



**UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE
DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIA Y
CONSTRUCCIÓN**

CARRERA DE ARQUITECTURA

**TRABAJO DE TITULACIÓN
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
ARQUITECTO**

TEMA

**DISEÑO DE EDIFICIO RESIDENCIAL PARA MEDICOS RURALES EN
LA ISLA SANTA CRUZ DE GALÀPAGOS**

TUTOR

ARQ. ANTONIO BORRERO CRUZ

AUTORES

ASTRID CAROLINA CORTAZA BORJA

EMILIO JOSE TRIVIÑO GORDILLO

GUAYAQUIL

2023

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS

TÍTULO Y SUBTÍTULO:

Diseño de Edificio Residencial para médicos rurales en la Isla Santa Cruz de Galápagos.

AUTOR/ES:

Cortaza Borja Astrid Carolina
Triviño Gordillo Emilio José

TUTOR:

Borrero Cruz Antonio

INSTITUCIÓN:

**Universidad Laica Vicente
Rocafuerte de Guayaquil**

Grado obtenido:

Arquitecto

FACULTAD:

Facultad de Ingeniería Industria y
Construcción

CARRERA:

Arquitectura

FECHA DE PUBLICACIÓN:

2023

N. DE PÁGS:

245

ÁREAS TEMÁTICAS: 58 Arquitectura y construcción

PALABRAS CLAVE: Diseño arquitectónico, residencia, arquitectura de interiores, ventilación cruzada.

RESUMEN:

La Isla Santa Cruz de Galápagos es una de las muchas localidades rurales a las que son enviados los médicos egresados de la carrera para realizar su periodo de servicio a la comunidad. La comuna de Puerto Ayora, en donde se realizan estas actividades, presenta una gran problemática a los médicos que se trasladan a la localidad para residir durante el periodo establecido de un año, la falta de sitios de hospedaje accesibles ya sea por factores monetarios o temporales es abundante y esto genera una necesidad de crear un espacio habitable de fácil acceso para esta población.

El presente trabajo denominado "Diseño de edificio residencial para médicos rurales en la isla Santa Cruz de Galápagos" propone la implementación de una

residencia destinada para este grupo en particular, ofreciendo una solución a la problemática causada por la falta de hospedajes accesibles. Para la generación de la propuesta arquitectónica se analizaron diversos factores como el medio físico y las condicionantes al momento de plantear proyectos constructivos en una zona como la región insular donde la sostenibilidad y el mantenimiento del medio son de vital importancia, para esto se revisaron tipos de materiales, estilos y estrategias de aprovechamiento de recursos naturales, de modo que se pueda diseñar una residencia con un bajo impacto ambiental y que responda a las necesidades de los usuarios que la habitaran.

N. DE REGISTRO (en base de datos):	N. DE CLASIFICACIÓN:	
DIRECCIÓN URL (Web):		
ADJUNTO PDF:	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
CONTACTO CON AUTOR/ES: Cortaza Borja Astrid Carolina Triviño Gordillo Emilio José	Teléfono: 0995835848 0989104300	E-mail: astridcarcb0723@outlook.es emiliotg2@hotmail.com
CONTACTO EN LA INSTITUCIÓN:	Mgtr. Genaro Gaibor Spín Teléfono: (04) 2596500 Ext. 241 E-mail: ggaibors@ulvr.edu.ec Mgtr. Arq. Lissette Carolina Morales Robalino Teléfono: (04) 2596500 Ext. 211 E-mail: lmoralesr@ulvr.edu.ec	

CERTIFICADO DE SIMILITUD

TESIS

INFORME DE ORIGINALIDAD

1%

INDICE DE SIMILITUD

1%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

[idoc.pub](#)

Fuente de Internet

<1%

2

[www.ucipfg.com](#)

Fuente de Internet

<1%

Excluir citas

Excluir bibliografía

Activo

Apagado

Excluir coincidencias

< 20 words

Firma:



BORRERO CRUZ ANTONIO

C.C. 0914495320

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS PATRIMONIALES

El (Los) estudiante(s) egresado(s) CORTAZA BORJA ASTRID CAROLINA Y TRIVIÑO GORDILLO EMILIO JOSE, declara (mos) bajo juramento, que la autoría del presente Trabajo de Titulación, DISEÑO DE EDIFICIO RESIDENCIAL PARA MEDICOS RURALES EN LA ISLA SANTA CRUZ DE GALÀPAGOS, corresponde totalmente a el(los) suscrito(s) y me (nos) responsabilizo (amos) con los criterios y opiniones científicas que en el mismo se declaran, como producto de la investigación realizada.

De la misma forma, cedo (emos) los derechos patrimoniales y de titularidad a la Universidad Laica VICENTE ROCAFUERTE de Guayaquil, según lo establece la normativa vigente.

Autor(es)

Firma:



CORTAZA BORJA ASTRID CAROLINA

C.I. 0950279364

Firma:



TRIVIÑO GORDILLO EMILIO JOSE

C.I. 0924319551

CERTIFICACIÓN DE ACEPTACIÓN DEL DOCENTE TUTOR

En mi calidad de docente Tutor del Trabajo de Titulación DISEÑO DE EDIFICIO RESIDENCIAL PARA MEDICOS RURALES EN LA ISLA SANTA CRUZ DE GALÀPAGOS, designado(a) por el Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería, Industria y Construcción de la Universidad Laica VICENTE ROCAFUERTE de Guayaquil.

CERTIFICO:

Haber dirigido, revisado y aprobado en todas sus partes el Trabajo de Titulación, titulado: DISEÑO DE EDIFICIO RESIDENCIAL PARA MEDICOS RURALES EN LA ISLA SANTA CRUZ DE GALÀPAGOS, presentado por el (los) estudiante (s) CORTAZA BORJA ASTRID CAROLINA Y TRIVIÑO GORDILLO EMILIO JOSE como requisito previo, para optar al Título de ARQUITECTO, encontrándose apto para su sustentación.

Firma:



BORRERO CRUZ ANTONIO

C.C. 0914495320

AGRADECIMIENTO

Quiero comenzar expresando mi profundo agradecimiento a Dios, quien me ha brindado la fortaleza y sabiduría necesaria para alcanzar esta importante meta. A mis queridos padres Fernando Cortaza y Angela Borja, les debo un reconocimiento especial, han sido mi mayor fuente de inspiración y apoyo durante todo mi proceso en la elaboración de esta tesis. Su constante aliento, paciencia y confianza en mí han sido fundamentales para alcanzar este logro. Gracias por su amor incondicional y por ser una de mis mayores motivaciones en cada paso que he dado en esta importante etapa académica.

Extiendo mi gratitud a mi compañero de tesis y gran amigo Emilio, por su valiosa colaboración y compromiso en este proyecto. Juntos hemos enfrentado desafíos y superado obstáculos a lo largo de la carrera, su aporte ha sido fundamental para el éxito de nuestra tesis. A mi pareja Jean Carlos y a mi maravillosa hija April, por su amor y apoyo incondicional, agradezco tenerlos a mi lado en esta importante etapa de mi vida, en la que fueron impulso y fortaleza.

A mis amigos por su constante respaldo y aliento. A mis docentes, cuya sabiduría y orientación han sido invaluable, sus conocimientos y experiencias han sido una fuente constante de aprendizaje, brindándome las herramientas necesarias para llevar a cabo este proyecto con éxito. Por último, pero no menos importante al Arq. Borrero, mi tutor de tesis, por su valioso acompañamiento y respaldo durante la etapa final de mi carrera académica.

Cortaza Borja Astrid Carolina

DEDICATORIA

A Dios, a mis queridos padres y hermana: Fernando, Angela y Rosita, a mis familiares (abuelos, tíos), a mi pareja y en especial a mi amada hija, gracias por su amor incondicional y su constante apoyo. Sin ustedes, sin esfuerzo, dedicación y perseverancia, este logro no sería posible.

Cortaza Borja Astrid Carolina

AGRADECIMIENTO

Antes que nada, les quiero dar gracias a mis padres, Jacobo Triviño y María Cecilia Gordillo, por su paciencia, su apoyo y más que nada su amor y apoyo incondicional, ambos han sido mis ejemplos a seguir a lo largo de toda mi vida y gracias a ellos me volví el hombre que soy hoy, las enseñanzas y los sacrificios que han hecho por mí me han enseñado el valor del trabajo y la importancia de ser una persona de bien ante todas las cosas.

A mi abuela Cecilia por ser una segunda madre para mí y haberme criado junto a mis padres para ser una persona íntegra y honesta. A mi hermana María Alejandra que me inspira a buscar ser mejor cada día y transmitirle los valores que mis padres me transmitieron a mí. A mi novia Valeria quien me ha brindado su apoyo desde el principio alentándome a nunca rendirme. A mis queridos amigos que me acompañan en las adversidades y las alegrías, recordándome que siempre podré contar con ellos como mis hermanos.

Le quiero agradecer a mi compañera y amiga Astrid Cortaza, que me ha acompañado a lo largo de este arduo proceso y cuya amistad valoro en gran medida, juntos superamos los desafíos que se nos plantearon y logramos sobrellevar los obstáculos y tropiezos, a mis maestros que me formaron y me impulsaron a superarme durante mi periodo universitario y a mi tutor el Arq. Antonio Borrero quien ha sido un fantástico guía y acompañante durante mi proceso de titulación.

Triviño Gordillo Emilio José

DEDICATORIA

Este trabajo lo dedico a mis padres, quienes me han brindado su completo apoyo en cada etapa de mi vida, pero más que a nadie se lo dedico a mi hermana, buscando que le sirva de inspiración y le demuestre que con trabajo y perseverancia no hay metas que no se puedan alcanzar.

Triviño Gordillo Emilio José

RESUMEN

La Isla Santa Cruz de Galápagos es una de las muchas localidades rurales a las que son enviados los médicos egresados de la carrera para realizar su periodo de servicio a la comunidad. La comuna de Puerto Ayora, en donde se realizan estas actividades, presenta una gran problemática a los médicos que se trasladan a la localidad para residir durante el periodo establecido de un año, la falta de sitios de hospedaje accesibles ya sea por factores monetarios o temporales es abundante y esto genera una necesidad de crear un espacio habitable de fácil acceso para esta población.

El presente trabajo denominado “Diseño de edificio residencial para médicos rurales en la isla Santa Cruz de Galápagos” propone la implementación de una residencia destinada para este grupo en particular, ofreciendo una solución a la problemática causada por la falta de hospedajes accesibles. Para la generación de la propuesta arquitectónica se analizaron diversos factores como el medio físico y las condicionantes al momento de plantear proyectos constructivos en una zona como la región insular donde la sostenibilidad y el mantenimiento del medio son de vital importancia, para esto se revisaron tipos de materiales, estilos y estrategias de aprovechamiento de recursos naturales, de modo que se pueda diseñar una residencia con un bajo impacto ambiental y que responda a las necesidades de los usuarios que la habitaran.

Palabras Claves: Diseño arquitectónico, residencia, arquitectura de interiores, ventilación cruzada.

ABSTRACT

Santa Cruz Island in the Galapagos is one of the many rural locations where graduates of the medical profession are sent to carry out their community service period. The municipality of Puerto Ayora, where these activities take place, presents a significant challenge for the doctors who relocate to the area to reside for the established one-year period. The lack of accessible lodging options, whether due to financial or temporary factors, is abundant, generating the need to create a habitable space that is easily accessible for this population.

This work, entitled "Design of a Residential Building for Rural Doctors on Santa Cruz Island in the Galapagos," proposes the implementation of a residence specifically intended for this group, offering a solution to the problems caused by the lack of accessible accommodations. In developing the architectural proposal, various factors were analyzed, such as the physical environment and the constraints involved in planning construction projects in a region like the island region, where sustainability and environmental preservation are of vital importance. To achieve this, different types of materials, styles, and strategies for utilizing natural resources were reviewed, enabling the design of a residence with a low environmental impact that meets the needs of its inhabitants.

Key Words: Architectural design, residence, interior architecture, crossed ventilation.

ÍNDICE GENERAL

CERTIFICADO DE SIMILITUD	iv
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS PATRIMONIALES v	
CERTIFICACIÓN DE ACEPTACIÓN DEL DOCENTE TUTOR.....	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
DEDICATORIA.....	vii
AGRADECIMIENTO.....	viii
DEDICATORIA.....	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
ÍNDICE GENERAL	xi
ÍNDICE DE TABLAS	xiv
ÍNDICE DE FIGURAS	xv
ÍNDICE DE ANEXOS	xxi
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	3
ENFOQUE DE LA PROPUESTA	3
1.1 Tema:.....	3
1.2 Planteamiento del problema	3
1.3 Formulación del problema.....	3
1.4 Objetivos	4
1.4.1 Objetivo General.....	4
1.4.2 Objetivos Específicos.....	4
1.5 Hipótesis	4
1.6 Línea de investigación institucional.....	4
CAPÍTULO II	5
MARCO REFERENCIAL.....	5
2.1 Marco Teórico	5
2.1.2 Antecedentes.....	6
2.1.2.1 Caracterización del usuario.	7
2.1.2.2 Usos de Suelo.	8
2.1.2.3 Análisis Vial.	10

2.1.2.4 Vegetación Actual.....	13
2.1.3 Análisis de Clima	13
2.1.3.1 Temperaturas.....	13
2.1.3.2 Asoleamiento.....	14
2.1.3.3 Vientos.....	15
2.1.3.4 Precipitación.....	15
2.1.3.4 Tabla Climática.....	16
2.1.4 Referentes Teóricos.....	16
2.1.4.1 Estilos Arquitectónicos.....	17
2.4.2 Tratamiento de aguas.....	30
2.4.3 Sistemas CLT.....	34
2.4.4 Casos análogos.....	41
2.2 Marco Legal	60
2.2.1 Ordenanza Municipal No. 0054-CC-GADMSC-2016	60
2.2.2 Sección V De Las Normas Técnicas Básicas De Arquitectura Y Urbanismo	60
2.2.3 Plan De Desarrollo Y Ordenamiento Territorial Del Cantón Santa Cruz 2012-2027.....	61
2.2.4 NEC-SE-MD-Estructuras-Madera.....	62
CAPÍTULO III	64
MARCO METODOLÓGICO	64
3.1 Enfoque de la investigación	64
3.2 Alcance de la investigación.....	64
3.3 Técnica e instrumentos para obtener datos	65
3.3.1 Encuesta.....	65
3.4 Población y Muestra.....	66
CAPÍTULO IV.....	67
PROPUESTA	67
4.1 Presentación y análisis de resultados.....	67
4.2 Propuesta.....	77
4.2.1 Descripción de la propuesta	77
4.2.2 Diagnóstico de variables urbanas.....	78
4.2.3 Referentes Tipológicos	96
4.2.3.1 Ryokan.....	96
4.2.3.2 Hotel Nobu Ryokan.....	97
4.2.3.3 Casa Hayama Kachi.....	100

4.2.4 Plan de acción	101
4.2.4.1 Conceptualización y principios/criterios de Diseño.....	102
4.2.4.2 Programa de Necesidades..	105
4.2.4.3 Diagrama de relaciones funcionales.....	108
4.2.4.4 Diagrama de Circulación.	108
4.2.4.5 Zonificación.	111
4.2.5 Proyecto.....	113
4.2.5.1 Implantación General.....	113
4.2.5.2 Resumen de criterios aplicados de certificación EDGE.....	115
4.2.5.3 Plantas Arquitectónicas con columnas y ejes estructurales (eje x; eje y).....	119
4.2.5.4 Cortes/ Detalles.	126
4.2.5.5 Renders Descriptivos.....	137
4.2.6 Certificación EDGE	142
4.2.6.1 Energía.	143
4.2.6.2 Agua.	151
4.2.6.2 Materiales.	155
4.2.7 Memoria descriptiva.....	157
4.2.7.1 Memoria constructiva en función del tema..	157
CONCLUSIONES.....	166
RECOMENDACIONES	169
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	170
ANEXOS	174

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Línea de investigación de la Facultad	4
Tabla 2. Densidad Poblacional.....	8
Tabla 3. Tabulación de encuesta pregunta 1	67
Tabla 4. Tabulación de encuesta pregunta 2	68
Tabla 5. Tabulación de encuesta pregunta 3	69
Tabla 6. Tabulación de encuesta pregunta 4	70
Tabla 7. Tabulación de encuesta pregunta 5	71
Tabla 8. Tabulación de encuesta pregunta 6	72
Tabla 9. Tabulación de encuesta pregunta 7	73
Tabla 10. Tabulación de encuesta pregunta 8	74
Tabla 11. Tabulación de encuesta pregunta 9	75
Tabla 12. Tabulación de encuesta pregunta 10	76
Tabla 13. Arborizado	87
Tabla 14. Información General de tipología 1.....	96
Tabla 15. Criterios aplicados en la tipología 1	96
Tabla 16. Estrategias aplicadas en la tipología 1	97
Tabla 17. Información General de tipología 2.....	98
Tabla 18. Criterios aplicados en la tipología 2.....	98
Tabla 19. Estrategias aplicadas en la tipología 2	99
Tabla 20. Información General de tipología 3.....	100
Tabla 21. Criterios aplicados en la tipología 3.....	100
Tabla 22. Estrategias aplicadas en la tipología 3	101
Tabla 23. Criterios de diseño aplicados en el objetivo específico 1	104
Tabla 24. Criterios de diseño aplicados en el objetivo específico 2	104
Tabla 25. Criterios de diseño aplicados en el objetivo específico 3	105
Tabla 26. Programa de Necesidades	107

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación del lugar de estudio	6
Figura 2. Imagen urbana de Puerto Ayora, Santa Cruz	7
Figura 3. Mapa de usos de suelo en Puerto Ayora	8
Figura 4. Mapa de equipamientos en la comuna de Puerto Ayora.....	9
Figura 5. Mapa de ocupación de terrenos.....	10
Figura 6. Mapa de vías en Puerto Ayora.....	11
Figura 7. Mapa de propuesta vial para El Mirador.....	12
Figura 8. Mapa de ciclo vías en Puerto Ayora.....	13
Figura 9. Gráfico de Temperatura máxima y mínima promedio en Puerto Ayora	14
Figura 10. Gráfico de las horas de asoleamiento promedio en Puerto Ayora ..	14
Figura 11. Gráfico de la velocidad promedio y la dirección del viento.....	15
Figura 12. Gráfico de Probabilidad diaria de precipitación en Puerto Ayora	15
Figura 13. Gráfico de Probabilidad diaria de precipitación en Puerto Ayora	16
Figura 14. Datos históricos del tiempo en Puerto Ayora	16
Figura 15. Render de Jardín Zen	18
Figura 16. Vestíbulo con estilo japonés.....	19
Figura 17. Vestíbulo con estilo japonés.....	20
Figura 18. Minimalismos japonés.....	21
Figura 19. Aprovechamiento solar pasivo	23
Figura 20. Edificación con ventilación cruzada.....	24
Figura 21. Diagrama de una ventilación cruzada en una vivienda	25
Figura 22. Efecto de presión generada por el viento.....	26
Figura 23. Efecto de presión generada por el viento.....	27
Figura 24. Funcionamiento de una fachada ventilada.....	28
Figura 25. Proyectos de energía renovable en Galápagos	29
Figura 26. Proceso de tratamiento de aguas grises y pluviales	31
Figura 27. Ejemplo de filtro de aguas lluvias	32
Figura 28. Ejemplo de filtro de aguas grises	33
Figura 29. Conformación del panel CLT.....	34
Figura 30. Porcentaje de afectación del mercado de la construcción al medioambiente.....	35
Figura 31. Calidades de los paneles CLT	37
Figura 32. Beneficios de construcción con paneles de CLT.....	38

Figura 33. Axometría corte en muro	39
Figura 34. Axometría corte en muro.....	40
Figura 35. Axometría corte en muro	40
Figura 36. Render de Prototipo de vivienda sostenible	41
Figura 37. Área común de Ryo Kan en Ciudad de México.....	41
Figura 38. Plano de planta baja de Ryo Kan	42
Figura 39. Fachada de Nobu Ryokan.....	43
Figura 40. Diseño de espacio habitacional en la casa Hayama Kachi	44
Figura 41. El exterior de la casa, Casa Dos Agua, en Paimado.....	44
Figura 42. Ventanales que conectan la sala con el patio, Casa Dos Agua, en Paimado	45
Figura 43. Baño master de la casa, Casa Dos Agua, en Paimado.....	45
Figura 44. Habitación Principal.....	46
Figura 45. Cocina / Comedor	47
Figura 46. Implantación General	47
Figura 47. Esquema uso de la naturaleza.....	48
Figura 48. Fotografía de la Villa SSK por Koichi Temiura	49
Figura 49. Fotografía del interior de la casa Yatsugatake	50
Figura 50. Casa Lee diseñada por studio mk27	50
Figura 51. Cata-Vento de Equipe Lamas	51
Figura 52. Casa entre arboles/ El Sindicato Arquitectura.....	52
Figura 53. Clt usado en espacios interiores como sistema estructural.....	53
Figura 54. Torre residencial de 18 plantas - Toronto (Canadá).....	53
Figura 55. Villa Korup-Perspectiva.....	54
Figura 56. Cabaña del bosque prefabricada con CLT	55
Figura 57. Primer edificio en altura de América Latina-Chile	56
Figura 58. Cabaña junto al río-Perspectiva	57
Figura 59. Casa Don Juan –Perspectiva.....	57
Figura 60. Escuela Arimunani-Fachada	58
Figura 61. Residencia para adultos en Palaudàries	58
Figura 62. El Pabellón Natural-Fachada	59
Figura 63. Protección general por diseño para estructuras de madera.....	62
Figura 64. Protección de columnas en contacto con el piso.....	63
Figura 65. Resultados Diagramados de la pregunta 1	67
Figura 66. Resultados Diagramados de la pregunta 2	68

Figura 67. Resultados Diagramados de la pregunta 3	69
Figura 68. Resultados Diagramados de la pregunta 4	70
Figura 69. Resultados Diagramados de la pregunta 5	71
Figura 70. Resultados Diagramados de la pregunta 6	72
Figura 71. Resultados Diagramados de la pregunta 7	73
Figura 72. Resultados Diagramados de la pregunta 8	74
Figura 73. Resultados Diagramados de la pregunta 9	75
Figura 74. Resultados Diagramados de la pregunta 10	76
Figura 75. Ubicación del lugar de estudio	79
Figura 76. Terreno estudiado	79
Figura 77. Perfil de elevación en el eje X y Y	80
Figura 78. Perfil de elevación en el eje Y	80
Figura 79. Plano topográfico	81
Figura 80. Caracterización del usuario	82
Figura 81. Carrera que desempeña el usuario	82
Figura 82. Mapeo de vías y ruta ciclista	83
Figura 83. Corte de vía secundaria existente	83
Figura 84. Mapeo de dirección de vías	84
Figura 85. Mapeo de Origen-Destino	85
Figura 86. Mapeo de equipamientos	86
Figura 87. Tipos de Arborizado	87
Figura 88. Recorrido del sol en el 21 de marzo	88
Figura 89. Recorrido del sol en el 21 de junio	89
Figura 90. Recorrido del sol en el 21 de diciembre	91
Figura 91. Recorrido del solar por periodos	92
Figura 92. Soleamiento en área común	93
Figura 93. Soleamiento en cuarto de juego.....	93
Figura 94. Soleamiento en habitación	93
Figura 95. Soleamiento en estudio.....	94
Figura 96. Ingreso y salida del viento.....	95
Figura 97. Recorrido del viento en corte transversal	95
Figura 98. Recorrido del viento en corte longitudinal	95
Figura 99. Sala de un Ryokan.....	96
Figura 100. Plantas Arquitectónicas.....	97
Figura 101. Perspectiva del Hotel	98

Figura 102. Plantas Arquitectónicas Tipología 2	99
Figura 103. Fachada de la casa Hayama Kachi.....	100
Figura 104. Plantas Arquitectónicas Tipología 3	101
Figura 105. Conceptualización	102
Figura 106. Tipologías analizadas.....	106
Figura 107. Matriz de comparación tipológica	106
Figura 108. Diagrama de relación de áreas	108
Figura 109. Diagrama de circulación planta baja	109
Figura 110. Diagrama de circulación planta alta	110
Figura 111. Zonificación volumétrica por zona	111
Figura 112. Zonificación Planta Baja.....	111
Figura 113. Zonificación Planta Alta.....	112
Figura 114. Implantación general	114
Figura 115. Resumen de porcentajes obtenidos con criterios EDGE.....	115
Figura 116. Medidas de eficiencia energética	115
Figura 117. Medidas de eficiencia energética	116
Figura 118. Medidas de eficiencia de agua.....	117
Figura 119. Medidas de eficiencia de agua.....	117
Figura 120. Medidas de eficiencia de los materiales	118
Figura 121. Medidas de eficiencia de los materiales.....	118
Figura 122. Lamina A-100.....	119
Figura 123. Lamina A-101	119
Figura 124. Lamina A-102.....	120
Figura 125. Lamina A-103.....	121
Figura 126. Lamina A-104.....	122
Figura 127. Lamina A-300.....	124
Figura 128. Lamina A-301	124
Figura 129. Lamina A-105.....	126
Figura 130. Lamina A-200.....	127
Figura 131. Lamina A-201	127
Figura 132. Lamina A-202.....	128
Figura 133. Lamina A-203.....	129
Figura 134. Lamina A-500.....	130
Figura 135. Lamina A-501	131
Figura 136. Lamina A-502.....	132

Figura 137. Lamina A-503.....	133
Figura 138. Lamina A-504.....	134
Figura 139. Lamina A-505.....	135
Figura 140. Perspectiva de Fachada.....	137
Figura 141. Perspectiva de jardín Zen principal	137
Figura 142. Perspectiva de Vestíbulo.....	138
Figura 143. Perspectiva de Sala	138
Figura 144. Perspectiva de Cocina	139
Figura 145. Perspectiva de Jardín central.....	139
Figura 146. Perspectiva de Sala de recreación.....	140
Figura 147. Perspectiva de Sala de recreación - Noche	140
Figura 148. Perspectiva de Habitación.....	141
Figura 149. Perspectiva de Habitación - Noche	141
Figura 150. Perspectiva de baño – habitación	142
Figura 151. Vidrio en fachadas de la residencia.....	143
Figura 152. SRI según color de acabado	145
Figura 153. Panel plegable para protección de fachada	145
Figura 154. Composición de cubierta.....	146
Figura 155. Composición de losa.....	146
Figura 156. Composición de techo verde.....	147
Figura 157. Aislamiento de paredes exteriores	147
Figura 158. Detalle de ventana	148
Figura 159. Diagrama de recorrido del viento	148
Figura 160. Evaporación Indirecta.....	149
Figura 161. Válvulas termostáticas	149
Figura 162. Sistema de calentamiento de agua sanitaria.....	150
Figura 163. Refrigerador con consumo rango A.....	151
Figura 164. Cabezal de ducha ahorrador	152
Figura 165. Inodoro eficiente.....	152
Figura 166. Grifo de cocina eficiente	153
Figura 167. Sistema de riego por goteo	153
Figura 168. Sistema de captacion y tratamiento de aguas.....	154
Figura 169. Medidor inteligente	154
Figura 170. Detalle de losa.....	155
Figura 171. Detalle de cubierta	155

Figura 172. Detalle de muro exterior	156
Figura 173. Detalle de muro interno	156
Figura 174. Detalle de ventana	157
Figura 175. Detalle de Cimentación	158
Figura 176. Detalle de muros	158
Figura 177. Diagrama de muros portantes planta baja	159
Figura 178. Diagrama de muros portantes planta alta	159
Figura 179. Detalle de columnas.....	161
Figura 180. Detalle de mampostería	161
Figura 181. Corte de escalera	162
Figura 182. Detalle de cisterna.....	163
Figura 183. Representación unifilar de sistema sanitario	163
Figura 184. Sistema hidráulico	163
Figura 185. Sistema de calentamiento de agua a través de paneles solares	164
Figura 186. Tipo de foco utilizado	165
Figura 187. Panel solar fotovoltaico y térmico.....	165
Figura 188. Resumen de porcentaje de ahorro obtenido	166
Figura 189. Nivel de certificación que alcanza la residencia	166

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Encuesta-Cuestionario	174
Anexo 2: Médicos rurales de la zona de estudio	177
Anexo 3: Fotografía del terreno	177
Anexo 4: Normativas	178
Anexo 5: Render 1	184
Anexo 6: Render 2	185
Anexo 7: Render 3	186
Anexo 8: Render 4	187
Anexo 9: Render 5	188
Anexo 10: Render 6	189
Anexo 11: Render 7	190
Anexo 12: Render 8	191
Anexo 13: Render 9	192
Anexo 14: Render 10	193
Anexo 15: Render 11	194
Anexo 16: Render 12	195
Anexo 17: Render 13	196
Anexo 18: Render 14	197
Anexo 19: Render 15	198
Anexo 20: Render 16	199
Anexo 21: Render 17	200
Anexo 22: Render 18	201
Anexo 23: Render 19	202
Anexo 24: Render 20	203
Anexo 25: Planos	204

INTRODUCCIÓN

Cada año los egresados de las diferentes carreras dentro del área de la salud son enviados a determinadas regiones dentro del país, para cumplir con un periodo de actividades destinadas a la realización de servicios de atención médica dentro de las comunidades.

