista 2



Universidad del Istmo
Facultad de Arquitectura y Diseño

Nombre: Karla Gomez

Lugar: Santa

Cruz Muluá

Fecha: 20/02/2021

Profesión:

Niñera

1. ¿Cuál ha sido su experiencia con el sistema educativo público en su localidad?

No muy bueno. Al ver el tamaño y estado de las instalaciones no quise meter a mi hija en estos. Yo crecí aquí y tuve que asistir a una escuela similar por lo que no quería esto para mi hija. Al haber solamente una opción pública, tuve que irme a un colegio para meter a mi hija.

2. ¿Cree que una escuela pública es suficiente para su localidad?

Si estuviera en buen estado y sus instalaciones fueran más grandes sí. Actualmente no creo que pueda tener a tantos niños de una forma amena, especialmente en tiempos de ahorita con el covid.

3. Al momento de elegir una institución educativa para usted o sus hijos, ¿Qué busca en ella?

Que sea bonita y tenga espacio donde mi hija pueda pasarla bien. Que le enseñen cosas buenas y pueda aprender todos sus conocimientos básicos. Que pueda jugar y pasarla bien y no solo estar encerrada estudiando.

4. ¿Qué otro servicio educativo público consideraría necesario o le gustaría contar en su localidad?

Un espacio donde mis hijos pudieran estar mientras trabajo. Los tengo que dejar con su abuela para que yo pueda trabajar, y aunque me gusta que pasen tiempo con ella, necesitan salir a airearse y pasarla bien en otros lados y no solo estar en casa con ella. Tengo suerte con tener a mi mama, porque otras no pueden salir a trabajar porque tienen que cuidar a sus niños ya que no hay quien los cuide o deben llevarlos con ellas a su trabajo.

5. ¿Tiene hijos en edad preescolar? ¿Al momento de iniciar a laboral, con quienes se quedan?

Si, cuando se puede están en el colegio, sino con mi mama.

6. ¿Esta satisfecho con los espacios recreativos públicos del lugar?

Son muy pequeños por lo que no se pueden usar en realidad, especialmente cuando hay muchas personas. Están mal cuidados entonces no es un lugar bonito en donde pasar el tiempo. Prefiero ir al IRTRA donde puedo usar mi dpi para entrar gratis en ciertas épocas del año a pasar el día, o a reu a pasar tiempo en un centro comercial. Lo que me ahorro en entrar gratis, lo gasto en comida y juegos, que a veces me resultan muy caros, por lo que tratamos de evitarlos y simplemente pasar el día en los lugares.

Apéndice 4. Entrevista 3



Universidad del Istmo
Facultad de Arquitectura y Diseño

Nombre: Jorge Lopez

Lugar: Santa

Cruz Muluá

Fecha: 20/02/2021

Profesión:

Jardinero

1. ¿Cuál ha sido su experiencia con el sistema educativo público en su localidad?

Quando estaba en la escuela no aprendí mucho porque me interesaba más trabajar para ganar dinero para mi familia, aprendí más trabajando que ahí. Terminé la escuela básica y solo seguí trabajando y no estudiando. Todo lo que se fue porque lo aprendí de mi papa o en el trabajo, no de la escuela.

2. ¿Cree que una escuela pública es suficiente para su localidad?

No creo. Se que la gente prefiere ir a los colegios que a la escuela por lo que se.

3. Al momento de elegir una institución educativa para usted o sus hijos, ¿Qué busca en ella?

No tengo hijos.

4. ¿Qué otro servicio educativo público consideraría necesario o le gustaría contar en su localidad?

Un lugar donde hubiera podido aprender de mi oficio y no de educación. (Por educación se refería a historia, matemáticas, ciencias, etc) Hubiera sido más fácil conseguir trabajo conociendo todo lo que debía de hacer, que ir aprendiéndolo en el camino. Hay lugares aquí pero no tenia el dinero para ir y me quedaba lejos, por lo que solo trabaje y no estudie ahí, aunque me hubiera gustado.

5. ¿Tiene hijos en edad preescolar? ¿Al momento de iniciar a laboral, con quienes se quedan?

No tengo.

6. ¿Esta satisfecho con los espacios recreativos públicos del lugar?

No hay, solo un parque pequeño que no sirve de mucho, donde venden comida barata a veces. Es mejor ir al bar o si se puede al IRTRA o a reu. A veces vamos a Mazatenango, pero por el trafico no mucho.