Es importante destacar que la falta de alojamiento para los médicos rurales en la Isla Santa Cruz es un problema común debido a los altos costos y los cortos periodos de contrato. Esto genera dificultades para la contratación y retención de personal médico en la zona, lo que puede tener graves consecuencias para la salud de la población local. Por lo tanto, la implementación de un espacio residencial asequible para los médicos es esencial para abordar esta problemática y garantizar una atención médica adecuada.

La Isla Santa Cruz de Galápagos es un territorio en el que la sostenibilidad es especialmente importante, ya que es un lugar único en el mundo que alberga una gran cantidad de especies animales y vegetales únicas. En este contexto, el diseño de edificios sostenibles y respetuosos con el medio ambiente se convierte en una necesidad urgente para preservar la biodiversidad y el equilibrio ecológico.

En este trabajo de tesis se aborda el diseño de un edificio residencial para médicos en la Isla Santa Cruz de Galápagos utilizando sistemas bioclimáticos. El objetivo principal del proyecto es crear una edificación que sea energéticamente eficiente y que utilice los recursos naturales de manera responsable, minimizando su impacto ambiental en el entorno. Además, se busca proporcionar un espacio de vivienda confortable y seguro para los médicos que trabajan en la zona.

Para alcanzar estos objetivos, se analizan estrategias de diseño y técnicas constructivas que permiten la implementación de sistemas sostenibles, como el uso de materiales locales, la orientación y diseño del edificio para aprovechar la luz solar y la ventilación natural, entre otros aspectos. Asimismo, se estudian los requerimientos y necesidades específicas de los médicos que habitarán el edificio, para garantizar la comodidad y el bienestar de los residentes.

El presente trabajo de titulación está compuesto por cuatro capítulos que abordan varias temáticas teóricas y prácticas. El capítulo uno explica la temática

principal y la sustentación sobre la que se basa el planteamiento del proyecto y cómo se llega al resultado final por medio de la realización de una serie de objetivos sistemáticamente propuestos.

En el capítulo dos se encuentra la información sobre la que se fundamenta en el trabajo de investigación, partiendo de los antecedentes, principios conceptuales y la recopilación de diferentes modelos referenciales y análogos, junto a normativas a considerar para la creación de la propuesta arquitectónica. Todo proyecto parte de una metodología de investigación que dirige los enfoques, métodos e instrumentos que son utilizados en la obtención de la información, los mismo que se desarrollan en el capítulo tres.

Por último, todo el conjunto de programas, memorias y recursos arquitectónicos que contribuyan a la interpretación y comprensión de la propuesta son presentados en el capítulo cuatro junto con los resultados de los análisis y datos recolectados anteriormente.

Las conclusiones y recomendaciones de este trabajo proporcionarán una base sólida para futuros estudios y acciones que contribuirán al avance y mejora en proyectos de esta índole.

CAPÍTULO I

ENFOQUE DE LA PROPUESTA

1.1 Tema:

Diseño de edificio residencial para médicos rurales en la isla Santa Cruz de Galápagos.

1.2 Planteamiento del problema

En los últimos años el incremento de personas que siguen carreras de medicina ha hecho relucir una problemática a nivel nacional que se evidencia durante el periodo en el cual todos los egresados de estas carreras deben servir a la comunidad de manera obligatoria según lo estipula el estado, el cual es conocido como el año rural.

Estos profesionales según sus perfiles eligen entre las opciones que se les presentan a qué provincia/ciudad desean desplazarse para cumplir con su obligación de servicio rural, uno de los lugares designados para estas prácticas son las islas Galápagos, en especial la isla de Santa cruz donde cada año aproximadamente 25 postulantes realizan la rural en la principal comuna de la isla.

Una de las mayores dificultades que se presenta a la hora de realizar el servicio rural es la falta de hospedajes de fácil acceso, ya que se les imposibilita encontrar sitios para una corta permanencia en la isla, ya sea por temas de tiempo de contrato, movilización a los sitios de trabajo o principalmente lo caro que son los hospedajes.

1.3 Formulación del problema

¿De qué forma aportará la implementación de un edificio residencial para médicos rurales en la isla de Santa Cruz, diseñado con criterios bioclimáticos?

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Diseñar un edificio de uso residencial con estrategias bioclimáticas destinado al hospedaje de médicos rurales en la Isla Santa Cruz de Galápagos.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Analizar la proximidad del proyecto con respecto a los equipamientos de salud más cercanos.
- Proponer el diseño de la edificación utilizando sistemas de recolección y reutilización de agua lluvia y grises.
- Alcanzar un nivel de ahorro en recursos, cumpliendo con criterios de certificación EDGE.

1.5 Hipótesis

El diseño de la residencia para médicos rurales, planteado con estrategias de diseño bioclimático representará una innovación significativa al proceso de prácticas rurales, destacando el manejo de sistemas de carácter sostenible.

1.6 Línea de investigación institucional

Tabla 1. Línea de investigación de la Facultad

Dominio	Línea institucional	Línea de facultad	Sub-Líneas de Investigación Facultad
Urbanismo y ordenamiento territorial aplicando tecnología de la construcción eco-amigable, industria y desarrollo de energías renovables.	1. Territorio, medio ambiente y materiales innovadores para la construcción.	C. Territorio	Hábitat, Diseño y Construcción Sustentable

Fuente: ULVR (2023)

La línea de investigación fue seleccionada debido a que se implantará el diseño de una residencia con criterios bioclimáticos siguiendo líneas de construcción sustentable para el territorio en el que se la ubicará.

CAPÍTULO II

MARCO REFERENCIAL

2.1 Marco Teórico

A lo largo del proceso investigativo de este proyecto, se mantendrán estudios e iniciativas relacionadas al tema, así como aspectos que exploran la interacción y la influencia de la arquitectura en la vida diaria de las personas.

Con el fin de ilustrar la idea del proyecto, se ha creado una estructura que resume conceptos y definiciones claves que representan los principios más relevantes de esta investigación. Además, se mencionan criterios de diseño y construcción, así como el análisis del sitio en el lugar macro de donde se ubica la propuesta.

Las edificaciones residenciales son estructuras diseñadas y construidas para proporcionar vivienda y alojamiento a las personas. Estas construcciones tienen como objetivo principal brindar un espacio habitable y cómodo para sus residentes, con el fin de satisfacer sus necesidades básicas de vivienda.

La interpretación de las edificaciones residenciales va más allá de su función de proporcionar un techo sobre nuestras cabezas. Estas construcciones son el escenario donde se desarrolla parte de nuestras vidas, el lugar donde descansamos, nos relacionamos, encontramos refugio y seguridad.

Pueden variar en tamaño, estilo arquitectónico y distribución interna, adaptándose a las necesidades y preferencias de los habitantes. Pueden ser casas unifamiliares, apartamentos en edificios multifamiliares o un compendio de habitaciones en una misma estructura. Cada una de ellas refleja la diversidad cultural y social de las personas que las habitan.

Además de cumplir con su función habitacional, este tipo de edificaciones también desempeñan un papel importante en la configuración del entorno urbano. La planificación y diseño adecuado de estas estructuras pueden contribuir a la creación de comunidades sostenibles, promoviendo la interacción social, la integración con el entorno natural y la eficiencia energética.

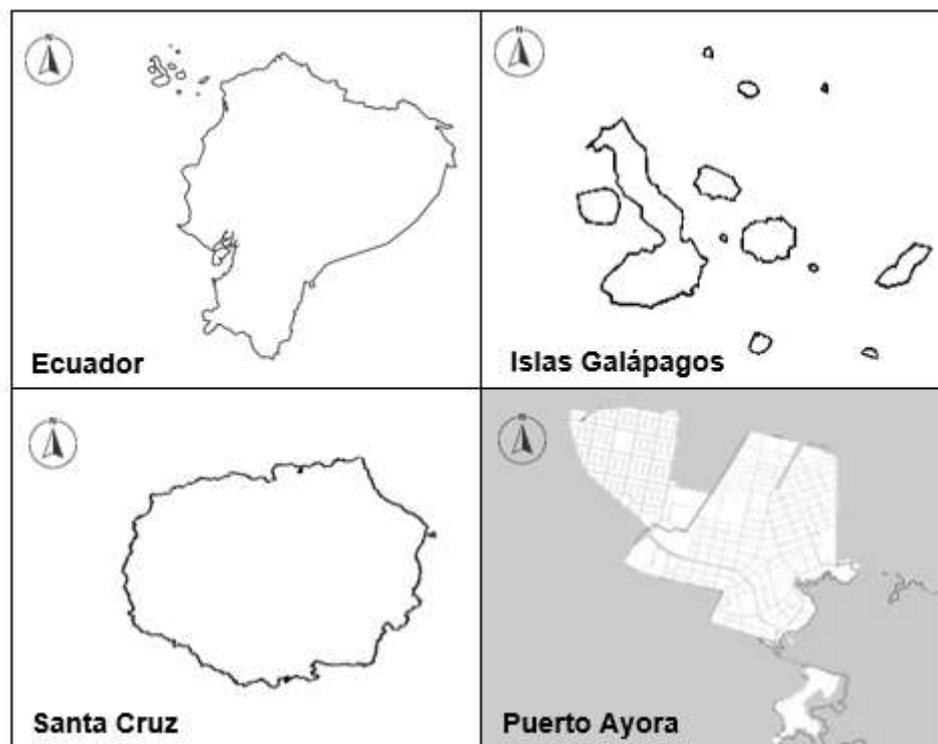
2.1.2 Antecedentes

Decretado en el año de 1970, el Plan Nacional de Salud Rural instauró como medida obligatoria por medio del decreto No. 44 que los egresados de las carreras que vayan acorde al ámbito de la salud, como son Medicina, Obstetricia, Enfermería y Odontología, deberán cumplir con un año de Servicio Rural en las diferentes provincias del Ecuador.

La importancia de este programa radica en la participación activa de los miembros de los planteles educativos en el mejoramiento y solidificación del acceso al cuidado de la salud en las regiones más abandonadas y menos desarrolladas dentro del país, ya que toman la posición de pilares fundamentales en el proceso de atención de primer nivel.

De entre los 6000 graduados anuales que se dispersan a las diferentes comunidades rurales, aproximadamente 25 son enviados a la Isla Santa Cruz en la región Insular, donde prestan servicios de atención preventiva a los habitantes de las comunas de Santa Rosa, Bellavista, El Cascajo, Guayabillos y El Occidente.

Figura 1. Ubicación del lugar de estudio



Elaborado por: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

Con una extensión territorial de 985.22 km² Santa Cruz se posiciona como la segunda isla más grande dentro del archipiélago, la presencia de especies animales y vegetales, endémicas y representativas en la región la constituyen como una reserva de conservación natural.

Figura 2. Imagen urbana de Puerto Ayora, Santa Cruz



Fuente: Quinga, M (2021)

El paisaje urbano de la comunidad de Puerto Ayora está caracterizado por la unión de los elementos naturales con los artificiales, la presencia de vegetación y espacios verdes que se observan tanto en las áreas más urbanizadas como en sectores de menor desarrollo son evidencias de la alta relación que se guarda con el entorno natural.

La cabecera cantonal cuenta con servicios de alcantarillado y alumbrado público que se encuentran instalados en la zona de Puerto Ayora y en parte del sector del mirador, la comuna se caracteriza por sus calles adoquinadas que recorren el centro de la ciudad y desembocan en caminos de tierra ubicados en las áreas periféricas.

2.1.2.1 Caracterización del usuario.

La comuna de Puerto Ayora, ubicada en las Islas Galápagos, presenta una densidad poblacional que refleja la concentración de habitantes en esta área específica. La densidad poblacional de Puerto Ayora se caracteriza por ser significativamente mayor en comparación con otras regiones de las Islas Galápagos debido a su importancia como centro turístico y de servicios. Este incremento en la densidad poblacional se debe a la presencia de diversas actividades económicas y

atractivos turísticos que generan una demanda de servicios y empleo en la comuna. Convirtiéndose en un punto de encuentro multicultural, donde se concentra una diversidad de residentes y visitantes que contribuyen a la vitalidad y dinamismo de la comunidad.

Tabla 2. Densidad Poblacional

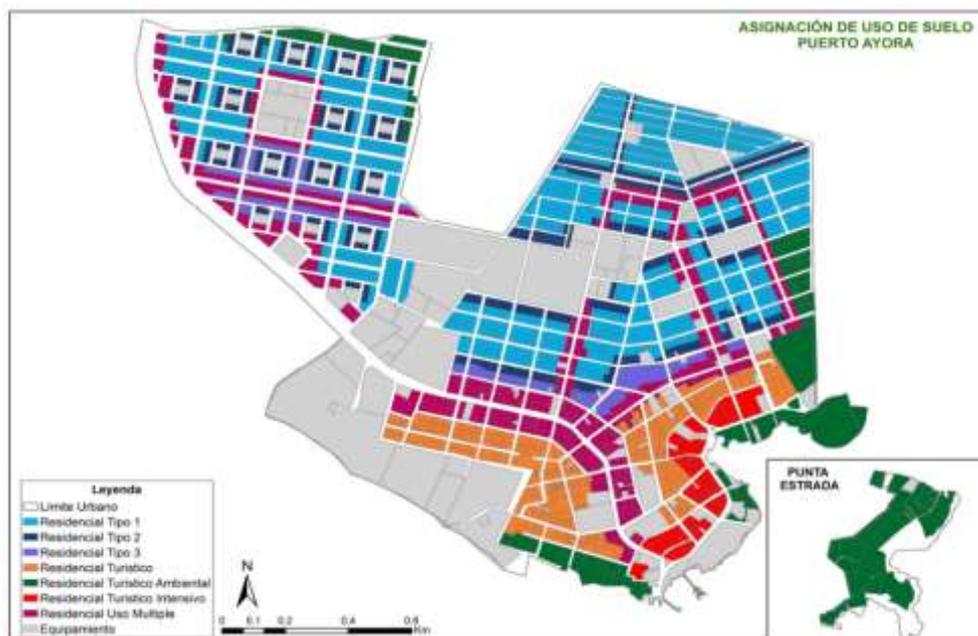
Parroquia	Puerto Ayora
Código Localidad	200350
Población	11.974
Densidad Poblacional	14.87
Superficie De La Parroquia (Km2)	805.40

Elaborado por: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

2.1.2.2 Usos de Suelo.

Dentro de la ciudad se encuentran varios tipos de equipamientos de tipo educativos, de salud, administrativos y de servicios, sin embargo, gran parte del territorio está destinado para el uso residencial como se puede observar en el mapa del plan de ordenamiento territorial.

Figura 3. Mapa de usos de suelo en Puerto Ayora



Fuente: PDOT Santa Cruz (2019)

En el mapa se presentan las distintas infraestructuras que se encuentran en Puerto Ayora. Es de suma importancia analizar cada una de estas infraestructuras necesarias en la localidad para determinar su distribución en las diferentes zonas. En el mapa se pueden observar las siguientes infraestructuras:

- Estación de servicio de combustible
- Instalaciones relacionadas con la agricultura y ganadería
- Establecimientos comerciales
- Instalaciones de comunicación
- Centros educativos
- Instituciones y servicios sociales
- Espacios deportivos y de entretenimiento
- Edificios gubernamentales
- Lugares de culto religioso
- Entidades financieras

Figura 4. Mapa de equipamientos en la comuna de Puerto Ayora



Fuente: PDOT Santa Cruz (2019)

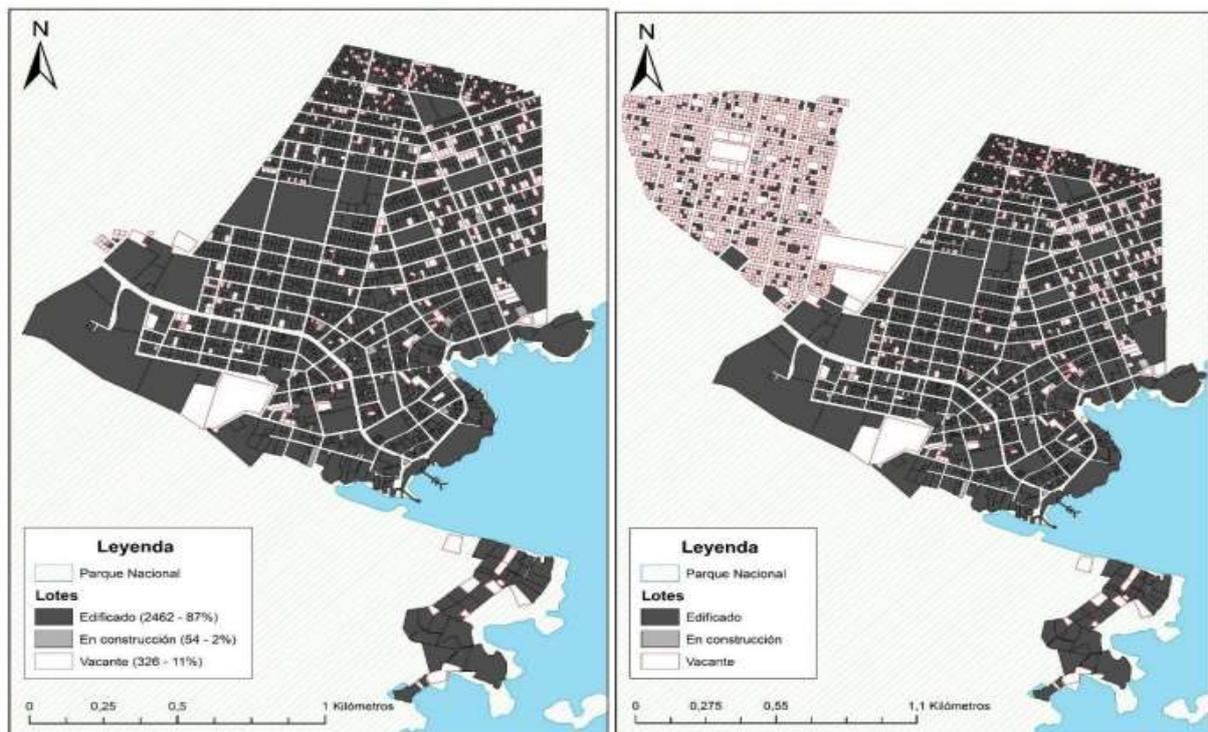
De igual forma a como se observa en la comuna donde el mayor uso de suelo es el residencial, se encuentra el sector de El Mirador, que, de acuerdo con la administración local, surgió como un proyecto con la finalidad de suplir una supuesta

carencia de viviendas. Sin embargo, en realidad, la iniciativa provino de la "Cooperativa de Vivienda El Mirador", quienes solicitaron al Municipio la aprobación para desarrollar una urbanización en calidad de programa de interés social en la parroquia Santa Rosa.

Conforme a la información recabada tanto por parte del Municipio como del Plan Nacional de Gobierno (PNG), lo que aconteció fue que el terreno que se pretendía urbanizar no cumplía con determinados criterios. se encontraba considerablemente apartado de Puerto Ayora, lo que implicaría que los gastos de urbanización serían exorbitantes para la entidad municipal.

Por este motivo a pesar de estar planteado como suelo residencial gran parte del sector El Mirador no se encuentra urbanizado ni cuenta con los servicios ni las infraestructuras que se plantearon originalmente, las cuales se han ido implementando de forma periódica.

Figura 5. Mapa de ocupación de terrenos



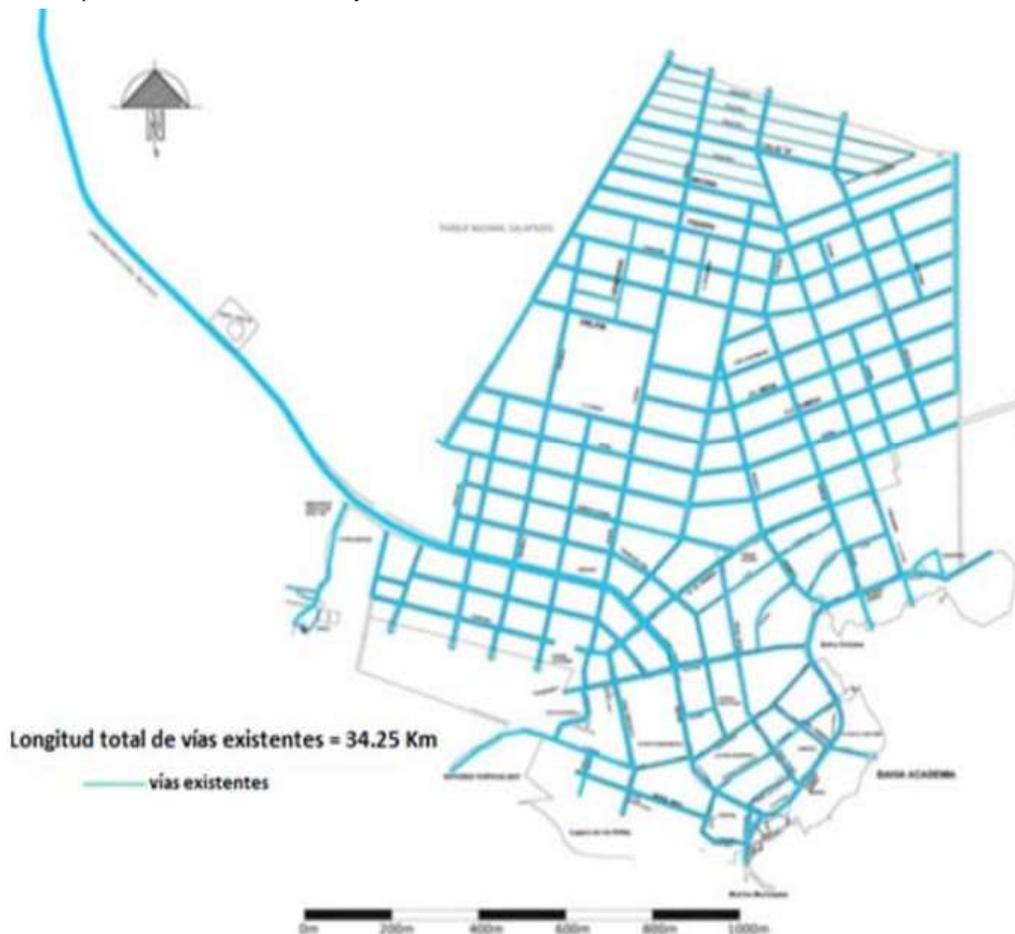
Fuente: Constested Cities Ecuador (2020)

2.1.2.3 Análisis Vial.

El sistema vial de la comuna está compuesto por aproximadamente 34 km de rutas vehiculares. La configuración urbana de las calles se exhibe como una red

densa que enlaza todos los sectores de la ciudad, permitiendo un transporte vehicular fluido. La orientación de las calles es perpendicular hacia el océano y se organiza en cuadrículas junto con las vías transversales. Esta estructura se desarrolla desde los puertos de embarque hacia el interior, tal como sucede en las urbes portuarias en general.

Figura 6. Mapa de vías en Puerto Ayora



Fuente: PDOT Santa Cruz (2019)

De la misma forma El Mirador, en su planificación urbana cuenta con una longitud de aproximadamente 18.5 km de corredores vehiculares, incluyendo vías de conexión directa con Puerto Ayora, pero a pesar de este objetivo de desarrollo, la urbanización presenta una deficiencia notable en su sistema de infraestructura vial, dada por 2 razones fundamentales.

- Únicamente las calles principales paralelas a la Av. Delfín que conecta el sector con la comuna se encuentran pavimentadas

- El relleno de las vías secundarias no guarda ninguna relación en nivel con las viviendas del área, causando que haya sectores con desniveles de hasta 2 metros entre los niveles de vivienda y las calles

Figura 7. Mapa de propuesta vial para El Mirador



Fuente: Constested Cities Ecuador (2020)

Toda esta problemática que se da con la red vial, sumada a las tendencias de pensamiento de la población han ocasionado que los habitantes de la región recurran a métodos de transporte alternativos para circular la pequeña extensión de territorio que comprende la cabecera cantonal. Redes de ciclo vía fueron implementadas, sin embargo, esto no impide que gran parte de los trayectos que se realizan en la comuna sean por estos medios, incluso fuera de las áreas determinadas.

Figura 8. Mapa de ciclo vías en Puerto Ayora



Fuente: PDOT Santa Cruz (2019)

2.1.2.4 Vegetación Actual.

En la comuna de Puerto Ayora, ubicada en las Islas Galápagos, se encuentran diversos tipos de vegetación que conforman su paisaje natural. Estas islas son conocidas por su rica biodiversidad y endemismo, lo que se refleja en la variedad de especies vegetales presentes. Entre los tipos de vegetación destacados se encuentran los manglares, que forman extensos bosques costeros y brindan hábitat a numerosas especies marinas y terrestres. También se pueden encontrar áreas de matorral seco y herbazales, caracterizados por su adaptación a condiciones de sequedad. Además, existen zonas de vegetación arbustiva y arbórea, donde se encuentran especies como el cactus *Opuntia* y diversos árboles endémicos. Estos diferentes tipos de vegetación contribuyen a la preservación de la biodiversidad única de las Islas Galápagos y son de vital importancia para el equilibrio ecológico de la comuna de Puerto Ayora.

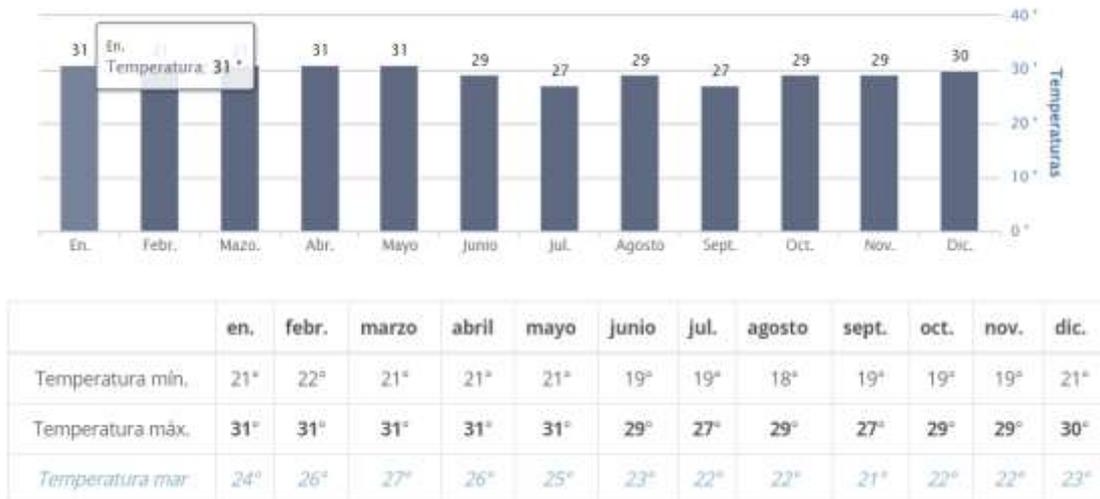
2.1.3 Análisis de Clima

2.1.3.1 Temperaturas.

El clima en Puerto Ayora es de tipo templado, con temperaturas promedio que suelen alcanzar los 26°C en las épocas más calurosas del año, entre los meses de

enero a marzo, siendo este último el mes que registra las mayores temperaturas de 29°C. En contraste durante los meses de abril a diciembre las temperaturas promedio se encuentran alrededor de los 21°C, con septiembre registrando las más bajas temperaturas registradas a 20°C.

Figura 9. Gráfico de Temperatura máxima y mínima promedio en Puerto Ayora



Fuente: Climate Data (2023)

2.1.3.2 Asoleamiento.

Las horas de asoleamiento tienen una duración promedio de 12.1 horas diarias y presentan variaciones mínimas durante todo el año, el mes con mayor tiempo de incidencia solar es el mes de noviembre donde se registra una duración promedio de 12 horas con 10 minutos de luz solar. Febrero por otro lado recibe la menor cantidad de asoleamiento promedio con 12 horas y 5 minutos, siendo minúscula la variación.

Figura 10. Gráfico de las horas de asoleamiento promedio en Puerto Ayora

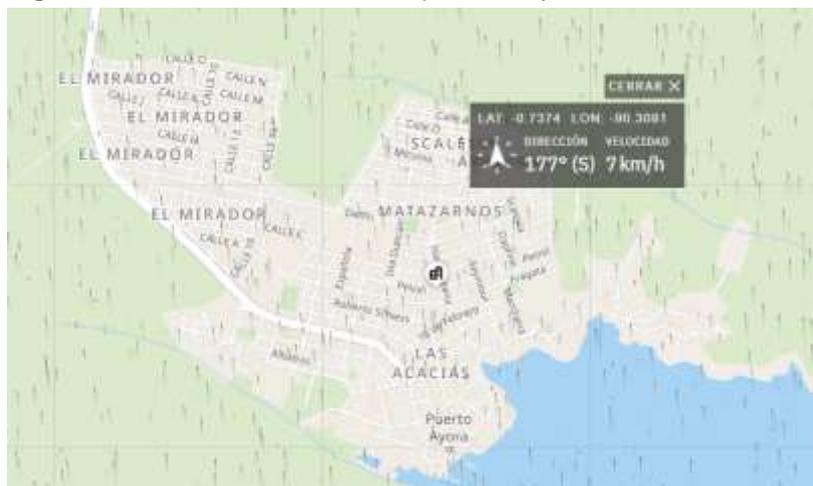


Fuente: Página Weather spark (2023)

2.1.3.3 Vientos.

Los vientos predominantes van en dirección al norte, en base al terreno donde se implanta el proyecto ubicado en la cabecera cantonal de Puerto Ayora, con una velocidad promedio que suele alcanzar los 7 km/h.

Figura 11. Gráfico de la velocidad promedio y la dirección del viento



Fuente: Página Weather spark (2023)

2.1.3.4 Precipitación.

La época con mayor cantidad de precipitaciones se extiende por un lapso de tres meses, abarcando desde el 22 de enero hasta el 26 de abril. Durante febrero, se registra la mayor cantidad de días lluviosos, con un promedio de 58 milímetros de precipitación. Por otra parte, el periodo del año caracterizado por la ausencia de lluvia tiene una duración de nueve meses, comprendiendo desde el 26 de abril hasta el 22 de enero. En Puerto Ayora, el mes con menor cantidad de lluvia es septiembre, con un promedio de 1 milímetro de precipitación.

Figura 12. Gráfico de Probabilidad diaria de precipitación en Puerto Ayora



Fuente: Página web Weatherspark (2023)

Figura 13. Gráfico de Probabilidad diaria de precipitación en Puerto Ayora

	ene.	feb.	mar.	abr.	may.	jun.	jul.	ago.	sep.	oct.	nov.	dic.
Lluvia	28,6mm	57,5mm	52,9mm	48,4mm	23,1mm	13,0mm	6,3mm	1,6mm	1,0mm	1,4mm	4,4mm	14,3mm

Fuente: Página web Weatherspark (2023)

2.1.3.4 Tabla Climática.

Figura 14. Datos históricos del tiempo en Puerto Ayora

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura media (°C)	24.9	25.8	26.3	25.9	25	23.9	22.8	22	21.8	22	22.6	23.8
Temperatura mín. (°C)	22.8	23.7	24.1	23.8	22.9	21.8	20.8	20	19.8	19.9	20.5	21.7
Temperatura máx. (°C)	27.9	28.7	29.4	28.9	27.9	26.8	25.7	25.1	25.1	25.4	26	27
Precipitación (mm)	64	131	111	122	51	23	11	7	5	6	9	35
Humedad(%)	75%	76%	74%	76%	76%	75%	74%	73%	73%	71%	71%	73%
Días lluviosos (días)	10	13	12	11	9	5	2	1	0	1	2	5
Horas de sol (horas)	4.8	6.3	7.2	5.7	4.5	3.9	3.6	3.4	3.4	4.2	4.4	3.9

Fuente: Climate Data (2023)

2.1.4 Referentes Teóricos

La arquitectura residencial es un campo que abarca el diseño y la construcción de viviendas, y se enfoca en crear hogares de diversos estilos y tipologías que cumplan con altos estándares de diseño, funcionalidad y seguridad. Los proyectos residenciales se caracterizan por utilizar materiales de primera calidad, priorizando aquellos que sean duraderos y resistentes al desgaste a lo largo del tiempo (Barrio, 2020).

Las residencias destinadas para profesionales de la salud son de gran importancia debido a los beneficios que ofrecen durante su formación y desarrollo como profesional. Estas residencias tienen un entorno dedicado y especializado donde los médicos en entrenamiento pueden vivir y trabajar en estrecha colaboración con otros colegas y expertos en su campo.

La importancia de las residencias para médicos radica en que brindan un ambiente de aprendizaje intensivo y práctico. Los médicos residentes tienen la oportunidad de aplicar los conocimientos adquiridos en la facultad de medicina en situaciones reales de atención médica. Esto les permite adquirir experiencia y

habilidades prácticas bajo la supervisión y orientación de médicos más experimentados.

Otro aspecto importante de las residencias para médicos es el acceso a recursos y tecnologías avanzadas. Estas instalaciones suelen estar equipadas con equipos médicos de última generación y brindan acceso a bibliotecas y bases de datos especializados, lo que facilita la investigación y el aprendizaje continuo. En resumen, son de gran importancia ya que garantizan un entorno de aprendizaje práctico, fomentan la colaboración y el trabajo en equipo.

2.1.4.1 Estilos Arquitectónicos.

El estilo que se le quiere dar a la residencia va orientado al estilo japonés que se caracteriza por su diseño minimalista, funcionalidad y armonía con la naturaleza, la misma que se relaciona directamente al entorno en que será implantado el proyecto. Estas residencias reflejan los principios estéticos y filosóficos de la cultura japonesa, buscando crear espacios que promuevan la paz, la serenidad y el equilibrio.

Se prioriza el orden y la simplicidad, los espacios son organizados de manera eficiente, cada cosa tiene su lugar y no hay elementos necesarios que puedan obstruir la vida cotidiana. Se utilizan materiales naturales como la madera, el papel de arroz y el lino, que se extraen de la naturaleza y se integran armoniosamente en la arquitectura.

Una característica distintiva de las residencias japonesas es la conexión con la naturaleza. Se incorporan elementos como jardines interiores, patios y grandes ventanales que permiten la entrada de luz natural y la integración del entorno exterior. Además, se utiliza la ventilación cruzada para aprovechar la brisa y mantener una temperatura agradable en el interior.

Estilo Japonés. Siguiendo esta línea de desarrollo arquitectónico se puede tomar un enfoque basado en la utilización de criterios de diseño alineados al estilo Zen, cuando se refiere a la palabra Zen, se habla de meditación, de sencillez en la gama de color y la forma en que se compone un espacio determinado, prescindir de elementos que no sean esenciales y mantener siempre una conexión con el medio natural ya sea por medio de jardines, vegetación y aprovechamiento de la luz natural.

La simplicidad en la estructura de la arquitectura moderna oriental está relacionada con el pensamiento zen y el minimalismo, que enfatiza la desnudez espacial, la unidad y proporcionalidad tanto en el interior como en el exterior. La influencia del pensamiento zen dentro de la cultura japonesa es evidente en el movimiento del minimalismo en la arquitectura moderna oriental. Las principales características del minimalismo son la simplicidad, la eliminación de lo superfluo, la horizontalidad, el uso de la asimetría y la importancia del concepto.

Figura 15. Render de Jardín Zen



Fuente: Campoverde y Crespín (2023)

Esta clase de estilo se centra en 5 criterios para poder ser ejecutado los cuales serán descritos a continuación:

Organización. Cada objeto tiene su lugar y ningún elemento en una casa debe dificultar la vida del individuo. La simplicidad es prioritaria, y esta calidad se logra a través del orden. Por esta razón, en espacios extremadamente abiertos (algo poco común en entornos urbanos), se utilizan biombos y paneles (incluso conocidos como Shoji) en lugares de paredes.

Naturaleza. Los materiales empleados encuentran su fuente de inspiración en el entorno natural y son obtenidos de él. La madera, el papel hecho a partir de arroz y el tejido de lino conforman los elementos primordiales, mientras que también se incorporan vegetales y compuestos orgánicos como el bambú y el agua.

Altura. Resulta interesante observar que los muebles en el estilo japonés son más bajos que los estándares occidentales. Esto se debe a que gran parte de la vida se lleva a cabo en el suelo (que también se cubre con maderas, alfombras o futones).

Tamaño. Los elementos presentes en las habitaciones también son de dimensiones reducidas. No obstante, se trata más bien de seleccionar objetos de menor estatura y que dejen espacio a su alrededor, en lugar de buscar réplicas en miniatura de nuestras preferencias. La disposición de la decoración se organiza en segmentos separados entre sí.

Colores. La tonalidad está íntimamente vinculada con la textura de los materiales. La armonía se consigue mediante la contraposición de elementos opuestos. En otras palabras, el propósito es evitar que algo destaque, sino más bien permitir que el estilo se despliegue a través de los materiales y las tonalidades. El blanco y el negro desempeñan un papel fundamental al definir las formas y las geometrías. A ellos se añaden otros colores neutros y posiblemente algún matiz más vibrante para romper la uniformidad.

La filosofía del "shizen" es un concepto que reconoce la conexión armoniosa entre las personas y la naturaleza, y constituye el núcleo de numerosos enfoques de diseño. Estos métodos suelen emplear materiales como el bambú y las maderas ligeras. A través de esta filosofía, muchos diseñadores también utilizan elementos naturales para rendir homenaje al mundo en el que vivimos.

Figura 16. Vestíbulo con estilo japonés



Fuente:アトリエきらら一級建築士事務所 (2023)

Sin embargo, en Japón, el minimalismo no se trata simplemente de una moda, sino de una filosofía de vida arraigada que busca transformar cada hogar en un santuario de relajación y descanso. Los japoneses comprenden profundamente el impacto que los entornos tienen en las personas y en su estilo de vida. Saben que una habitación desordenada, un jardín descuidado o un espacio sucio pueden afectar negativamente a quienes los visitan.

La arquitectura zen ha capturado el interés de clientes a nivel mundial, incluyendo marcas de moda, importantes empresas de construcción, edificios médicos, instituciones y museos.

Minimalismo. Se crean ambientes que se valen de la utilización de materiales de calidad, líneas simples y composiciones equilibradas con el objetivo de brindar una experiencia de vida tranquila y agradable. Esta tendencia se deriva de la corriente moderna que busca liberar la arquitectura de elementos decorativos y ornamentales excesivos, los cuales pueden sobrecargar los volúmenes y dimensiones de un espacio (Paula Echeverri, 2021).

Es evidente que la arquitectura minimalista se define como una forma de arquitectura despojada de adornos, cuyo objetivo es capturar la esencia de cada elemento. En este enfoque, lo que importa no es el resultado estético, sino la transmisión que cada diseño pueda lograr. Además, se enfatiza la integración en el entorno y el respeto por la naturaleza. Para identificar un diseño minimalista, se pueden tener en cuenta las siguientes características:

Figura 17. Vestíbulo con estilo japonés



Fuente: Funes, M (2017)

La simplicidad es un aspecto fundamental en la arquitectura minimalista. En cada parte de una casa o edificio, se busca una adaptación natural a su propósito. Las fachadas se presentan de manera lisa y sin adornos, mientras que los interiores se caracterizan por su amplitud y la integración armoniosa de ventanas y otros elementos sin comprometer su funcionalidad.

En cuanto a los exteriores, se busca crear espacios diáfanos y uniformes, evitando áreas destacadas o una decoración excesiva. El enfoque se centra en respetar las características inherentes del material utilizado, sin necesidad de cubrirlo con revestimientos para ocultarlo, sino más bien dejándolo al descubierto para realzar su naturalidad.

Figura 18. Minimalismos japonés



Fuente: Funes, M (2017)

Los espacios luminosos y sin barreras son características destacadas de la arquitectura minimalista, especialmente en su interior. En este estilo, se utilizarán ciertos elementos de manera habitual para lograr este efecto:

- Se utilizan colores claros en las paredes interiores, creando una sensación de luminosidad.

- Se opta por áreas con colores neutros, necesita un ambiente sereno y equilibrado.
- Se busca crear estancias donde sea posible apreciar todo sin esfuerzo, evitando obstrucciones visuales.
- Se integran ventanales amplios para aprovechar al máximo la entrada de luz natural.

En cuanto a los elementos decorativos, se caracterizan por su sencillez. Los acabados se mantienen simples, evitando la distorsión visual y buscando la armonía en el espacio. Por ejemplo, si se requiere incluir una escalera, es común que esta carezca de agarraderas. Asimismo, en el exterior se busca una perfecta alineación, donde las ventanas forman una unidad con la fachada.

En la arquitectura minimalista, los materiales juegan un papel fundamental en el diseño. En lugar de crear un plano y luego elegir los materiales, se suele hacer al revés. Es habitual utilizar un par de materiales y otorgarles la textura necesaria. Se emplean paneles, mosaicos o patrones diversos, pero siempre partiendo del mismo material como base. Además, se permite que el vidrio o los ladrillos se mantengan sin revestimiento, cumpliendo así su función decorativa.

La organización y la claridad son aspectos fundamentales en la arquitectura minimalista. El arquitecto que se inclina por esta tendencia busca, en esencia, ordenar las texturas, los colores y las formas disponibles para crear un espacio libre de interferencias. El objetivo es lograr que el espacio se adapte de manera fluida a sus usuarios, sin obstáculos ni distracciones.

2.1.4.2 Estrategias Bioclimáticas.

La arquitectura bioclimática se basa en la planificación de estructuras considerando las características climáticas del entorno, con el objetivo de aprovechar de manera óptima los recursos naturales disponibles, como la luz solar, la vegetación, la lluvia y los vientos. Su propósito es reducir al máximo el impacto ambiental y disminuir el consumo de energía en los edificios (Benito Sánchez, 2022).

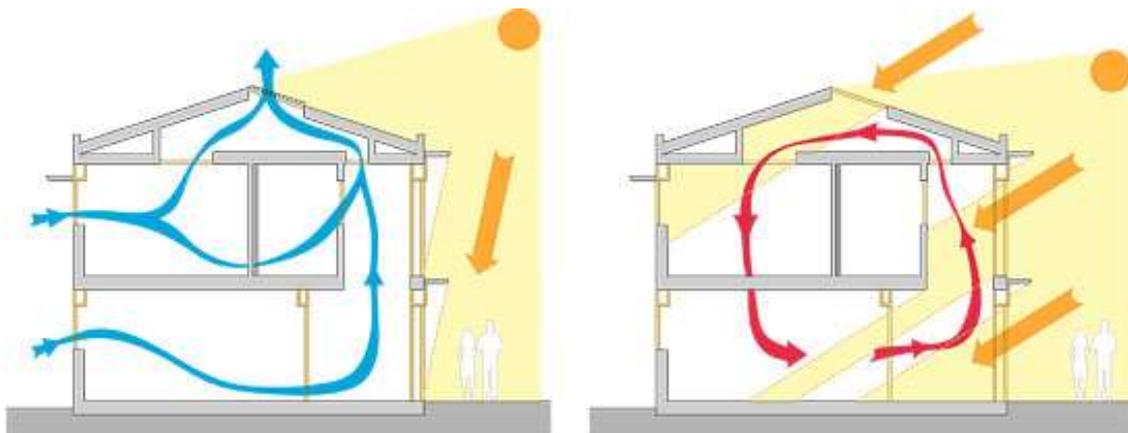
La incorporación de un sistema bioclimático en un edificio ofrece una serie de beneficios significativos en diferentes aspectos. Este enfoque arquitectónico busca

maximizar la eficiencia y la sostenibilidad utilizando de manera óptima los recursos naturales disponibles. Algunos de los beneficios clave que se pueden obtener son:

Eficiencia energética: Un edificio con sistema bioclimático aprovecha las condiciones climáticas y los recursos naturales para reducir el consumo de energía. Mediante estrategias como el diseño pasivo, la orientación adecuada, el uso de aislamiento térmico y la implementación de tecnologías energéticas renovables, se logra una importante reducción en la demanda energética del edificio.

Confort interior: El diseño bioclimático busca crear espacios interiores confortables y saludables para los ocupantes. La optimización de la ventilación natural, el control adecuado de la temperatura y la iluminación natural contribuyen a crear un ambiente interior agradable, promoviendo el bienestar y la productividad de las personas.

Figura 19. Aprovechamiento solar pasivo



Fuente: Urbano, M (2012)

Sostenibilidad ambiental: Los edificios con sistemas bioclimáticos tienen un menor impacto ambiental al reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y minimizar el consumo de recursos naturales. Al aprovechar fuentes de energía renovable y optimizar el uso de agua, se contribuye a la conservación del medio ambiente y se promueve un desarrollo más sostenible.

Ahorro económico: La eficiencia energética y la reducción en los costos de consumo de energía resultantes de un sistema bioclimático permiten obtener ahorros económicos a largo plazo. Aunque la inversión inicial puede ser mayor, los beneficios

a largo plazo, como la disminución en los gastos de calefacción, refrigeración y electricidad, pueden compensar y superar los costos iniciales.

En resumen, los edificios con sistemas bioclimáticos ofrecen ventajas en términos de eficiencia energética, confort interior, sostenibilidad ambiental y ahorro económico. Al integrar de manera inteligente los principios bioclimáticos en el diseño y la construcción, se promueve un entorno habitable y sostenible para las personas y el planeta.

Ventilación Cruzada. La ventilación cruzada en arquitectura es una forma de aprovechar la fuerza natural de la naturaleza para lograr un diseño estructural armonioso y eficiente.

El viento es un elemento fundamental a considerar en cualquier diseño de estructuras y edificios. La ventilación cruzada es un mecanismo utilizado en la construcción para asegurar una adecuada circulación de aire en los espacios interiores de los edificios y otras propiedades. De esta manera, la arquitectura de un proyecto busca aprovechar al máximo la fuerza natural del viento, permitiendo una entrada y salida constante de aire que mantenga el espacio siempre fresco.

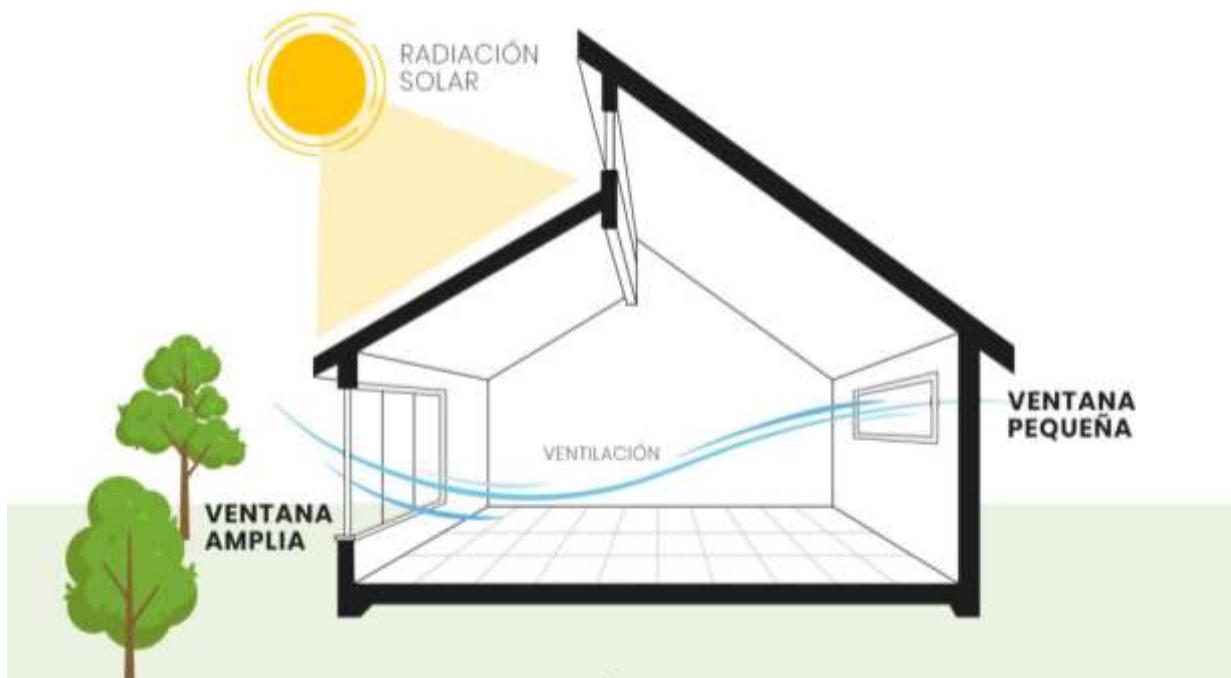
Figura 20. Edificación con ventilación cruzada



Fuente: Maiztegui, B (2021)

La ventilación cruzada consiste en crear corrientes de aire naturales dentro de nuestra casa para renovar el aire y mejorar las condiciones climáticas en el interior. Para lograr esto, debemos abrir una ventana en la fachada donde el viento sople con más intensidad y otra en el lado opuesto. Esto permite que el aire circule desde las zonas de alta presión hacia las de baja presión, generando una corriente de aire en el interior. Como resultado, nuestra casa se mantiene más fresca de manera natural y se reduce la necesidad de utilizar el aire acondicionado.

Figura 21. Diagrama de una ventilación cruzada en una vivienda



Fuente: Arqzone (2023)

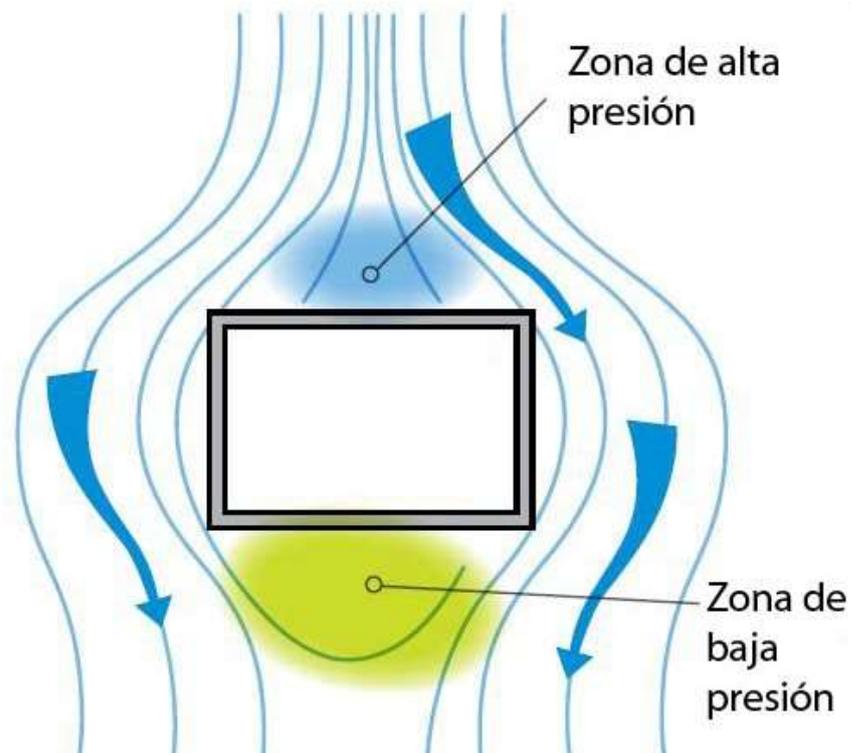
Ventajas de la ventilación cruzada:

- Mejora el confort térmico.
- Permite ahorrar hasta un 30% de energía.
- Contribuye a mejorar la calidad del aire en el interior de los espacios habitables.

Principios de la ventilación cruzada:

- El tamaño de la abertura de entrada debe ser igual o hasta un 25% menor que la abertura de salida.
- El flujo de aire seguirá la ruta de menor resistencia para evitar áreas donde el aire fresco no llega

Figura 22. Efecto de presión generada por el viento



Fuente: Arqzone (2023)

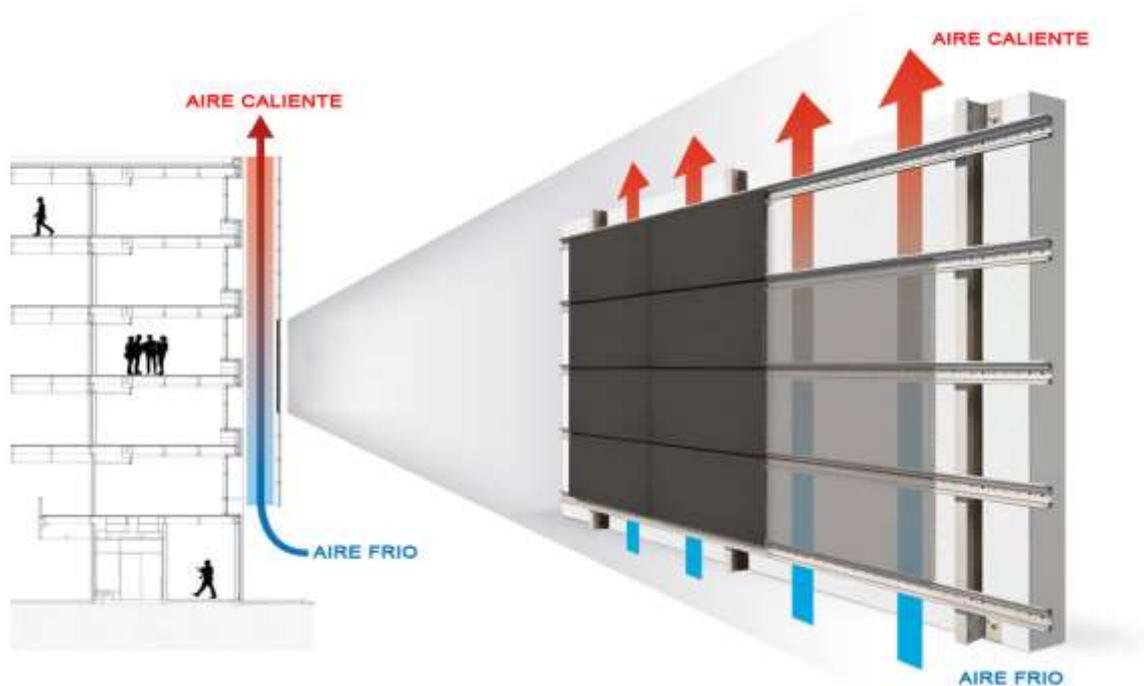
Consideraciones para lograr una correcta ventilación cruzada:

- La habitación funcionará adecuadamente si su tamaño es al menos 5 veces mayor que la altura desde el suelo hasta el techo.
- Si no es posible instalar ventanas en las paredes adyacentes para generar la ventilación cruzada, se pueden colocar aperturas en ángulo recto entre sí, pero solo en habitaciones de tamaño inferior a 4,5 m x 4,5 m.
- Las particiones en los espacios no deben obstruir el flujo de aire.
- Los equipos con altas cargas térmicas deben ubicarse en las fachadas este y oeste, aisladas, ya que estas áreas suelen tener una mayor carga térmica y una ubicación desfavorable para ventanas.
- El diseño bioclimático, que incluye estrategias de diseño, ventilación e iluminación natural, se ha vuelto más que una moda, una necesidad.

La ventilación cruzada se mantiene como la base de estas estrategias, ya que aprovecha el juego de presiones y la renovación del aire. Es por esto que su aplicación es vital y fundamental en todos los proyectos.

Fachadas de Doble Piel. El sistema constructivo de fachada ventilada ha ganado amplia aceptación entre arquitectos y constructores debido a su calidad superior, sus posibilidades estéticas y sus notables beneficios en términos de aislamiento térmico y acústico.

Figura 23. Efecto de presión generada por el viento



Fuente: Arqzone (2023)

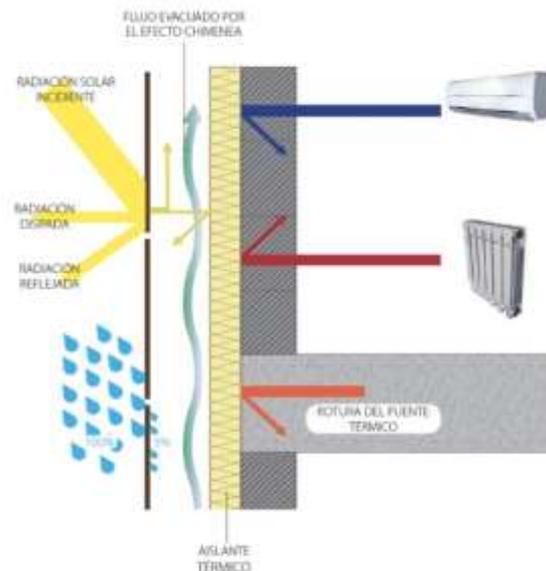
La técnica de revestimiento ventilado se emplea de forma efectiva para disminuir la exposición al sol en un edificio. Se añade una capa separada en el exterior del muro, creando un espacio de aire intermedio. Es esencial que dicho espacio se encuentre abierto tanto en la parte superior como en la inferior, permitiendo el flujo ascendente del aire.

Durante los meses más calurosos y soleados, el revestimiento ventilado desempeña su función principal. Los rayos solares inciden en el revestimiento, calentándolo y generando calor en el espacio de aire intermedio. Esto ocasiona una corriente de aire ascendente que facilita la salida del aire caliente por la parte superior. Por consiguiente, resulta crucial colocar los elementos de fijación del revestimiento ventilado en posición vertical, sin obstaculizar la circulación del aire.

La fachada envolvente se puede describir como la capa externa del edificio, actuando como una barrera protectora que aísla el edificio del entorno y contribuye a mantener su estructura intacta. Además, sirve como medio de comunicación con el entorno.

Una de las principales ventajas de la fachada ventilada es su amplia variedad de acabados disponibles, como paneles fenólicos, compuestos, cerámicos, acero, aluminio, entre otros. La elección de uno u otro surgió del aspecto estético deseado para la parte exterior del edificio. A través de este sistema de aislamiento térmico, se logra mejorar el rendimiento térmico del edificio, lo que a su vez ayuda a mantener las temperaturas internas durante más tiempo al prevenir las pérdidas de calor o frío. Esto se traduce en un importante ahorro energético, que puede llegar a alcanzar hasta un 50%.

Figura 24. Funcionamiento de una fachada ventilada



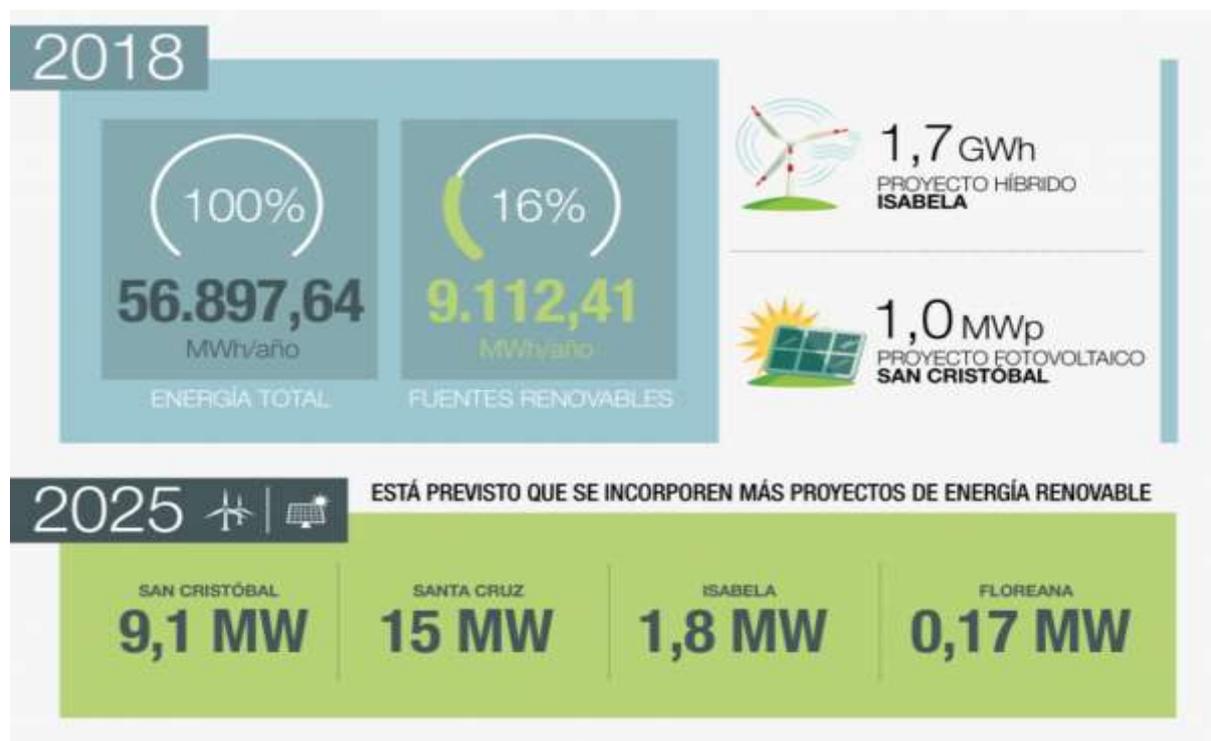
Fuente: Achdaily (2021)

La arquitectura bioclimática fomenta la eficiente administración de la energía en construcciones avanzadas, a través de la captación, almacenamiento y distribución de fuentes de energía renovable, tanto de manera pasiva como activa. Además, se centra en la incorporación armoniosa con el entorno natural y la utilización de materiales propios y saludables, siguiendo los principios de la edificación ecológica y sustentable.

Energía Renovable: Paneles solares. Se está llevando a cabo la implementación de energía sustentable en uno de los hábitats donde la vida marina ha encontrado resguardo a lo largo de incontables años. Esta fusión entre la naturaleza y la tecnología resulta provechosa no solo para Ecuador, sino también para el planeta

El gobierno de Ecuador y entidades internacionales están destinando una inversión superior a los 55 millones de dólares para implementar proyectos de energías renovables en las islas Galápagos. Estos proyectos ya están proporcionando acceso a la electricidad en comunidades de tamaño mediano y pequeño, como Santa Cruz, Baltra, San Cristóbal, Isabela y Floreana.

Figura 25. Proyectos de energía renovable en Galápagos



Fuente: Zarco, J (2019)

La iniciativa "Cero Combustibles Fósiles en Galápagos" tiene como objetivo, según el Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables de Ecuador, beneficiar a más de 25 mil habitantes del archipiélago y reemplazar el uso de combustibles fósiles en las islas ubicadas frente a las costas del Pacífico ecuatoriano.

El programa de Energías Renovables se coordina y desarrolla a través de la empresa eléctrica ELECGALÁPAGOS.

En el año 2018, la cantidad de energía generada en las islas alcanzó los 56.897,64 MWh/año. De este total, 9.112,41 MWh/año, lo cual representa el 16 por ciento, provino de fuentes renovables.

Durante ese mismo año, el gobierno federal inauguró el proyecto Híbrido Isabela, el cual consume un 34 por ciento menos de combustible en comparación con la antigua central térmica, impidiendo así la emisión de aproximadamente mil 400 toneladas de CO₂ al año.

En este proyecto de tecnologías limpias, Corea del Sur participa en colaboración con el gobierno local. Juntos están llevando a cabo el proyecto fotovoltaico de 1,0 MWp en San Cristóbal, el cual estará equipado con un sistema de almacenamiento de energía de 2,2 MWh.

En la planificación de esta iniciativa en su conjunto, se tiene previsto que para el año 2025, las islas de San Cristóbal, Santa Cruz, Isabela y Floreana incorporen 9,1 MW, 15 MW, 1,8 MW y 0,17 MW respectivamente de energía renovable fotovoltaica y eólica, en beneficio del ecosistema.

2.4.2 Tratamiento de aguas.

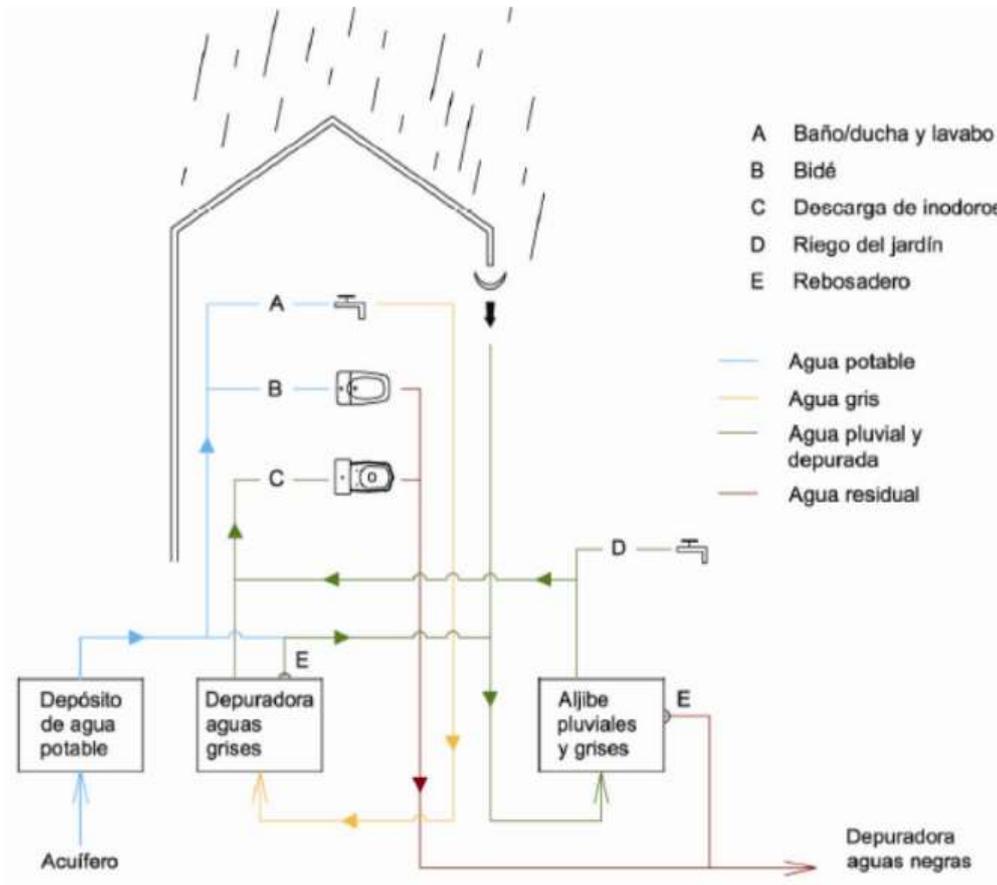
Algunas de las estrategias para el aprovechamiento de energías pasivas giran en torno a la reutilización de aguas residuales y la disminución del consumo de agua dentro de la residencia como consecuencia de una mejor utilización de dichas aguas grises dentro de las actividades cotidianas que lo permitan.

Al momento de trabajar con sistemas y métodos de reutilización de aguas grises es importante tener en cuenta los puntos de los cuales se puede recolectar estas aguas dependiendo del nivel de materia orgánica que estos contengan, el aprovechamiento de aguas generado por elementos como duchas, lavabos y bidés es considerablemente más favorable que el de otros como cocinas e inodoros, esto se debe a la cantidad de carga orgánica que estos últimos suelen transportar, la cual es más difícil de procesar y tratar para una reutilización segura.

La utilización de procesos tanto físicos como químicos que aporten al mejoramiento de la calidad del agua como son los filtros conformados por capas minerales que permitan la sedimentación del material sólido en el agua y la cloración

de esta en un tanque antes de ser utilizada nuevamente, son métodos efectivos de permitir una reutilización segura de los recursos hídricos.

Figura 26. Proceso de tratamiento de aguas grises y pluviales



Fuente: Bermejo, J (2017)

Los sistemas de reutilización generalmente siguen una línea de procesos que conllevan la captación, conducción, almacenamiento, tratamiento y re distribución, sin embargo, los métodos e instrumentos que son utilizados en estos procesos varían dependiendo del tipo de agua.

Cuando se trata de aguas pluviales, la necesidad de un sistema de tratamiento complejo no es de mucha necesidad dado que si bien el agua de lluvia no es potable posea calidad y una composición favorable en comparación de aguas grises provenientes de elementos sanitarios o de riego.

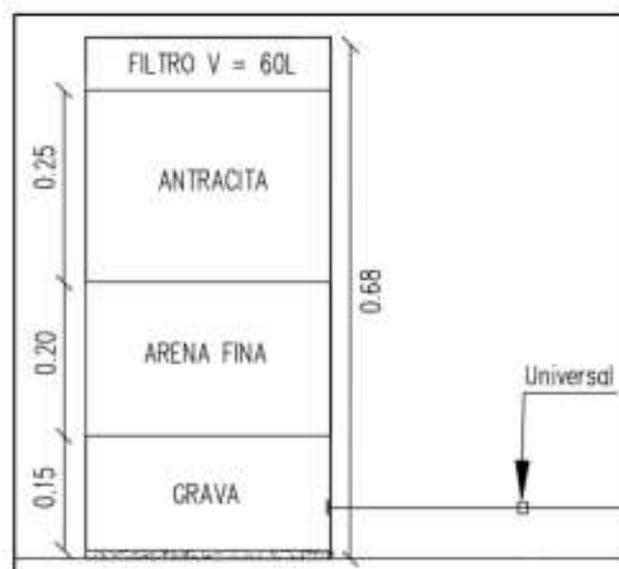
La toma inicial de decisión implica evaluar si se desea utilizar el agua de lluvia exclusivamente para el riego del jardín o también para fines domésticos, como

lavadora, inodoro y limpieza en general. Indiferentemente del propósito, es esencial tener en cuenta y preservar la calidad del agua pluvial.

Existen opciones apropiadas para ambas situaciones, y la distinción principal radica en el tratamiento final de desinfección que se aplicará al agua antes de su ingreso a las instalaciones internas. Por lo general, se emplea un método de rayos ultravioleta para este propósito, el cual no resulta necesario cuando el agua se utiliza en áreas exteriores.

De este modo, se garantiza la idoneidad microbiológica del agua, previniendo la presencia de bacterias y cumpliendo con las normativas más rigurosas en cuanto a estos usos. En cuanto a la filtración de sedimentos en el agua de lluvia, se suelen utilizar dos enfoques comunes. Uno de ellos consiste en instalar un pre filtro en cada tubería de desagüe, mientras que la otra opción implica ubicar el sistema de filtración en la tubería horizontal justo antes del depósito de almacenamiento.

Figura 27. Ejemplo de filtro de aguas lluvias



Fuente: Escuela Politécnica Nacional (2022)

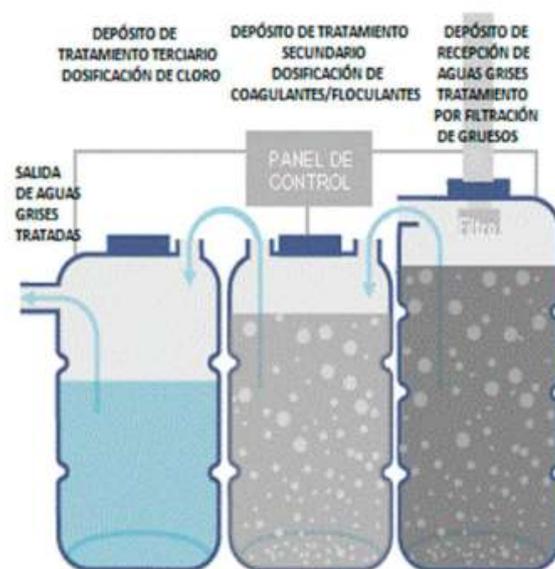
Por otro lado, al hablar de aguas residuales se deben tomar más precauciones a la hora de efectuar un tratamiento con la intención de reutilizar dichos recursos. Mientras que no son tan considerables como en las aguas negras, estas poseen cierto número de elementos sólidos que, si no son tratados de la manera adecuada, pueden representar un riesgo considerable, es por esto que se recomienda realizar los

procesos de limpieza y separación de los residuos en un sistema separado al de aguas lluvias

En estos sistemas, se implementa una oxigenación programada de las aguas grises de origen como fase inicial, combinada con un filtro de partículas gruesas para llevar a cabo la purificación física. A continuación, el agua pasa a través de diversos módulos de membranas. Posteriormente, se realiza una dosificación de hipoclorito en un depósito separado como tercera etapa, con el propósito de garantizar una completa desinfección del agua contenida en dicho depósito. Esto contribuye a fortalecer la seguridad sanitaria de las aguas grises tratadas, aunque también conlleva un incremento en los costos de mantenimiento de los equipos.

Del mismo modo, se pueden complementar los tratamientos mencionados mediante el uso de lámparas de radiación ultravioleta

Figura 28. Ejemplo de filtro de aguas grises



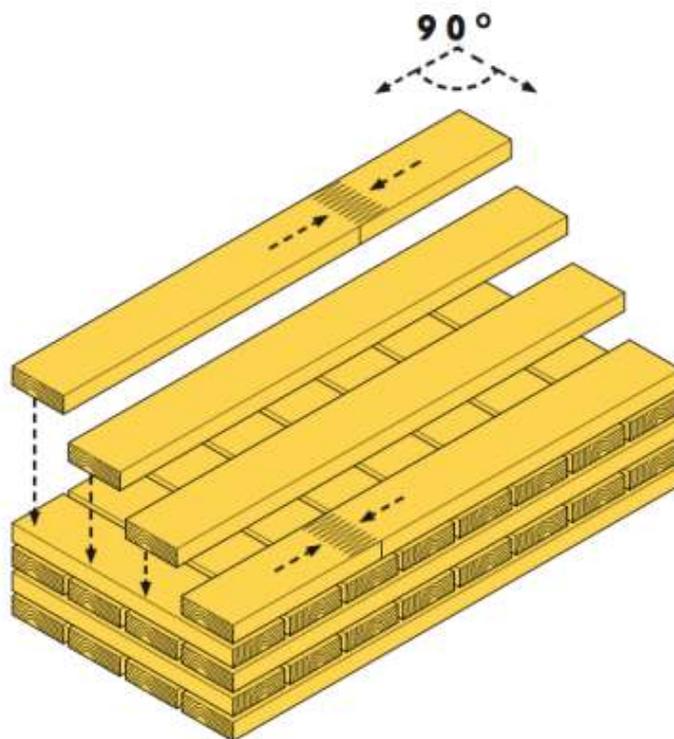
Fuente: Soriano, A (2018)

El sistema constructivo se refiere al conjunto de componentes y unidades que forman parte de una construcción con un objetivo constructivo compartido. Estos elementos pueden incluir estructuras, cerramientos, acondicionamientos y acabados. Los sistemas constructivos se clasifican según los materiales utilizados y el diseño arquitectónico aplicado (Ávila, 2016).

2.4.3 Sistemas CLT.

La construcción industrializada implica el diseño organizado y la fabricación automatizada de diversas partes de una estructura, las cuales se ensamblan posteriormente para formar un proyecto completo. Las edificaciones prefabricadas se centran en el montaje de componentes, en lugar de ser construidas en el lugar. Además, el nivel de prefabricación de una construcción está determinado por la cantidad de residuos generados durante el proceso (Pérez, 2010).

Figura 29. Conformación del panel CLT



Fuente: Dalston Works (2017)

El CLT, como material de construcción, se compone de láminas de madera aserrada y encolada, dispuestas de manera perpendicular entre sí en capas. Esta disposición estructural permite que el panel adquiera rigidez en ambas direcciones, similar a la madera contrachapada, pero con componentes de mayor espesor. De esta forma, el panel exhibe una buena resistencia tanto a la tracción como a la compresión (Souza, 2018).

En cuanto al uso de la madera, se destaca su enfoque principalmente orientado hacia la sostenibilidad. Es fundamental comprender que, para evaluar la sostenibilidad de un sistema constructivo, es crucial considerar el ciclo de vida completo. En la actualidad, en la Unión Europea, se observa un uso excesivo de recursos para satisfacer la demanda de construcciones en desarrollo. Según un estudio realizado, se han revelado datos que indican el porcentaje de impacto del sector de la construcción en comparación con otros factores contaminantes:

Figura 30. Porcentaje de afectación del mercado de la construcción al medioambiente

Tipo de afectación	% mercado de construcción
Consumo final de energía	40%
Emisiones de gases que producen el efecto invernadero	35%
Materiales extraídos	50%
Consumo de agua	30%
Generación de residuos	35%
Envío de residuos a vertederos	54%

Fuente: SSTC (2017)

La incorporación del sistema constructivo de madera laminada cruzada (CLT, por sus siglas en inglés) proporciona una serie de contribuciones a una edificación sostenible. Este método de construcción implica el uso de paneles de madera maciza ensamblados en capas cruzadas, lo que resulta en una estructura sólida y duradera. Al emplear CLT en una construcción sostenible, se obtienen los siguientes beneficios:

Sostenibilidad ambiental: La madera utilizada en los paneles CLT es un recurso renovable y de bajo impacto ambiental. Proveniente de bosques gestionados de manera responsable, la madera contribuye a la reducción de emisiones de carbono y permite el almacenamiento de carbono a largo plazo. Además, al ser un material natural y biodegradable, se minimiza el impacto en el medio ambiente.

Eficiencia energética: Los paneles CLT tienen excelentes propiedades de aislamiento térmico, lo que ayuda a reducir el consumo de energía en la edificación. Al mantener una temperatura interior más estable, se disminuye la necesidad de calefacción y refrigeración, lo que se traduce en un menor gasto energético y una mayor eficiencia en el uso de recursos.

Rapidez de construcción: El sistema CLT permite una construcción más rápida y eficiente en comparación con otros métodos convencionales. Los paneles prefabricados se fabrican en fábrica y se ensamblan en el lugar de construcción, lo que acelera el proceso de edificación. Esto implica una reducción en los plazos de construcción, menor interferencia en el entorno y, por ende, una disminución en los costos asociados.

Resistencia y durabilidad: Los paneles CLT tienen una alta resistencia estructural y ofrecen una excelente durabilidad a lo largo del tiempo. Esto se traduce en una mayor vida útil de la edificación, lo que minimiza la necesidad de realizar reparaciones y renovaciones frecuentes. Asimismo, la estabilidad dimensional de la madera laminada cruzada reduce los problemas de deformación y fisuras en comparación con otros materiales de construcción.

Flexibilidad de diseño: El sistema CLT ofrece una amplia flexibilidad en el diseño arquitectónico, permitiendo la creación de espacios versátiles y personalizados. Los paneles se pueden adaptar fácilmente a diferentes formas y tamaños, lo que brinda libertad creativa a los diseñadores y arquitectos. Además, al ser un material liviano en comparación con otros sistemas constructivos, permite una mayor libertad en la concepción y planificación de la edificación.

Diversos proveedores de CLT operan a través de dos centros de producción, con Egoing, una empresa española, como base. El primer centro, llamado Natxitua, se dedica a la fabricación de sistemas flexibles. Los paneles se pueden fabricar a medida según las especificaciones de cada proyecto, aunque se deben considerar las dimensiones máximas en función de las capacidades de corte y transporte de la maquinaria. Las dimensiones del panel en Natxitua son: longitud de 14 metros, ancho de 3,75 metros y espesor de 0,36 metros. Por otro lado, el centro Legutio utiliza un sistema estándar con formatos predefinidos. Las dimensiones en legutio son: ancho de 2,45, 2,70 y 2,95 metros, longitud de 9 a 16 metros y espesor de 0,06 a 0,36 metros.

En cuanto a la calidad visual, los paneles CLT se subdividen en tres tipos, que no influyen en su resistencia.

Figura 31. Calidades de los paneles CLT

CALIDADES	CARACTERÍSTICAS	FALENCIAS	USOS
VISTA	Su acabado es cuidadoso, ya que los elementos se encuentran expuestos en el proyecto.	Bolsas de resina, nudos saltadizos, médula, azulados, decoloraciones, canto muerto, residuos de cola.	Edificaciones de vivienda. Paredes, entrepisos, fachadas.
INDUSTRIAL	Tienen ciertas fallas esporádicas ya que su relación visual no es determinante.	Nudos en densidad, coloración y diámetro natural, médula, bolsa de resina, coloraciones diversas, residuos de cola.	Edificaciones industriales y comerciales. Paneles de cubierta.
NO VISTA	Son paneles que están planificados para ser revestidos.	Nudos sanos con coloración correspondiente. Coloraciones de cierto rango y un diminuto escape de cola.	Edificaciones de vivienda, industriales y comerciales.

Fuente: EGOING (2015)

Según Evans (2018), el método de construcción conocido como Ballon Frame se destaca por ser la opción más económica en el mercado estadounidense. Sin embargo, el CLT se vuelve una alternativa competitiva en comparación con ciertos sistemas de hormigón armado y estructuras metálicas, especialmente en edificios residenciales de mediana altura, edificios comerciales y educativos de baja altura, así como en instalaciones industriales de un solo nivel. El CLT se convierte en un material económicamente viable cuando se utilizan en construcciones modulares y simétricas a lo largo de sus plantas.

Es relevante destacar que los aspectos que tienen un mayor impacto en la viabilidad económica son el costo de la mano de obra y el tiempo de construcción. Con un equipo en una proporción de 1:2 en sistemas metálicos y 1:3 en sistemas de hormigón, es posible levantar una misma estructura en CLT en aproximadamente un tercio del tiempo.

Figura 32. Beneficios de construcción con paneles de CLT



Fuente: Dalston Works (2017)

Debido a su capacidad para retener carbono como resultado del proceso de fotosíntesis llevado a cabo por los árboles, la madera posee una huella de carbono relativamente baja. En comparación con otros materiales, su producción requiere menos energía, lo que a su vez se traduce en menores emisiones de gases de efecto invernadero.

Un estudio conjunto realizado por la Universidad de Columbia Británica (UBC) y la Agencia de Protección Ambiental (EPA) examinó detenidamente un proyecto que logró obtener 174,760 metros cúbicos de tableros de madera. Los resultados revelaron que la madera almacenó un total de 1.005 toneladas métricas de dióxido de carbono (CO₂), al tiempo que evitó la emisión de 1.168 toneladas métricas de CO₂ como gases de efecto invernadero. Esta cifra es equivalente a mantener en pausa las emisiones de 415 automóviles durante un año entero y a evitar el consumo energético de 185 hogares a lo largo de un año.

Edificio Dalton Lane (Referencia). Dalston Lane es un complejo residencial situado en el área de Hackney, en la ciudad de Londres. Este proyecto cuenta con una superficie habitable de 12,500 metros cuadrados y 3,500 metros cuadrados

destinados a fines comerciales, lo que lo convierte en uno de los desarrollos más grandes en cuanto a estructuras de madera maciza a nivel global. De los diez pisos que conforman el edificio, nueve están contruidos con aproximadamente 4,500 metros cúbicos de madera contralaminada (CLT).

La madera es un material liviano en comparación con el hormigón, como se puede observar en el caso del Dalston Lane, donde si se hubiera utilizado hormigón armado, el peso habría sido cinco veces mayor. Esta característica de la madera fue fundamental para resolver eficientemente la cimentación, dado que existía una línea subterránea en el terreno de construcción. Debido a las dimensiones de los soportes y su relación con la ubicación de la línea subterránea, no resultaba factible su implementación, por lo que se decidió utilizar una base de cimentación en su lugar. Además, gracias al aprovechamiento del CLT y su característica de ser liviano, fue posible construir 35 viviendas adicionales en comparación con las que se hubieran podido edificar utilizando estructuras de hormigón armado.

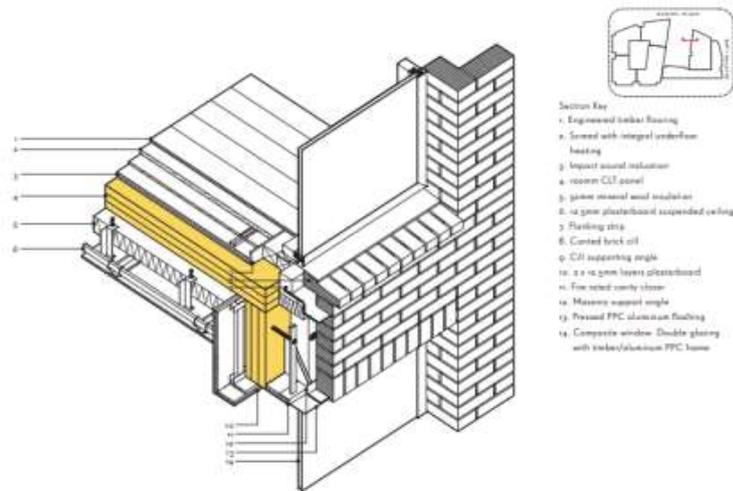
Las estructuras construidas con CLT requieren una coordinación previa para realizar los cortes necesarios para las puertas, ventanas y sistemas de instalación. Esta planificación previa garantiza la eficiencia en el trabajo en el sitio de construcción y reduce los desperdicios. Sin embargo, en el caso específico de Dalton Lane, se decidió mantener las secciones de CLT destinadas a las ventanas hasta el momento de instalar los vidrios, como medida de protección del material.

Figura 33. Axometría corte en muro



Fuente: Dalston Works (2017)

Figura 34. Axometría corte en muro



Fuente: Dalston Works (2017)

Otro aspecto particular de esta obra, siendo el primero en el Reino Unido, es que el aislamiento y el revestimiento fueron instalados en la fábrica. Esta estrategia permitió que todo el trabajo se realizara in situ y que los paneles fueran colocados a una distancia de 300 mm del límite, considerando que una vez posicionados, no sería posible acceder a su fachada exterior.

Las paredes de madera contralaminada (CLT) empleadas en el proyecto tienen una capacidad de resistencia de 120 minutos. Este logro se obtiene gracias a la superposición de placas de yeso en las paredes sólidas.

Figura 35. Axometría corte en muro



Fuente: Dalston Works (2017)

2.4.4 Casos análogos.

Figura 36. Render de Prototipo de vivienda sostenible



Fuente: González y Cruz (2018)

Gonzales y Cruz, en su tesis, “Propuesta arquitectónica de un prototipo de vivienda sostenible con principios bioclimáticos”(2018), exponen la importancia de la utilización de sistemas bioclimáticos en la planificación de una vivienda con criterios de sostenibilidad, la implementación de diferentes estrategias que faciliten el mantenimiento y mejoren la habitabilidad dentro del espacio sin depender de medios externos permite generar un ambiente limpio y que se relacione de forma directa con el medio natural mediante estrategias pasivas.

Figura 37. Área común de Ryo Kan en Ciudad de México



Fuente: Archdaily (2018)

Ryo Kan. El hotel RYO KAN ubicado en la ciudad de México es reconocido por su diseño minimalista y la innovación sostenible que lo caracteriza. El hotel cuenta con amplios espacios, que invitan a la relajación y la tranquilidad. Su diseño interior está inspirado en la cultura japonesa, con una decoración que utiliza materiales naturales y elementos orgánicos que promueven la conexión con la naturaleza. Además, el hotel está comprometido con la sostenibilidad, incorporando tecnologías eficientes para reducir el consumo de energía y agua, y utilizando productos biodegradables y orgánicos en sus operaciones diarias.

El hotel incluye una serie de espacios diseñados para promover un ambiente de relajación y conexión. Áreas de biblioteca, onsen así como salas comunes decoradas con materiales locales que promueven el uso sostenible de los recursos, son algunos de los espacios a los que se pueden acceder dentro del edificio. Así mismo RYO KAN cuenta con una amplia selección de ambientes de hospedaje que entremezclan elementos de la tradición japonesa con otros más contemporáneos generando ambientes cómodos y modernos.

Figura 38. Plano de planta baja de RyoKan



Fuente: Archdaily (2018)

Hotel Nobu Ryokan. El Hotel Nobu Ryokan en Malibu es un ejemplo destacado de arquitectura que fusiona la tradición japonesa con la estética contemporánea. Diseñado por Studio PCH, se caracteriza por su estructura minimalista de líneas limpias y el uso de materiales naturales como la madera y la piedra, que se integran armoniosamente en el entorno costero. El diseño interior sigue una paleta de colores neutros y tonos terrosos, creando una atmósfera tranquila. Además, el hotel se enfoca en la sostenibilidad, utilizando energía renovable y materiales ecoamigables, y ofrece espacios al aire libre que promueven la conexión con la naturaleza.

Figura 39. Fachada de Nobu Ryokan



Fuente: Archdaily (2017)

Casa Hayama Kachi. La Casa Hayama Kachi en Japón destaca por su diseño arquitectónico que combina de manera impresionante elementos modernos con otros más tradicionales presentes en la arquitectura japonesa. La casa se integra perfectamente en el entorno natural circundante, con líneas limpias y grandes ventanales que permiten una abundante entrada de luz y vistas panorámicas. El uso de materiales naturales y puertas correderas de papel crea una conexión fluida entre

los espacios interiores y exteriores, y la paleta de colores neutros agrega calidez y serenidad a los ambientes.

Figura 40. Diseño de espacio habitacional en la casa Hayama Kachi



Fuente: Takumi, O (2020)

Casa Dos Aguas / Cinco Sólidos. Para este proyecto parte del experimento consistió en quemar madera para la fachada, copiando una práctica japonesa para darle al material cualidades estéticas y funcionales, denominada Yakisugi, buscó crear espacios monolíticos y monocromáticos que contrastan con la excentricidad de las personas que los habitan.

Figura 41. El exterior de la casa, Casa Dos Agua, en Paimado



Fuente: Calero, A (2020)

La simbiosis entre la arquitectura japonesa y la escandinava crea un tipo de santuario donde relajarse y desconectar de la vida cotidiana. Esta casa consta de dos volúmenes con cubiertas a dos aguas colocadas verticalmente y conectadas por una pasarela de madera iluminada con luz natural. La cubierta inclinada permite el juego de altura entre las estancias a la vez que se adapta a la casa de estilo japonés.

El concepto de diseño se propuso como una oda a la coexistencia de la sencillez japonesa y la elegancia escandinava. La luz y la materialidad son temas importantes que funcionan en equilibrio, aplicados con rigor y detalle en toda la casa. La estética del mobiliario es honesta, sencilla y bien escogida. Todo el espacio es armonioso y equilibrado. El mismo tema se traduce en cada detalle de la casa, creando un diálogo en cada gesto y uso del espacio.

Figura 42. Ventanales que conectan la sala con el patio, Casa Dos Agua, en Paimado



Fuente: Calero, A (2020)

Figura 43. Baño master de la casa, Casa Dos Agua, en Paimado



Fuente: Calero, A (2020)

Casa entre árboles / El Sindicato Arquitectura. Casa entre árboles ha sido diseñada como una combinación de escenarios con diferentes características, te sorprenderás cuando camines dentro de la casa y descubras la naturaleza.

Figura 44. Habitación Principal



Fuente: Delgado, I (2020)

Considerando los árboles y arbustos del predio se define un recorrido modular en el que se vinculan distintos espacios habitables. El espacio social mira hacia el camino y refleja la vista natural, mirando hacia la calle, mientras que el espacio privado se acerca y retrocede hacia el camino.

Los personajes son introvertidos en habitaciones que requieren privacidad, como dormitorios y baños. Su patio está separado del espacio habitable por fachadas y muros portantes, lo que garantiza privacidad y conexión directa con la naturaleza. Los personajes son extrovertidos en espacios destinados a actividades sociales, como cocinas, comedores y salas de estar. Los patios están separados por fachadas de carga, ventanas y puertas acristaladas, lo que garantiza la transparencia de la luz a la línea.

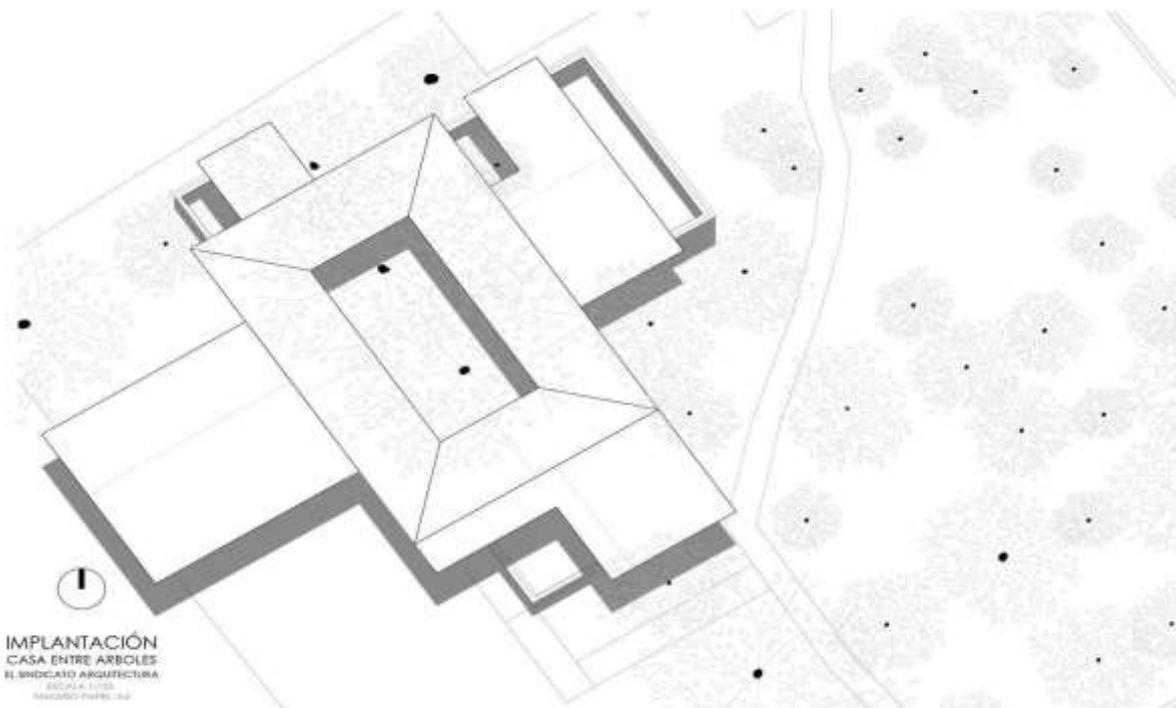
Figura 45. Cocina / Comedor



Fuente: Delgado, I (2020)

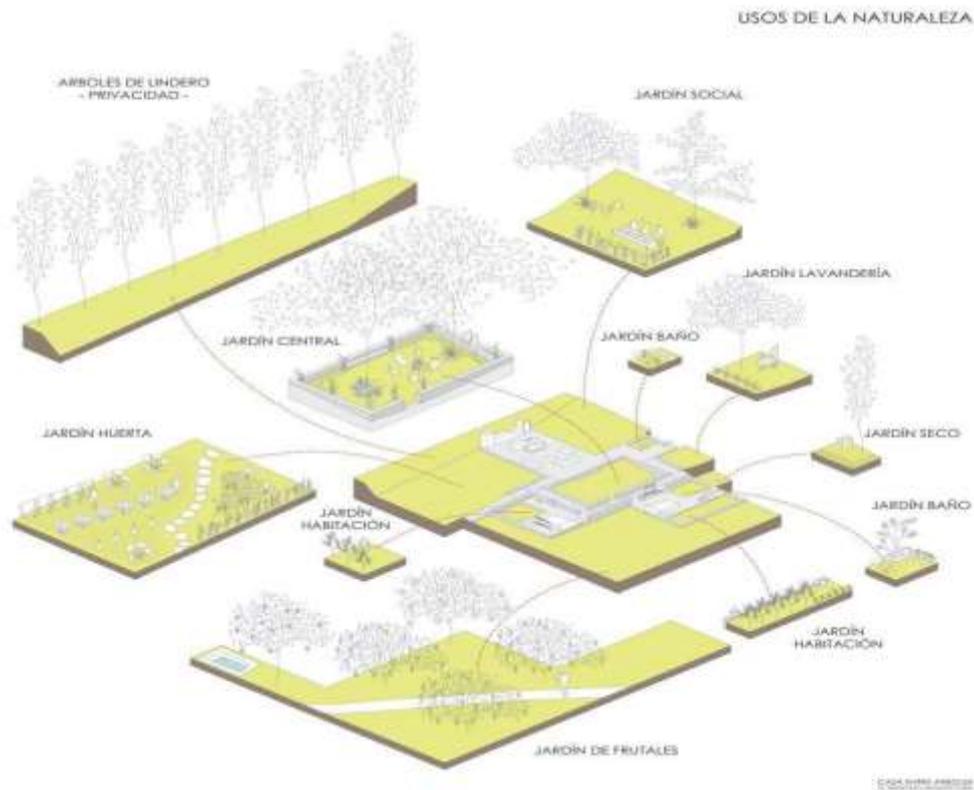
Pilares cruciformes mínimos de madera maciza de un solo tipo prefabricados repetidos e interconectados en módulos de 1,22 m para la estabilidad estructural y para la fijación de vidrios, ventanas y puertas. Forma una fachada portante que asegura aberturas correctamente dimensionadas. dicta el objeto.

Figura 46. Implantación General



Fuente: Duque, X (2020)

Figura 47. Esquema uso de la naturaleza



Fuente: Valarezo, C (2020)

Villa SSK. La Villa SSK es una residencia privada situada en Japón, diseñada por el estudio de arquitectura Takeshi Hirobe Architects. El estilo zen es una fuente de inspiración para el diseño de la casa, que busca crear un ambiente de tranquilidad y armonía con el paisaje que la rodea.

Los materiales utilizados en la construcción de la villa son principalmente naturales, como la madera, la piedra y el vidrio. Además, la casa cuenta con un jardín zen interior que se integra con el paisaje exterior. La villa utiliza un sistema de ventilación natural para mantener la casa fresca, y paneles solares para generar energía renovable.

El diseño de la Villa SSK es minimalista y elegante, con líneas simples y limpias. El uso de materiales naturales y la integración con el entorno circundante hace que la casa parezca parte del paisaje, creando una experiencia de vida en armonía con la naturaleza y sostenible.

Figura 48. Fotografía de la Villa SSK por Koichi Temiura



Fuente: Torimura, K (2017)

Casa yatsugatake. La Casa Yatsugatake, diseñada por el estudio de arquitectura Kidosaki Architects Studio, es un ejemplo más del uso del estilo zen en la arquitectura residencial. La casa cuenta con un diseño minimalista y utiliza materiales naturales como la madera y la piedra.

El diseño de la casa se centra en la conexión con la naturaleza, con grandes ventanales que permiten la entrada de luz natural y vistas panorámicas del paisaje circundante. La casa también cuenta con un patio interior, que se encuentra en el centro de la casa y sirve como un espacio de transición entre los espacios interiores y exteriores.

En el interior de la casa, se ha utilizado una paleta de colores neutros y se ha optado por una decoración minimalista para crear un ambiente sereno y tranquilo. El diseño interior de la casa se enfoca en la funcionalidad y en la creación de espacios abiertos y fluidos.

Además, la Casa Yatsugatake cuenta con un sistema de energía renovable, con paneles solares en el techo que proveen de energía limpia y sostenible a la casa. De esta manera, se ha logrado una combinación de diseño sostenible y estilo zen en la Casa Yatsugatake.

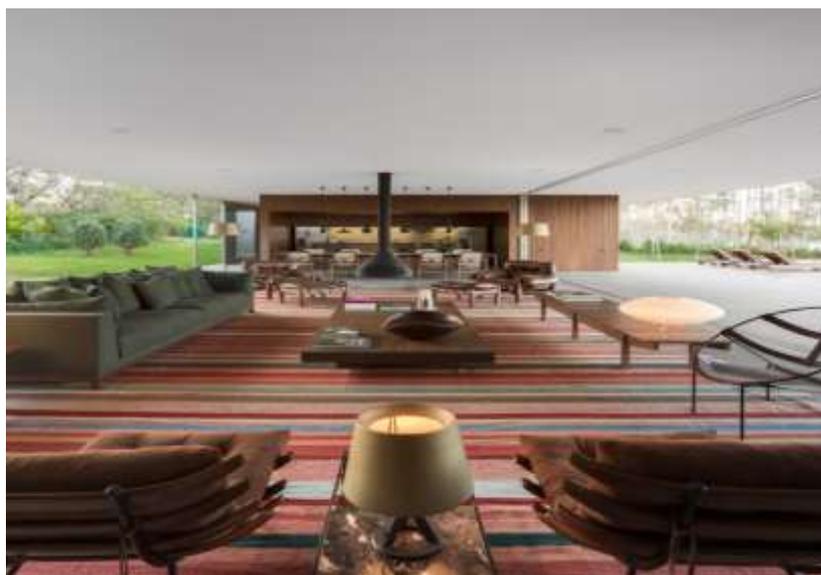
Figura 49. Fotografía del interior de la casa Yatsugatake



Fuente: 45g Photography (2022)

Ejemplo del aprovechamiento de los sistemas pasivos es la casa Lee diseñada por el studio mk27 en Porto Feliz, ubicado en Sao Paulo, Brazil. La necesidad de generar un sistema de ventilación natural que aprovechara los movimientos del viento de la región y contrarrestar la influencia que provocaba la alta temperatura del lugar llevaron al diseño de esta residencia que por medio de una serie de paneles móviles que vienen en forma de ventanas y muros ubicados sobre rieles, permite un aprovechamiento total de la corriente de viento que corre dentro de la edificación de una lado al otro sin obstáculos que ocasionen pérdida de temperatura.

Figura 50. Casa Lee diseñada por studio mk27



Fuente: Guerra, F (2017)

Figura 51. Cata-Vento de Equipe Lamas



Fuente: França, J (2022)

Ubicada en Brasilia, Brasil la casa de Equipe Lamas se caracteriza por estar compuesta de una serie de módulos cuadrados que rodean un jardín central al que se puede acceder desde cualquiera de los espacios de la casa, la construcción aprovecha la ventilación cruzada permitiendo el ingreso del aire por medio de los lados abiertos de cada módulo que se conectan con el patio central por ventanales y permiten una libre circulación del aire a lo largo de todo el espacio.

2.4.5 CLT en edificaciones. La madera se ha consolidado como una materia prima versátil que responde a las exigencias de las condiciones para habitar un espacio. Como para uso de sistema estructural, mobiliario y decoración, en combinación ya sea con el hormigón, la piedra, el ladrillo o el metal, la madera ofrece un sinfín de usos y posibilita la realización de una amplia variedad de búsquedas relacionadas con el concepto y la expresividad del proyecto.

Existe una variedad de sistemas constructivos en la industria de la construcción nacional e internacional, algunos con mayores ventajas que otros. Por ejemplo, en Ecuador las dos estructuras más utilizadas son aquellas que emplean el uso del hormigón y otro es el de estructura híbrida/mixta, pero en la actualidad un sistema que está tomando mucha fuerza es el sistema constructivo con tableros contralaminados (CLT).

Figura 52. Casa entre arboles/ El Sindicato Arquitectura



Fuente: Villota, A (2020)

El CLT (cross laminated timber) es un material de construcción compuesto de madera, obtenido mediante el apilamiento y la prensa de capas de tabloncillos de madera orientados en direcciones perpendiculares y unidos con adhesivos. Debido a su estructura, el CLT ofrece una buena resistencia tanto a la tracción como a la compresión, lo que lo hace comparable a una losa de hormigón.

Este material sostenible es prefabricado en taller, lo que garantiza un alto grado de precisión en la ejecución y un control de calidad estricto. El uso de herramientas digitales para su fabricación y cálculo permite una mayor previsión de la obra en términos de plazos y presupuesto.

El CLT tiene características físicas favorables para su uso en la construcción, como su bajo peso propio, lo que facilita el dimensionamiento de la cimentación, y su capacidad para soportar las mismas cargas que el hormigón con un 80% menos de peso propio. Además, tiene un contenido de humedad bajo, una densidad variable y una buena resistencia a la difusión del vapor y barrera de vapor.

En cuanto a su comportamiento frente al fuego, la madera necesita varios factores para arder y produce una capa aislante que protege su interior de la temperatura y el suministro de oxígeno necesarios para la combustión.

El CLT también ofrece buenos niveles de aislamiento acústico y térmico debido a su estructura porosa y su resistencia al paso del calor.

Figura 53. Clt usado en espacios interiores como sistema estructural



Fuente: Franco, J (2019)

Toronto Tree Tower. Este es un proyecto de bloque residencial de 18 plantas que alcanzaría los 62 metros de altura, con una estructura modulada a base de madera contralaminada (CLT).

Figura 54. Torre residencial de 18 plantas - Toronto (Canadá)



Fuente: Howarth, D (2017)

Su diseño de bloques escalonados se ha convertido en un modelo para una cantidad de proyectos prefabricados que brindan a cada residencia un espacio privado al aire libre. Las unidades CLT de la torre se ensamblan fuera del sitio, luego se entregan y se apilan sobre los cimientos y alrededor de su núcleo central. Posteriormente, se instalan y sellan los paneles de fachada de madera, este método

de construcción favorece considerablemente porque es más rápido, muy silencioso, hace uso de menos residuos y es más amigable al medio ambiente.

Villa Korup. La Villa Korup, ubicada en la isla danesa de Fyn, es un impresionante ejemplo de arquitectura sostenible y eficiente en términos de costos y tiempo de construcción. Diseñada por los estudios Jan Henrik Jansen Arkitekter y Marshall Blecher, la casa se compone de tres alas que ofrecen vistas panorámicas del entorno circundante. Su construcción se llevó a cabo utilizando exclusivamente madera CLT (madera contralaminada) y paneles de acero, que adquieren un aspecto único a medida que pasa el tiempo.

Figura 55. Villa Korup-Perspectiva



Fuente: Marshall, B (2020)

La elección de la madera CLT no solo proporciona una base estructural sólida, sino que también contribuye a la sostenibilidad del proyecto al utilizar abeto báltico certificado FSC. Un aspecto destacado de la construcción de la Villa Korup es su rapidez de ejecución, ya que se erigió en tan solo tres días gracias a la cuidadosa planificación y fabricación robótica de los paneles. Además, la elección de este sistema constructivo permitió ahorrar en costos de mano de obra, logrando que la construcción de esta casa de madera sólida tenga un costo similar al de una vivienda tradicional de estructura de madera.

Cabaña del bosque. Los estudios de arquitectura y empresas de construcción en Escandinavia han adquirido una vasta experiencia en la utilización de la madera como material principal en sus edificaciones. En el caso de las cabañas del bosque, la firma sueca Massiva Trähus ha optado por diseñar casas utilizando el sistema CLT (madera contralaminada), lo que refleja de manera notable el concepto intrínseco de sostenibilidad del material.

Figura 56. Cabaña del bosque prefabricada con CLT



Fuente: Massiva Trähus (2020)

Además, se complementa este enfoque sostenible al incorporar sistemas de energías renovables para la climatización, suministro eléctrico y sistemas sanitarios. De esta manera, se logra una combinación perfecta entre la elección del material y el uso de energías limpias, resaltando la preocupación por el medio ambiente y la eficiencia energética en estas construcciones escandinavas.

Proyecto Tamango. Este proyecto es un claro ejemplo de los retos y oportunidades que surgen al construir utilizando madera en Chile, así como en la región en general. Se plantea como una potencial referencia al ser considerado el primer edificio de 12 pisos que cuenta con una estructura prefabricada de madera.

Figura 57. Primer edificio en altura de América Latina-Chile



Fuente: Tallwood (2022)

Este hecho representa un cambio significativo en los enfoques tradicionales de construcción. Tamango se posiciona como un representante destacado al dar un paso hacia soluciones sostenibles y adoptar un enfoque integral de diseño en todas las etapas del proyecto arquitectónico. Esto demuestra un firme compromiso con la implementación de prácticas constructivas innovadoras y respetuosas con el medio ambiente, impulsando el desarrollo de la construcción en madera en el país y fomentando la sustentabilidad en toda la industria de la construcción regional.

Cabaña Prefabricada-Quito. Esta modesta residencia prefabricada, diseñada por los arquitectos Diana Salvador y Javier Mera para su propio uso, se encuentra camuflada en medio de un exuberante entorno vegetal. Con una superficie de 40 m² distribuidos en dos niveles, se destaca por su techo de pronunciada inclinación y la selección cuidadosa de sus materiales. Todos ellos han sido elegidos por su bajo impacto ambiental y su potencial para ser reciclados o reutilizados por completo al final de su ciclo de vida.

Figura 58. Cabaña junto al río-Perspectiva



Fuente: JAG Studio (2020)

La estructura principal de la vivienda está compuesta por paneles prefabricados de madera contrachapada con perforaciones estratégicas que favorecen la ventilación cruzada. Además, cuenta con un sistema de soporte de gaviones rellenos de piedra, que brindan protección contra las inundaciones causadas por las intensas lluvias de la región y la cercanía del río.

Casa Don Juan-Ecuador. Se encuentra en lo alto de una colina, muy cerca del mar. Está orientada de este a oeste, hay un pequeño bosque nativo en la parte de atrás de la casa. Las aberturas dobles proporcionan una ventilación cruzada y crean una relación importante con el medio ambiente. Toda la estructura está hecha a base de madera de las region como es el Amarillo y Asta. El techo está hecho de láminas planas de fibrocemento, mientras que las paredes externas están hechas de ratán triturado (láminas de bambú) recubiertas con papel tapiz en el exterior.

Figura 59. Casa Don Juan –Perspectiva



Fuente: JAG Studio (2018)

Escuela Arimunani-España. El proyecto en primer lugar analizó las condiciones climáticas del sitio: la dirección del viento, la dirección de la brisa marina, la temperatura de radiación en el suelo y la incidencia de la luz solar.

Figura 60. Escuela Arimunani-Fachada



Fuente: Hévia, J (2019)

En cuanto a las estructuras, propone sistemas estructurales que pueden abordar la tipología arquitectónica. Cada elemento estructural se define en relación con la carga que soporta. Por un lado, la galería de columnas y vigas laminadas transfiere las cargas verticales a la cimentación, por otro lado, el piso de CLT transfiere las cargas horizontales y tiene un efecto de membrana estructural, y finalmente la pared de CLT soporta el edificio. Además de ser un estudio climático, el proyecto es también un estudio para desarrollar un prototipo de estructura de madera.

Residencia para adultos-España. Este proyecto utiliza un innovador sistema constructivo de tabloncillos de madera de capa cruzada CLT para integrar la estructura del espacio en un solo elemento, proporcionando una gran calidez y confort al usuario.

Figura 61. Residencia para adultos en Paludàries



Fuente: García, S (2019)

El uso de materiales naturales como la madera, materiales reciclados como techos suspendidos de astillas de madera y sistemas de construcción prefabricados en estructuras y ventanas reduce significativamente los impactos y las emisiones del ciclo de la edificación.

El Pabellón Natural-Países Bajos. Se trata de un pabellón altamente sostenible y autónomo que se puede adaptar y reconstruir en diversas ubicaciones, siguiendo un enfoque circular. El concepto del edificio es ingenioso en su simplicidad, y se compone de dos elementos principales: un elegante marco de vigas de madera natural que sirve como estructura diferenciada, cuyos módulos se conectan mediante elementos universales de acero, y un relleno flexible de estructuras construido con materiales naturales y reciclables. Este relleno permite la creación de espacios versátiles que cumplen con condiciones específicas, como requisitos acústicos o de seguridad contra incendios. Los suelos son de madera, las paredes están construidas con materiales biodegradables y las ventanas están fabricadas con vidrio reciclable. Este enfoque modular y adaptable garantiza que el pabellón pueda satisfacer diferentes necesidades y funcionar de manera autónoma utilizando fuentes de energía renovable.

Figura 62. El Pabellón Natural-Fachada



Fuente: Scagliola, D (2022)

2.2 Marco Legal

En el Marco Legal del presente trabajo se detalla los aspectos jurídicos arquitectónicos referente a temas específicos. Se procede a exponer las leyes y normativas que atañen los edificios residenciales en el país con respecto a la zona de implantación y sus medidas de protección en relación a la fauna y flora representativa del lugar.

2.2.1 Ordenanza Municipal No. 0054-CC-GADMSC-2016

Los artículos 8 y 12 de la ordenanza municipal de ocupación y usos de suelo de Santa Cruz estipulan las características de los diferentes espacios dentro de la comuna y los clasifica según las infraestructuras, actividades y sectores en las que estas son realizadas, tomando en cuenta estas consideraciones en la separación y la distribución de los terrenos junto con la información del plan de ordenamiento se puede seleccionar un espacio adecuado para la implementación del proyecto tomando en consideración los usos de suelo en las inmediaciones del sitio.

2.2.2 Sección V De Las Normas Técnicas Básicas De Arquitectura Y Urbanismo

Las normas técnicas básicas de arquitectura y urbanismo en santa cruz establecen en los artículos 33 y 34 la importancia de la aplicación de las normativas de construcción y como es deber del gobierno autónomo descentralizado municipal de Santa Cruz el hacer cumplir todas estas regulaciones que tienen como objetivo principal el salvaguardar y garantizar los intereses de la población, los bienes y el ambiente.

Siguiendo estas normativas y tomando en consideración las criterios y estrategias que se buscan desarrollar con la implementación de la residencia, se seleccionaron algunos artículos dentro de la norma técnica que regularizan los procesos y sistemas a utilizar

- Artículos 25 y 26
Establecen los porcentajes mínimos de uso de áreas destinadas a iluminación y ventilación natural dentro de las edificaciones, así como los espacios en los que está permitido presidir de fuentes naturales e implementar sistemas de climatización artificial y ductos.

Tomando como guía los porcentajes establecidos en la norma se busca ambientes iluminados aprovechando la orientación del terreno y la edificación para captar de manera efectiva los elementos naturales como el viento y el sol

- Artículo 27

Especifica los anchos mínimos de pasillos en edificios de vivienda tanto en zonas internas como en espacios exteriores. Utilizando estas medidas como estándares para el dimensionamiento de las rutas de circulación tanto dentro como fuera de la residencia y considerando espacios más anchos para circulación de personas con capacidad motriz reducida se busca generar un mayor índice de accesibilidad y facilitar el movimiento dentro del edificio

- Artículo 28

En este artículo se presenta información referente a la utilización de cubiertas que permitan el direccionamiento de las aguas lluvias para su aprovechamiento dentro de la edificación. Este normativo aporta a la implementación del sistema de recolección de aguas grises y aguas lluvias, especificando orientaciones de canaletas y los porcentajes de tramos aterrizados permitidos según la normativa técnica

- Artículo 87

La ubicación de la residencia, la cual se propone implantar en uno de los terrenos que se destinaron para la construcción de equipamientos como parte del plan de desarrollo del sector El mirador, presenta una vasta cantidad de maleza consecuencia del deterioro de los terrenos causado por la falta de seguimiento del plan de desarrollo. El artículo 87 enuncia la obligación de los propietarios en terrenos que presenten características similares a levantar cerramientos en los perímetros de sus solares respetando las divisiones y las vías presentes

2.2.3 Plan De Desarrollo Y Ordenamiento Territorial Del Cantón Santa Cruz 2012-2027

El PDOT de Santa Cruz determina las alturas máximas permitidas tanto para edificaciones, haciendo referencia también al número máximo de plantas edificables

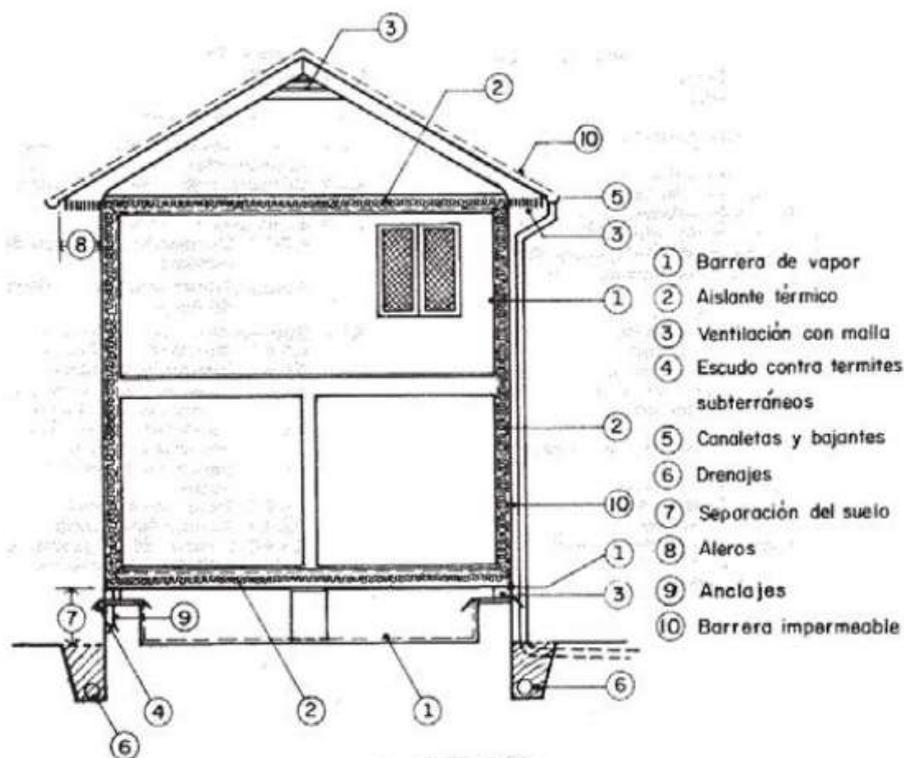
permitidas, como de los cerramientos que en conjunto a lo expuesto en el artículo 87 de la norma técnica sirven de guías para la implantación de un cerramiento perimetral en la residencia.

2.2.4 NEC-SE-MD-Estructuras-Madera

Según lo explica la NEC en el capítulo enfocado a la utilización de madera en construcciones, existen varios puntos determinantes y limitantes al momento de utilizar estas materias, factores como la temperatura, humedad y la presencia de organismos como hongos pueden perjudicar en gran medida la integridad de estructuras de madera.

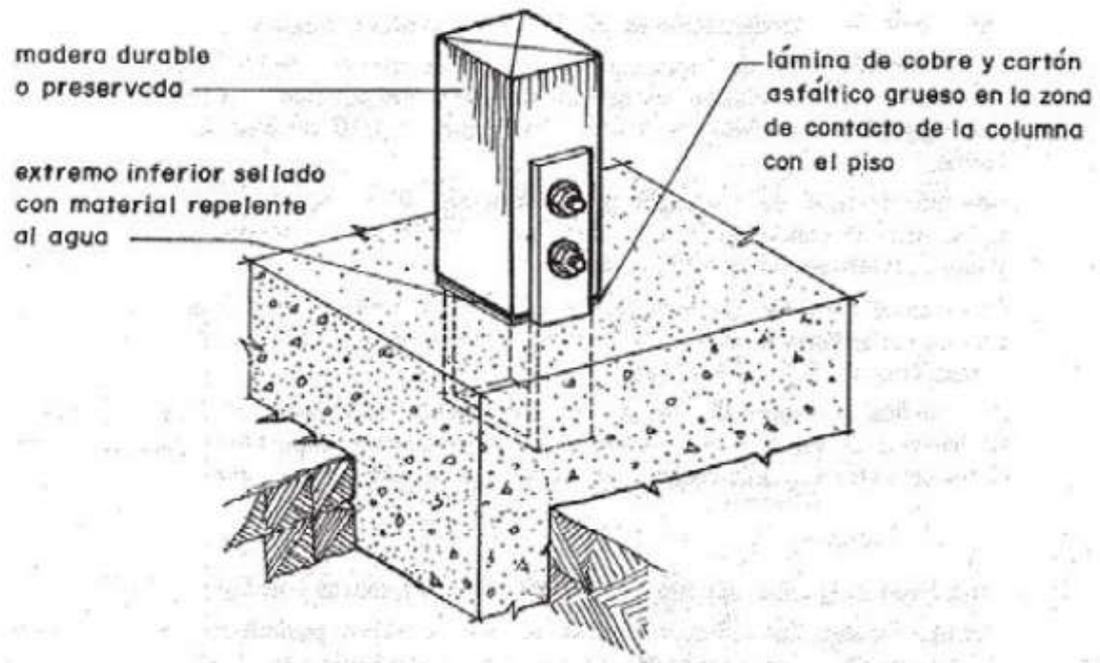
Para esto se deben tomar una serie de consideraciones de protección y prevención que van desde el uso de materiales de recubrimiento y el espaciamiento entre edificaciones para garantizar la seguridad de las estructuras. Al trabajar con un material como el CLT se deben tomar en cuentas estas directrices a pesar de las características propias del material que brinda un mayor índice de estabilidad que otros.

Figura 63. Protección general por diseño para estructuras de madera



Fuente: NEC (2017)

Figura 64. Protección de columnas en contacto con el piso



Fuente: NEC (2017)

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1 Enfoque de la investigación

En esta sección se describe en detalle la sistematización del tema de investigación para lograr los objetivos mediante la implementación de técnicas, enfoques, métodos y herramientas que brindarán datos para la identificación, análisis del problema para poder estructurar una propuesta viable de acuerdo al objetivo.

Este proceso de sistematización, por tanto, consta de varias etapas: la primera, en la que se recopila la información sobre el estado actual del medio físico, evaluación histórica y datos del mismo por medios digitales, acompañada de un levantamiento preliminar como lo es la encuesta, que ayudará a medir la falta de un equipamiento de esta índole para la población del sector de estudio.

Una vez que se recopila la información, se identifican los problemas que la afectan, con base en estos resultados, se utilizan soluciones orientadas a comprimir la información para que pueda usarse de manera eficiente, destacando las fortalezas de cada enfoque para un estudio más completo.

El enfoque cuantitativo se caracteriza por utilizar métodos de investigación que involucran la recolección sistemática de datos mediante técnicas como encuestas, cuestionarios, análisis de registros y documentos. Estos datos se analizan utilizando técnicas estadísticas para identificar patrones, tendencias, asociaciones y relaciones entre variables.

En el proyecto se optó por desarrollarse este tipo de enfoque, debido a que se realizara una recolección para posteriormente hacer un análisis de datos con el objetivo de obtener conclusiones objetivas y generalizables sobre el fenómeno de estudio, la misma que ayudara a probar la hipótesis planteada.

3.2 Alcance de la investigación

El estudio de diseño seleccionado en este proyecto de investigación es el descriptivo.

"La investigación descriptiva se enfoca en la recopilación y presentación objetiva de datos para brindar una descripción precisa de los fenómenos estudiados, sin realizar ninguna manipulación o intervención" (Rodríguez, 2021).

Una de las características clave de la investigación descriptiva es que busca capturar los aspectos esenciales del fenómeno o grupo estudiado, como sus factores demográficos, comportamientos, actitudes, opiniones o condiciones actuales. A través de la recopilación y el análisis de datos, se busca proporcionar una representación clara y precisa del objeto de estudio.

Esta se pone en práctica en el desarrollo del proyecto durante la recolección de los datos relevantes con respecto a los factores climáticos y físicos que generan afectaciones dentro del marco de la propuesta, de modo que hace posible plantear estrategias de diseño que permitan abordar las necesidades específicas del lugar basándose en criterios planteados desde el análisis de las condiciones propias del sitio, además de que permitió mediante el uso de instrumentos de recolección de datos de forma cuantitativa, clasificar según criterios pre establecidos, las opiniones de un porcentaje referencial de la población, de modo que se puedan implementar estrategias que busquen satisfacer las necesidades percibidas por los usuarios.

Los resultados de la investigación descriptiva se presentan generalmente en forma de estadísticas, gráficos, tablas. Estos hallazgos descriptivos ayudan a comprender mejor el fenómeno en estudio, identificar patrones, tendencias o variaciones, y obtener una visión detallada de la realidad.

3.3 Técnica e instrumentos para obtener datos

3.3.1 Encuesta

La encuesta permite recopilar datos de manera eficiente a pequeña y gran escala, lo que la hace especialmente útil en investigaciones cuantitativas. Además, puede adaptarse a diferentes temas y contextos. Es importante diseñar cuidadosamente las preguntas de la encuesta, asegurándose de que sean claras, imparciales y adecuadas para los participantes. También se deben considerar aspectos éticos, como la confidencialidad y el consentimiento informado.

Para obtener datos relevantes para el proyecto se tomó a la población como muestra. Para así poder identificar específicamente cuales son los problemas y necesidades de los médicos rurales a partir de un cuestionario con preguntas objetivas, (Anexo 1).

3.4 Población y Muestra

La población involucrada en el estudio está constituida por médicos rurales que se encuentran residiendo temporalmente en las islas Galápagos, que de acuerdo a las estadísticas del ministerio de salud pública, la población a estudiar cuenta con 25 habitantes, la misma que se tomó como muestra, debido a la poca cantidad de personas a quien va orientado el proyecto, las mismas que están desplazadas entre las parroquias de Puerto Ayora, Bellavista, Santa Rosa y Cascajo, perteneciente a la isla Santa Cruz.

CAPÍTULO IV

PROPUESTA

4.1 Presentación y análisis de resultados

Para una mejor aproximación al impacto que hace la falta de un equipamiento de este estilo en la isla de Santa Cruz destinada a los médicos rurales, se realizó una encuesta de opinión pública entre los interesados para medir el grado de aceptación en la zona de estudio. La encuesta se detalla a continuación.

Pregunta 1

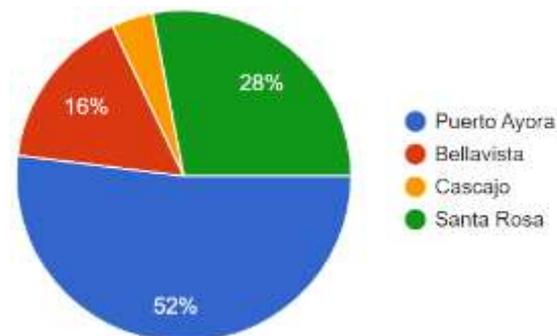
¿Actualmente en qué parroquia de la Isla Santa Cruz de Galápagos se encuentra realizando prácticas médicas?

Tabla 3. Tabulación de encuesta pregunta 1

Opciones	Cantidades	Porcentajes
Puerto Ayora	13	52%
Bellavista	4	16%
Cascajo	1	4%
Santa Rosa	7	28%

Elaborado por: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

Figura 65. Resultados Diagramados de la pregunta 1



Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

Análisis. Según los resultados obtenidos de la muestra se determinó que el 52% de los médicos rurales se encuentran realizando prácticas en la cabecera cantonal de la isla Santa Cruz (Puerto Ayora).

Pregunta 2

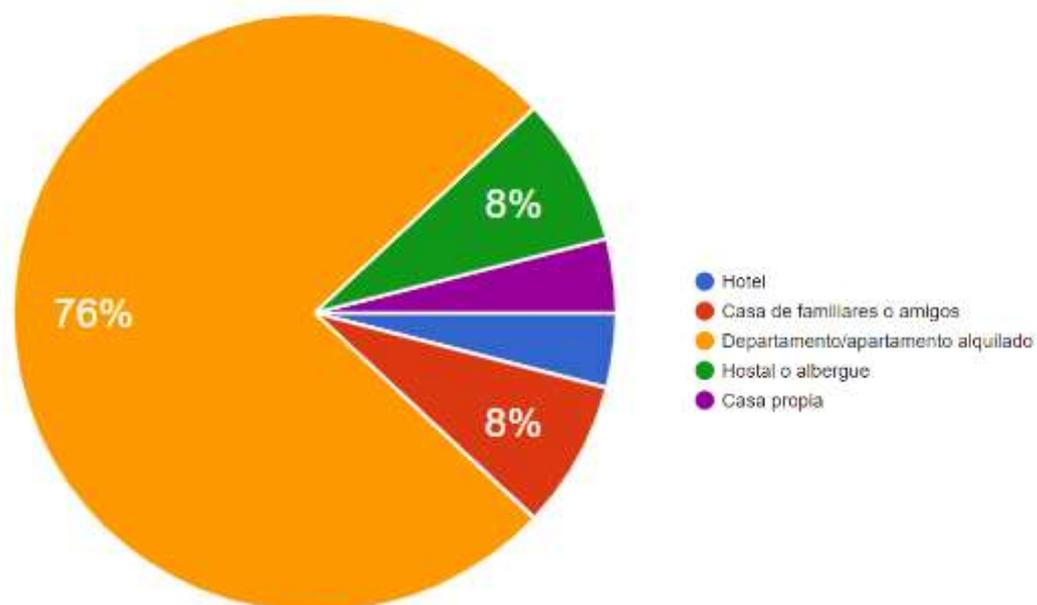
Usted como médico rural ¿En qué lugar se encuentra residiendo actualmente?

Tabla 4. Tabulación de encuesta pregunta 2

Opciones	Cantidades	Porcentajes
Hotel	1	4%
Casa de familiares o Amigos	2	8%
Departamento/apartamento alquilado	19	76%
Hostal o albergue	2	8%
Casa propia	1	4%

Elaborado por: Cortaza y Triviño (2023)

Figura 66. Resultados Diagramados de la pregunta 2



Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

Análisis. Actualmente en base a los resultados obtenidos de la encuesta a la muestra determina que el 76% residen en departamentos de alquiler mientras que el resto de encuestados se divide entre las opciones restantes.

Pregunta 3

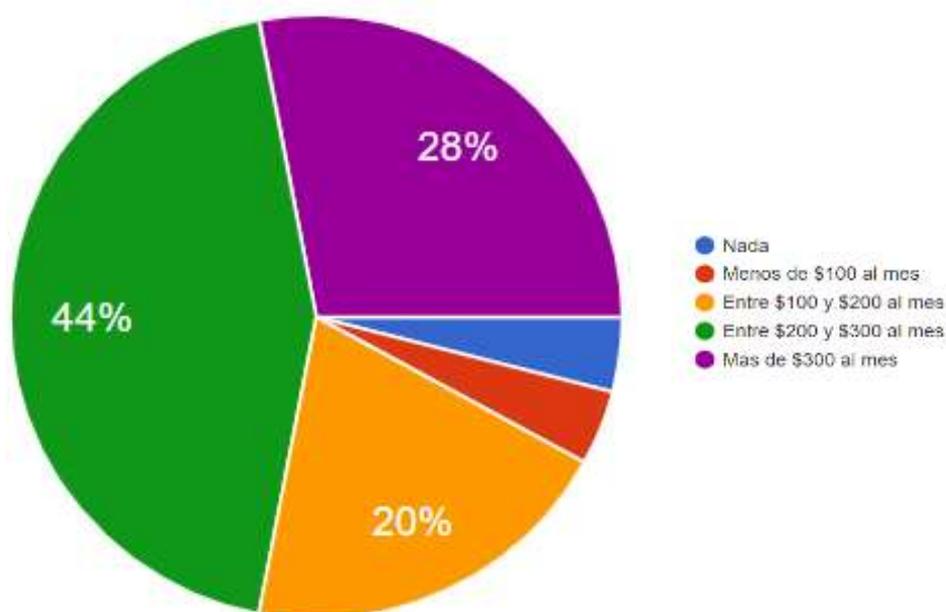
¿Cuánto está pagando al mes por su hospedaje?

Tabla 5. Tabulación de encuesta pregunta 3

Opciones	Cantidades	Porcentajes
Nada	1	4%
Menos de \$100 al mes	1	4%
Entre \$100 y \$200 al mes	5	20%
Entre \$200 y \$300 al mes	11	44%
Más de \$300 al mes	7	28%

Elaborado por: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

Figura 67. Resultados Diagramados de la pregunta 3



Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

Análisis. Los datos obtenidos de esta pregunta permiten tener una visión más clara y fundamentada sobre cuanto pagan al mes por hospedaje los médicos rurales en la isla santa cruz, mostrando como tendencia que el valor a pagar por mes va entre \$200 y \$300.

Pregunta 4

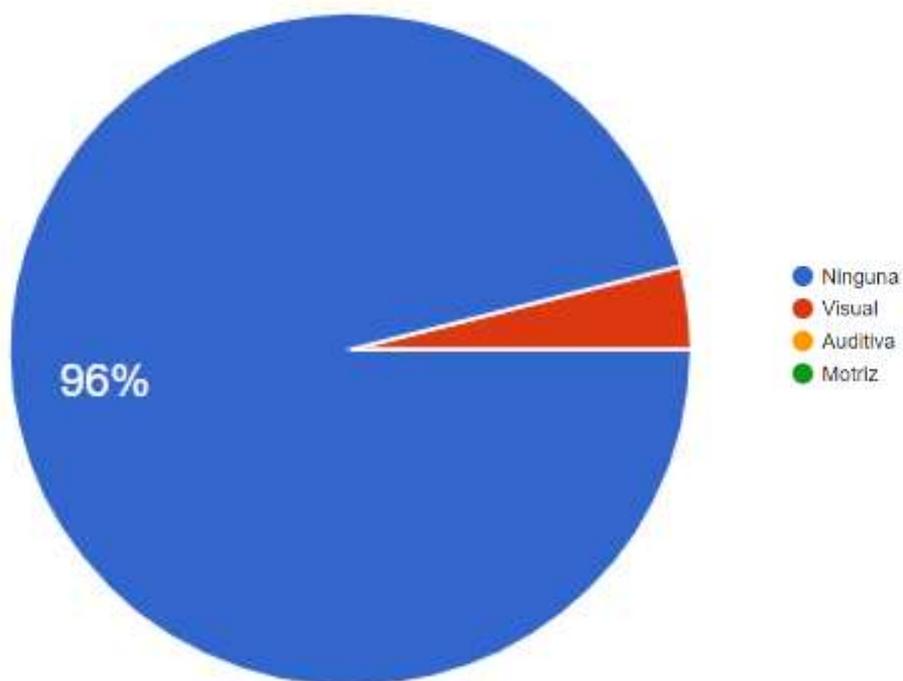
¿Posee algún tipo de discapacidad?

Tabla 6. Tabulación de encuesta pregunta 4

Opciones	Cantidades	Porcentajes
Ninguna	24	96%
Visual	1	4%
Auditiva	0	0%
Motriz	0	0%

Elaborado por: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

Figura 68. Resultados Diagramados de la pregunta 4



Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

Análisis. Se puede observar en la diagramación, que dentro de lo médicos rurales casi en su totalidad no poseen de ninguna discapacidad, a excepción de un rural que posee discapacidad visual.

Pregunta 5

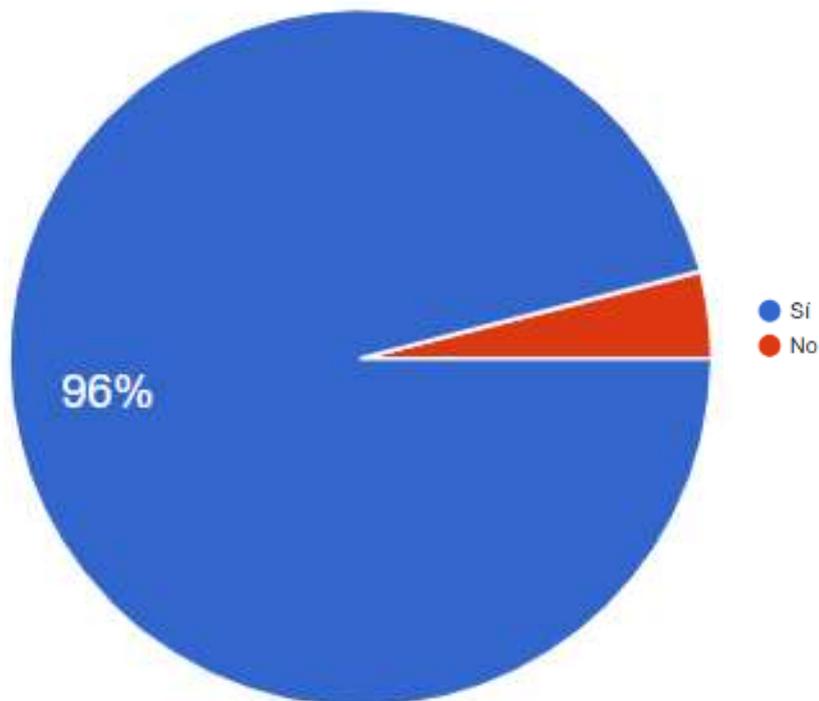
¿Considera que la residencia debería tener flexibilidad para futuras transformaciones en los espacios?

Tabla 7. Tabulación de encuesta pregunta 5

Opciones	Cantidades	Porcentajes
Si	24	96%
No	1	4%

Elaborado por: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

Figura 69. Resultados Diagramados de la pregunta 5



Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

Análisis. La mayoría de los encuestados, el 96% está de acuerdo en que las instalaciones de la residencia deben tener flexibilidad para futuras transformaciones en sus diferentes espacios.

Pregunta 6

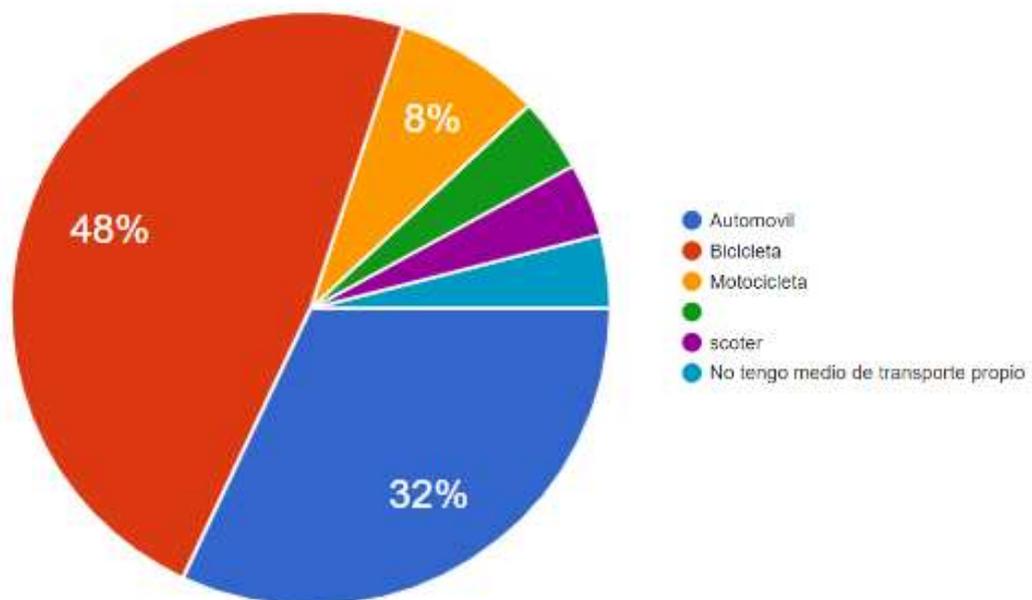
¿Qué medio de transporte utiliza con regularidad durante sus actividades diarias?

Tabla 8. Tabulación de encuesta pregunta 6

Opciones	Cantidades	Porcentajes
Automóvil	8	32%
Bicicleta	12	48%
Motocicleta	2	8%
Scooter	1	4%
No tengo medio de transporte propio	1	4%
Otra	1	4%

Elaborado por: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

Figura 70. Resultados Diagramados de la pregunta 6



Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

Análisis. El medio de transporte más utilizado por los usuarios encuestados en sus actividades diarias es la bicicleta, otros optan por usar diferentes medios como el automóvil, la motocicleta, el scooter entre otros.

Pregunta 7

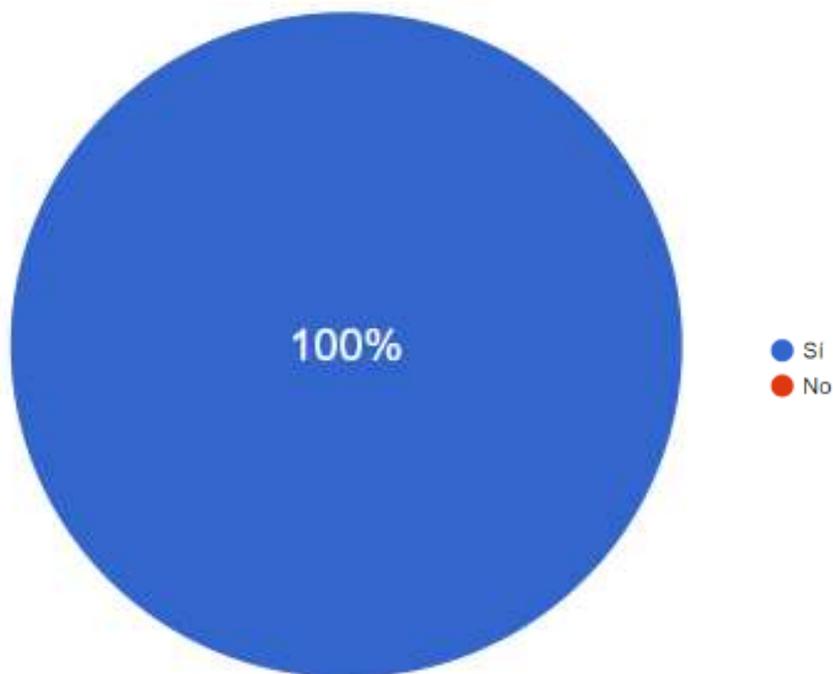
¿Considera que se deberían aplicar prácticas de reciclaje y reutilización de residuos dentro de la residencia?

Tabla 9. Tabulación de encuesta pregunta 7

Opciones	Cantidades	Porcentajes
Si	25	100%
No	0	0%

Elaborado por: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

Figura 71. Resultados Diagramados de la pregunta 7



Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

Análisis. El total de los encuestados considera importante implementar prácticas de reciclaje y reutilización de residuos. Esto muestra una creciente conciencia sobre la importancia de preservar el medio ambiente y reducir el impacto negativo de los residuos en la sociedad.

Pregunta 8

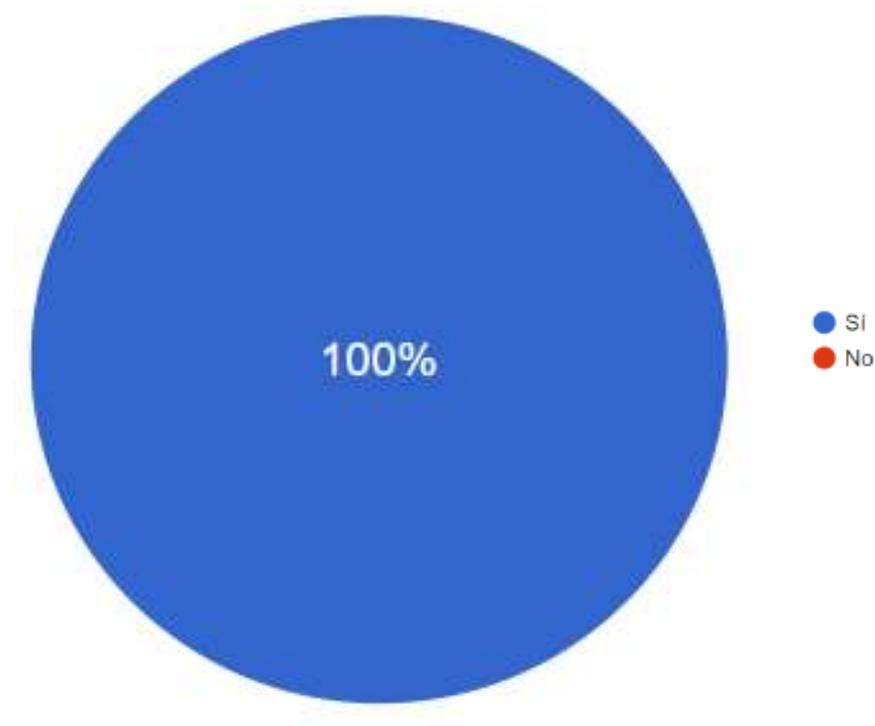
¿Considera que ubicar la residencia a una distancia caminable de 10 min del centro de salud es adecuado?

Tabla 10. Tabulación de encuesta pregunta 8

Opciones	Cantidades	Porcentajes
Si	25	100%
No	0	0%

Elaborado por: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

Figura 72. Resultados Diagramados de la pregunta 8



Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

Análisis. Estos resultados sugieren que existe una preferencia por tener acceso rápido y cercano a los servicios médicos, ya que todos los usuarios consideran adecuado que la residencia esté ubicada a una distancia caminable de 10 minutos del centro de salud.

Pregunta 9

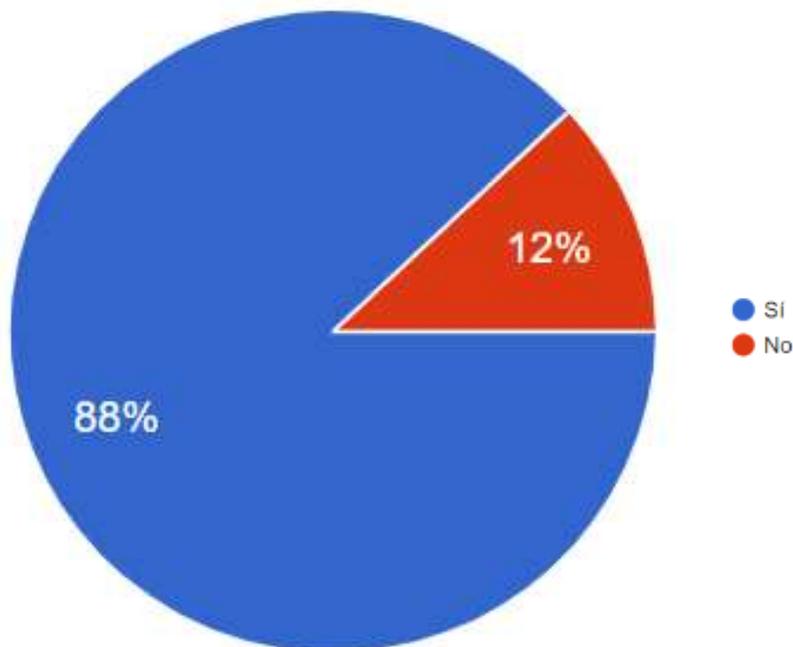
¿Está de acuerdo con la implementación de un espacio de prácticas y estudio médico dentro de la residencia?

Tabla 11. Tabulación de encuesta pregunta 9

Opciones	Cantidades	Porcentajes
Si	22	88%
No	3	12%

Elaborado por: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

Figura 73. Resultados Diagramados de la pregunta 9



Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

Análisis. Los encuestados en un 88% están de acuerdo con la implementación de un espacio de prácticas y estudio médico dentro de la residencia. Estos resultados indican que hay un respaldo hacia la idea de tener un lugar dedicado para la formación y estudio médico en el entorno residencial, mostrando la valoración de contar con facilidades para el aprendizaje y desarrollo profesional en el campo de la medicina.

Pregunta 10

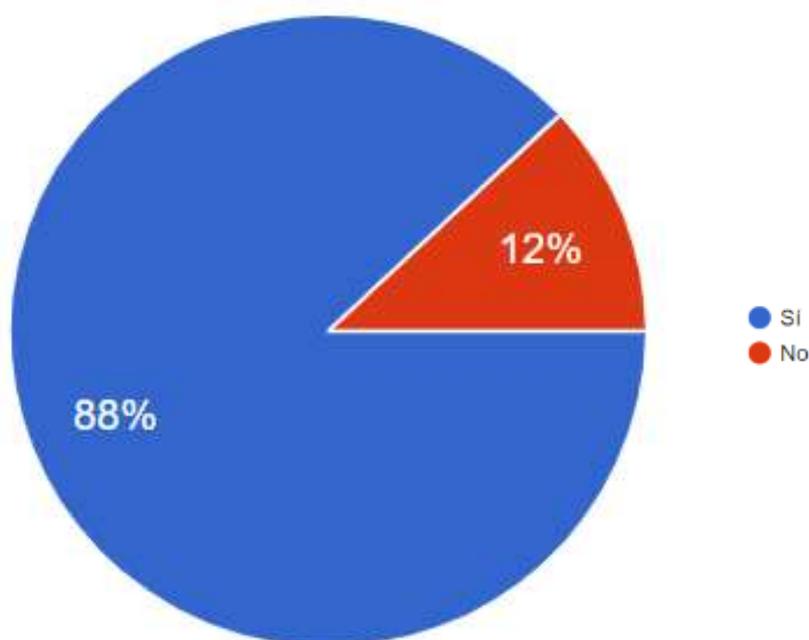
¿Considera que se debería implementar el espacio de cocina abierta, brindando apertura para su uso libre por parte de los residentes?

Tabla 12. Tabulación de encuesta pregunta 10

Opciones	Cantidades	Porcentajes
Si	22	88%
No	3	12%

Elaborado por: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

Figura 74. Resultados Diagramados de la pregunta 10



Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

Análisis. Estos resultados reflejan una preferencia por un ambiente de convivencia y participación en la preparación libre de alimentos, valorando la interacción social y la posibilidad de compartir experiencias, fomentando la colaboración y el sentido de comunidad dentro del entorno residencial.

4.2 Propuesta

4.2.1 Descripción de la propuesta

El proyecto de titulación en cuestión se trata del diseño de Edificio Residencial para Médicos Rurales en la Isla Santa Cruz De Galápagos. Surgió como respuesta a la necesidad de la falta de sitios de hospedaje de fácil acceso para esta población, ofreciéndoles a los residentes un espacio agradable, ecoamigable y moderno donde podrán disfrutar de un entorno interconectado con la naturaleza.

La propuesta está implantada en la comuna de Puerto Ayora, ubicada en la isla Santa Cruz de Galápagos. Estratégicamente posicionada entre la cabecera cantonal y el sector El Mirador, el proyecto cuenta con un terreno de 2601.19 m², limitando al norte en la Calle C y al este en la Av. Galápagos.

Para su desarrollo, se ha optado por basar la propuesta en criterios bioclimáticos, lo que genera la ventaja de ser una construcción amigable con el medio ambiente en términos de su proceso constructivo. Además, de que busca fomentar conexión de las personas con la naturaleza, haciendo uso del estilo japones en sus disposiciones internas. La línea de diseño se centra en la creación de un edificio que sea funcional y que genere un menor impacto negativo en el entorno durante su construcción aportando a la huella ecológica, razón por la que se ha elegido el sistema constructivo de prefabricado CLT.

En cuanto al diseño de los espacios en la residencia, se ha pensado de manera modular, inspirado en las formas conceptuales de las piezas de tetrís. Creando dos bloques constructivos que se diferencian por las actividades que albergan, ya sean de carácter público o privado. En relación a las plantas del proyecto, se optó por tener habitaciones tipo, lo cual complementa el enfoque modular y garantiza un recorrido fluido y articulado para todos los usuarios.

El primer bloque, está destinado a áreas de uso comunitario, se divide en tres espacios: administrativo, de servicios y recreativos. Estos espacios se subdividen en alas que cumplen funciones específicas según el uso general del área. El módulo central está compuesto por dos espacios, uno de cada lado, los mismos que albergan la cocina, el comedor en el lado derecho y en el izquierdo la sala de estar. Estas áreas

están conectadas mediante un jardín interno, que desempeña un papel central en el diseño, facilitando la conexión entre el interior y el entorno natural.

En armonía con la forma del bloque central, se han instalado caminerías exteriores suspendidas que permiten la circulación y el acceso a los diferentes espacios mediante el uso de puertas corredizas. El segundo módulo del proyecto está conformado por dos bloques habitacionales conectados por una zona de servicio que dispone de lavandería y bodega. Las habitaciones se disponen de forma continua, creando una estructura en forma de U de dos niveles alrededor del bloque central.

Cada una de estas habitaciones están equipadas con un baño privado, una pequeña zona de cocina y un balcón que da una vista hacia la fachada exterior. Estos balcones cuentan con un espacio de jardín y paneles de madera plegables que funcionan como protección solar, pueden abrirse y cerrarse para regular el flujo de luz y aire dentro de la habitación. El bloque habitacional ofrece áreas de recreación y estudio distribuidas en ambos niveles.

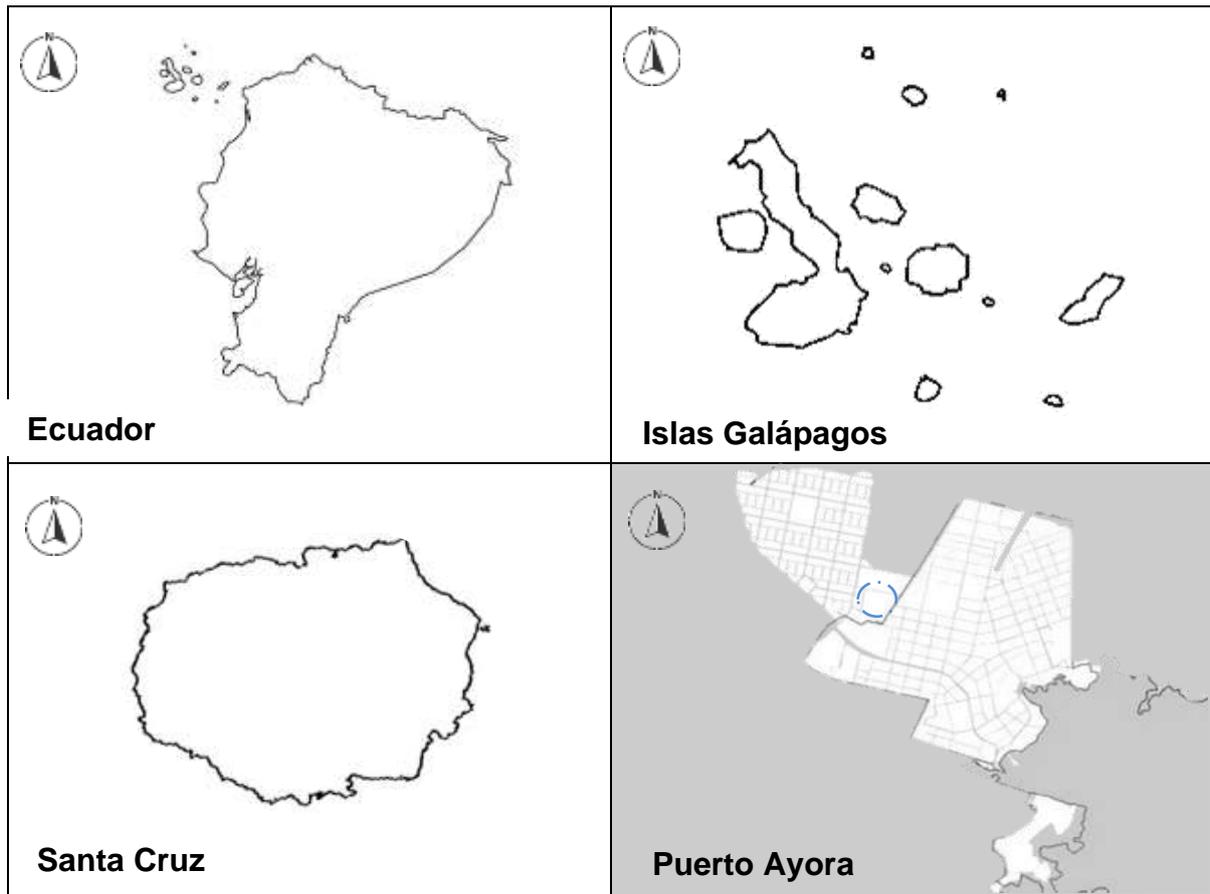
4.2.2 Diagnóstico de variables urbanas

El diagnóstico de las variables urbanas es una herramienta fundamental para comprender y analizar el entorno urbano en el que vivimos. Proporciona información valiosa y conocimientos que benefician el desarrollo de un proyecto. Consiste en identificar y evaluar diferentes aspectos que influyen en la calidad de vida de los habitantes de una ciudad, como el acceso a servicios públicos, la infraestructura, la movilidad, el medio ambiente, entre otros.

Este diagnóstico nos permite obtener una visión integral de la realidad urbana a nivel micro en donde está implantada nuestra propuesta, detectar problemas, oportunidades, orientar la toma de decisiones para la planificación y desarrollo de políticas públicas. A través de este análisis, se busca mejorar la calidad de vida de los ciudadanos y promover ciudades más sostenibles, inclusivas y equitativas.

4.2.2.1 Ubicación. La propuesta está implantada en la cabecera cantonal de la isla Santa Cruz (Puerto Ayora) en las islas Galápagos perteneciente al territorio ecuatoriano.

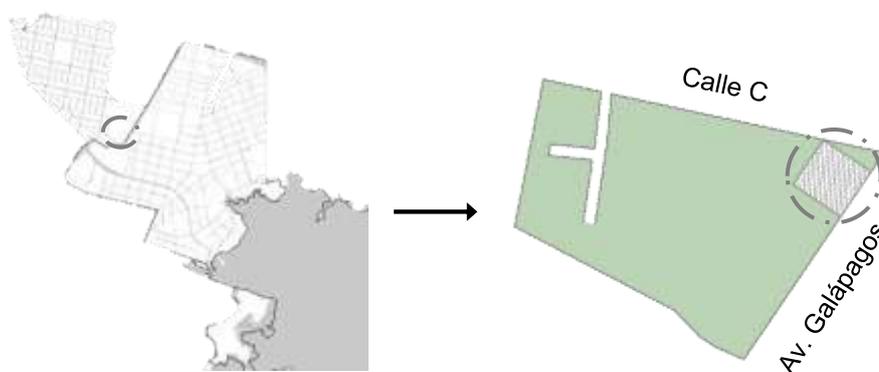
Figura 75. Ubicación del lugar de estudio



Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

El terreno escogido esta estratégicamente ubicado entre la cabecera cantonal (Puerto Ayora) y el sector El Mirador, cuenta con un terreno de 2601.19 m², limitando al norte en la Calle C y al este en la Av. Galápagos.

Figura 76. Terreno estudiado



Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

4.2.2.2 Topografía. La topografía de la comuna de Puerto Ayora, ubicada en la isla Santa Cruz de Galápagos, se caracteriza por presentar un terreno variado y accidentado. El relieve del terreno es regular en esa sección escogida, cuenta con una altitud de 23m sobre el nivel del mar.

Figura 77. Perfil de elevación en el eje X y Y



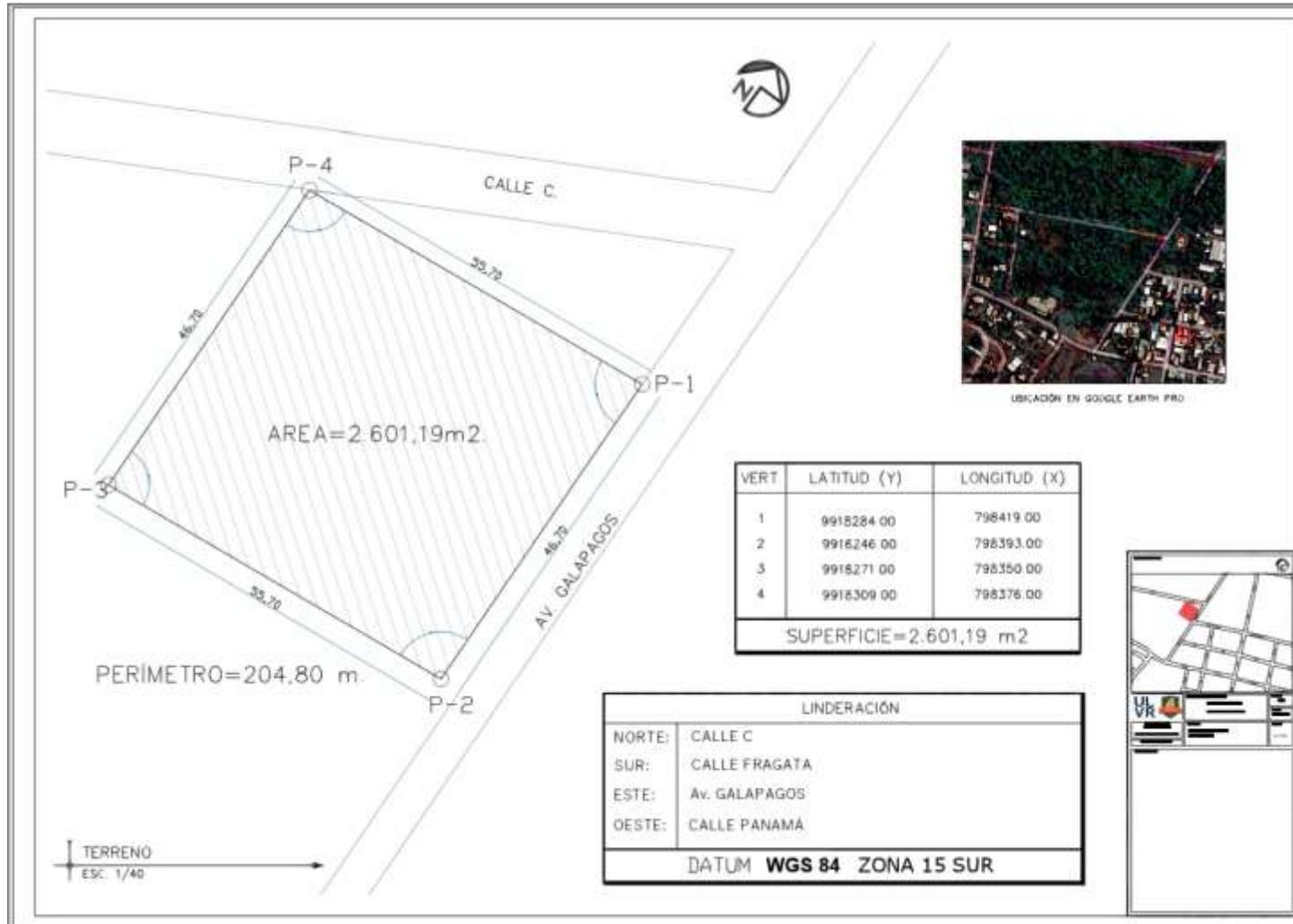
Fuente: Google Earth (2023)

Figura 78. Perfil de elevación en el eje Y



Fuente: Topographic-map.com (2023).

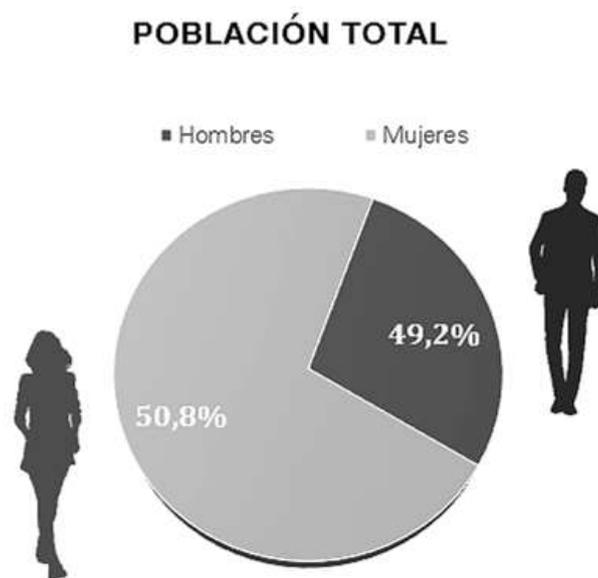
Figura 79. Plano topográfico



Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

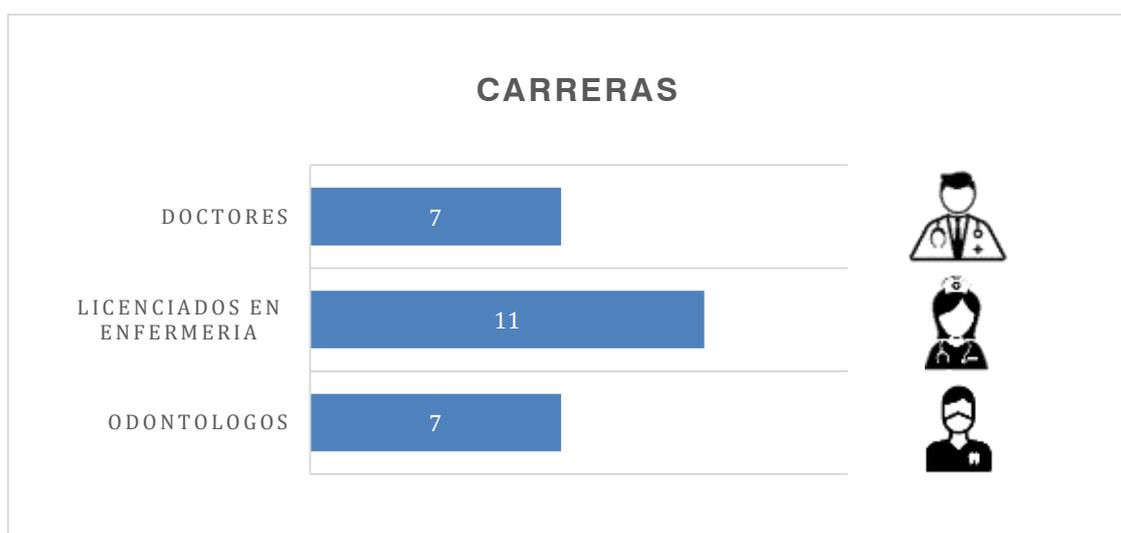
4.2.2.3 Análisis de usuario. El proyecto está destinado a los médicos rurales que buscan hospedaje en Puerto Ayora (Cabecera Cantonal) de la Isla de Santa Cruz, los mismos que se desplazan a los diferentes centros de salud ubicados en los diferentes cantones de la Isla.

Figura 80. Caracterización del usuario



Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

Figura 81. Carrera que desempeña el usuario



Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

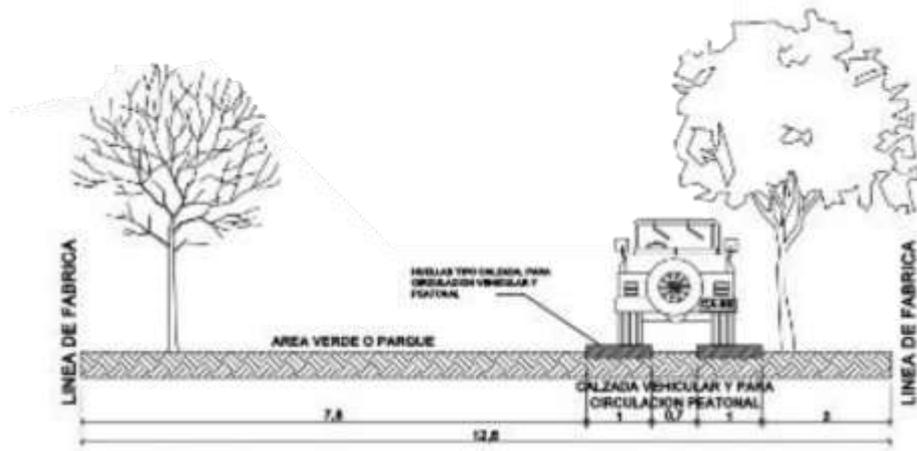
4.2.2.4 Análisis Vial. Se enfoca en evaluar y diseñar la infraestructura vial existente para asegurar una circulación eficiente y segura en la localidad. Se consideran aspectos como la capacidad de las vías, el flujo de tráfico, la ubicación de accesos y salidas, la señalización vial y la integración con el sistema de transporte público. El objetivo es mejorar la movilidad en la zona, garantizar la accesibilidad a los distintos puntos de salud, preservando el entorno natural único de Galápagos.

Figura 82. Mapeo de vías y ruta ciclista



Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

Figura 83. Corte de vía secundaria existente



Fuente: PDOT Santa Cruz (2019)

Figura 84. Mapeo de dirección de vías



Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

4.2.2.5 Análisis Origen-Destino. El terreno se seleccionó debido a su ubicación en una zona céntrica entre la población del Puerto Ayora y la urbanización El Mirador. Este se encuentra ubicado a una distancia de 450 m del principal centro de salud en la comuna de puerto ayora y a 950 m del dispensario médico más cercano.

Figura 85. Mapeo de Origen-Destino

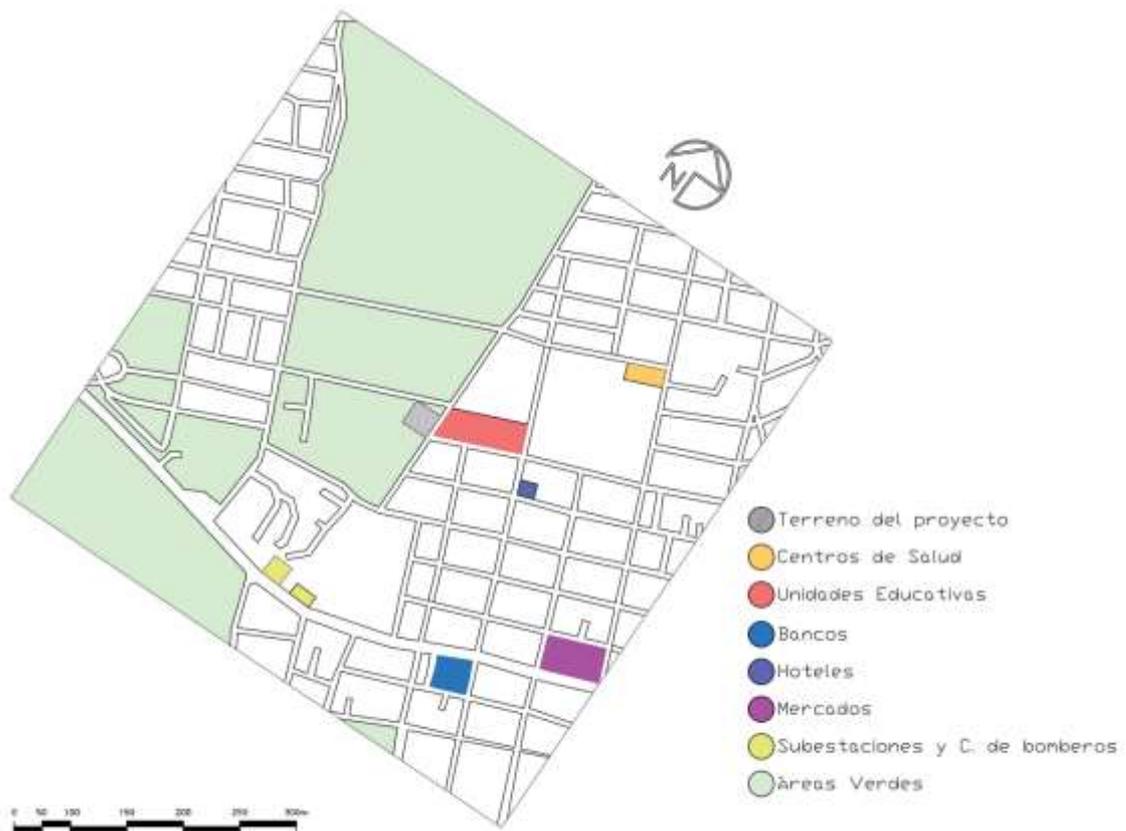


Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

El terreno se encuentra ubicado a 10 min del centro de salud más cercano dentro de Puerto Ayora. Así mismo se pueden encontrar dentro de un radio de 1 km varios equipamientos como son:

- Unidades educativas
- Mercados de abastecimiento
- Hoteles
- Bancos

Figura 86. Mapeo de equipamientos



Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

4.2.2.6 Análisis Tipo de Vegetación a Implementar. Se implementará diferentes tipos de vegetación que son adaptables al entorno y que contribuyen a crear un ambiente armonioso y sostenible, considerando la utilización de especies nativas de las Islas Galápagos, como cactus endémicos, arbustos y árboles propios de la región. Estas especies no solo embellecerán el entorno, sino que también fomentarán la conservación de la flora autóctona y brindarán refugio y alimento a la fauna local. Asimismo, se incorporó áreas verdes con plantas ornamentales y de bajo mantenimiento, que aporten color, textura y frescura al entorno residencial. La selección adecuada de la vegetación en la residencia permitirá crear un espacio atractivo, respetuoso con el ecosistema local y en armonía con la belleza natural de las Islas Galápagos.

Tabla 13. Arborizado

Propuesta de Arborizado		
Arboles	Arbusto	Ornamentales
Arce Japonés	Musgo	Bambú
Ilex Crenata Bonsái	Bougainvillea	Lirios de agua
Scalesia	Flor de mayo	Lecocarpus darwinii
Scalesia pedunculata	Duranta erecta	Cordia lutea

Elaborado por: Cortaza y Triviño (2023).

Figura 87. Tipos de Arborizado

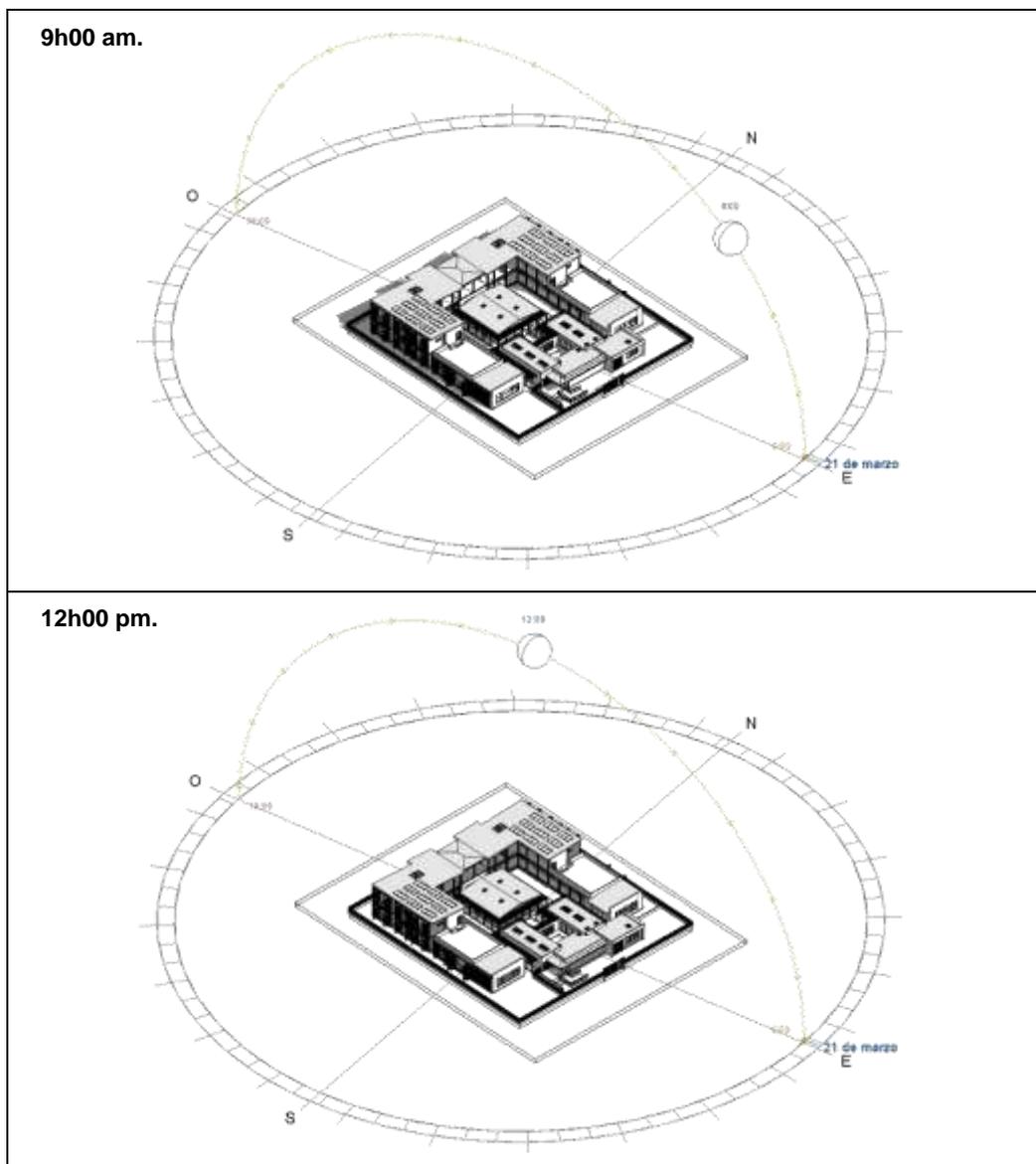
Arboles			
			
Arce Japonés	Ilex Crenata Bonsái	Scalesia	Scalesia Pedunculata
Arbusto			
			
Musgo	Bougainvillea	Flor de Mayo	Duranta Erecta
Ornamentales			
			
Bambú	Lirios de Agua	Lecocarpus Darwinii	Cordia Lutea

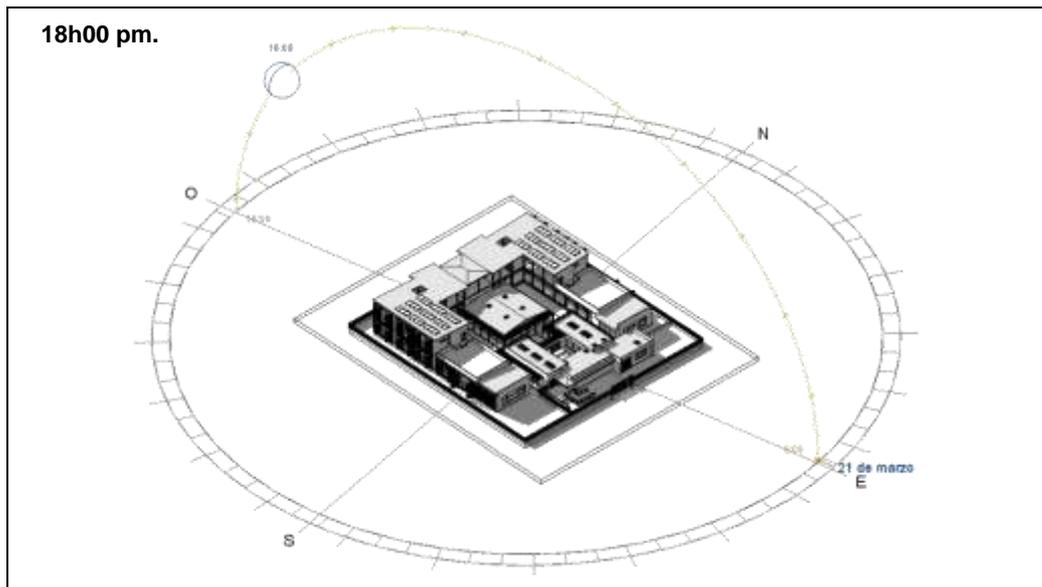
Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

4.2.2.7 Análisis de Soleamiento.

4.2.2.7.1 Soleamiento en el terreno Es importante estudiar el soleamiento en equinoccios y solsticios porque proporcionan información clave sobre cómo la luz solar incide en la ubicación y diseño de la residencia. Este estudio permitió determinar la cantidad y la calidad de la luz solar que recibirá cada área del proyecto en diferentes momentos del año. Con esta información, se pueden optimizar aspectos como la orientación de las viviendas, la distribución de ventanas y la colocación de elementos arquitectónicos para maximizar el aprovechamiento de la luz natural y minimizar la necesidad de iluminación artificial.

Figura 88. Recorrido del sol en el 21 de marzo

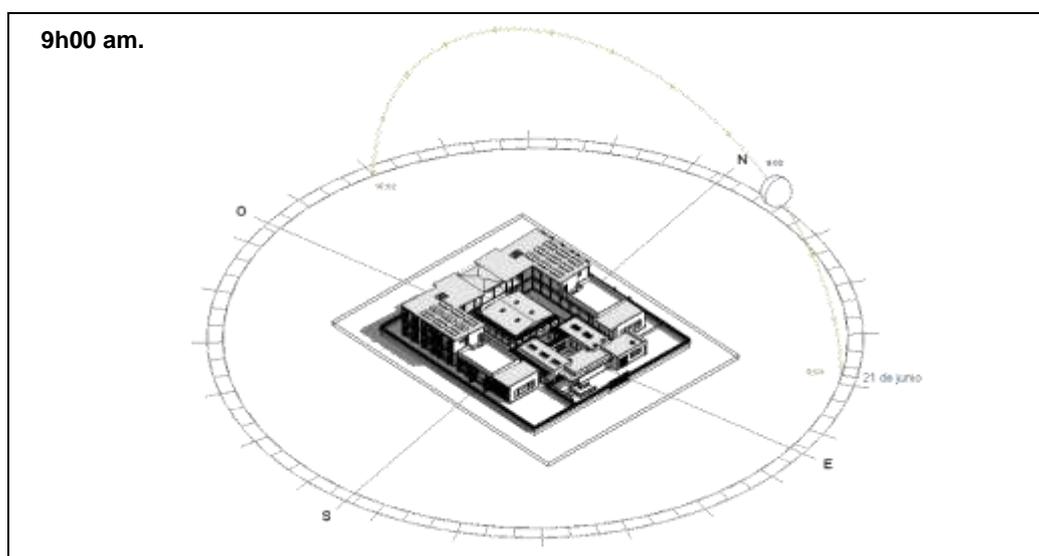


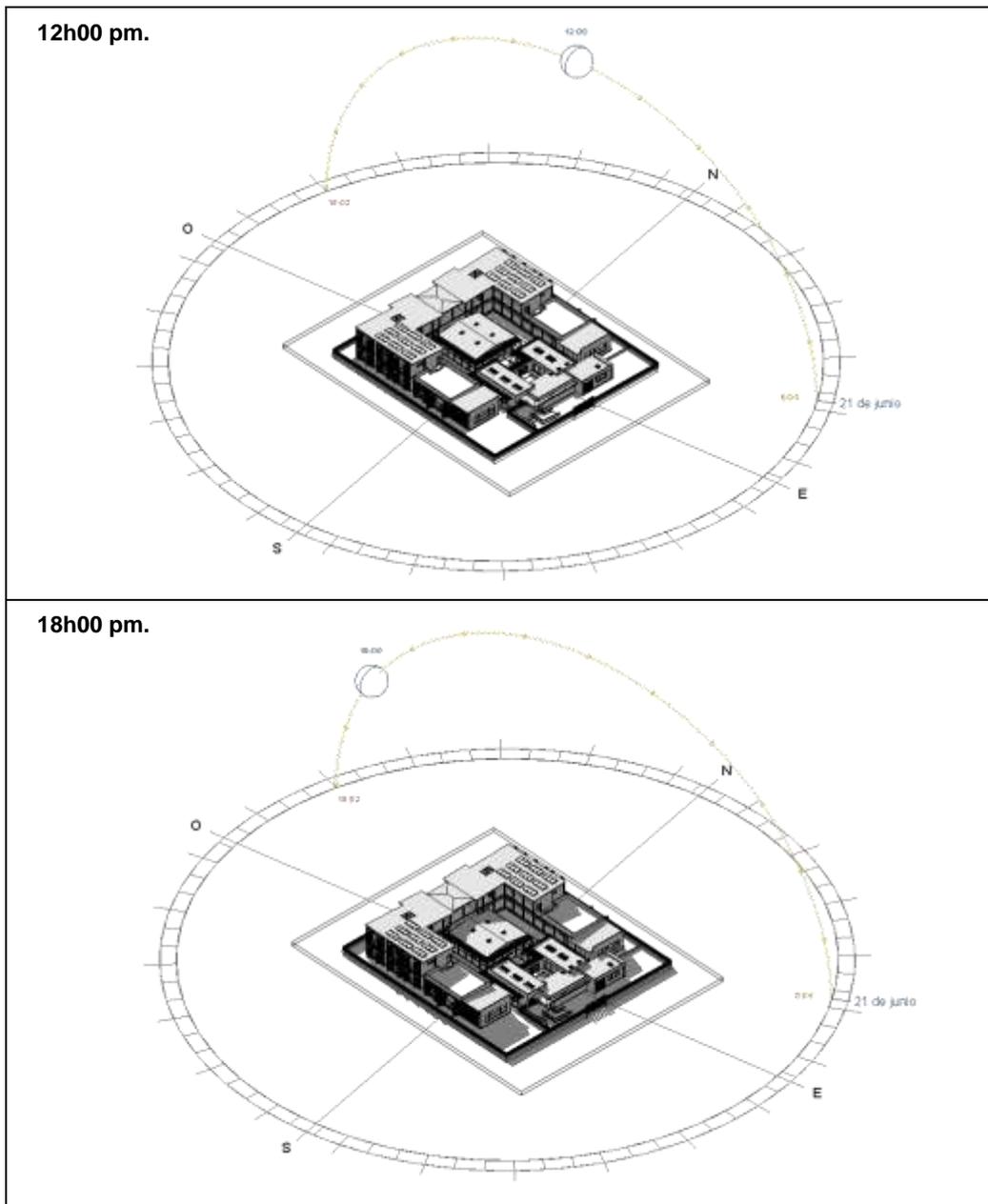


Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

En Puerto Ayora, en la Isla Santa Cruz, el 21 de marzo se conmemora el equinoccio de primavera en el hemisferio sur. Durante este día, el sol seguirá un patrón distinto a lo largo de diferentes momentos: Al inicio del día, el sol surgirá gradualmente por el horizonte, iluminando progresivamente el paisaje. Alrededor del mediodía, el sol alcanzará su punto más alto en el cielo, brindando una luz intensa y directa. A medida que avance la tarde, el sol comenzará a descender en el horizonte, generando una iluminación más suave y cálida. Cerca del atardecer, el sol estará más próximo al horizonte, creando tonalidades doradas y rojizas en el cielo y en el entorno.

Figura 89. Recorrido del sol en el 21 de junio

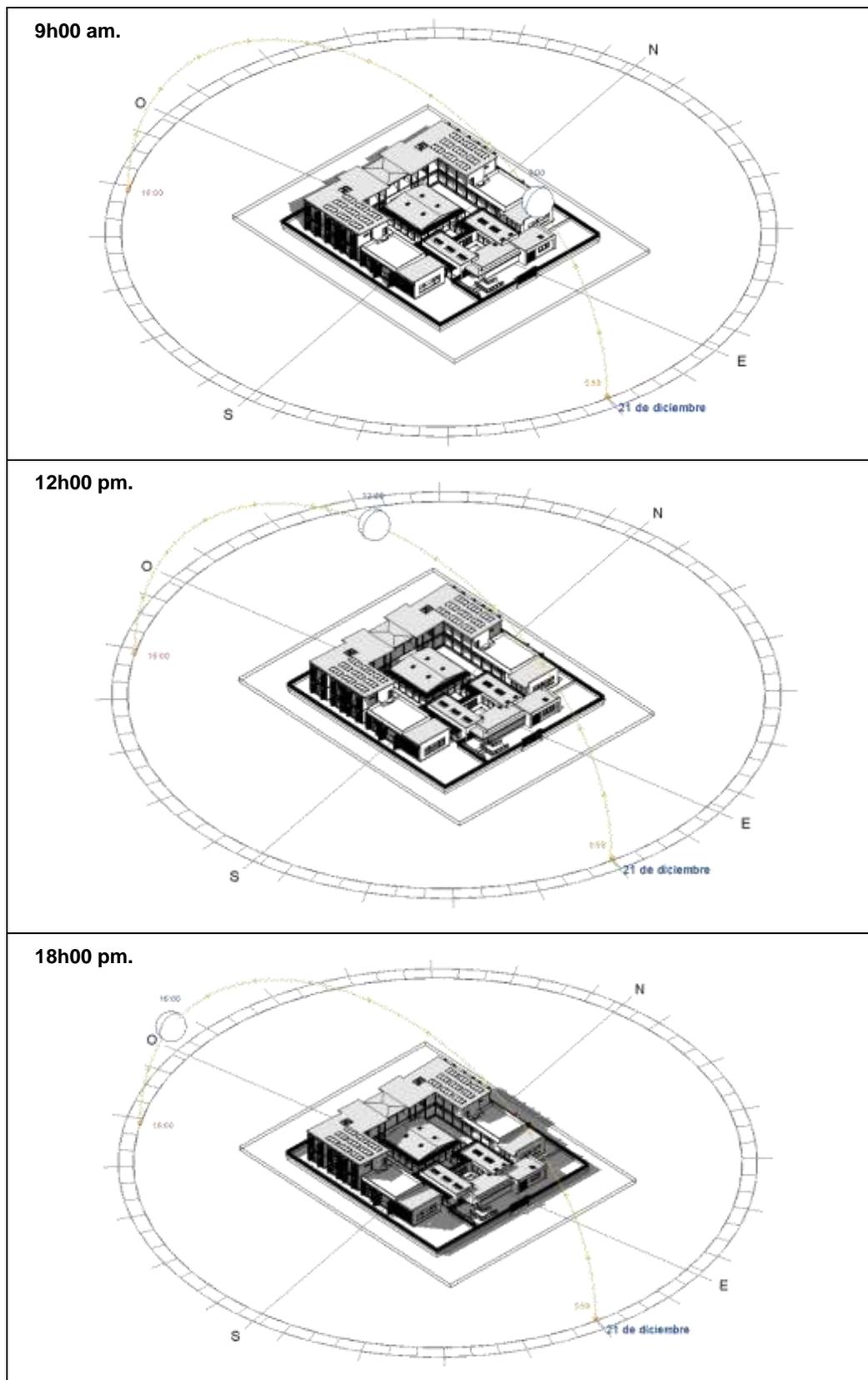




Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

En Puerto Ayora, en la Isla Santa Cruz, el 21 de junio se da el solsticio de invierno en el hemisferio sur. Durante este día, al amanecer, el sol surgirá en el horizonte, iluminando gradualmente señalando el inicio del día. A medida que avance el tiempo, hacia el mediodía, el sol alcanzará su punto más alto en el cielo, proporcionando una luz intensa y directa. Conforme avance la tarde, el sol empezará a descender en el horizonte, creando una luz más suave y cálida. Al acercarse el atardecer, el sol estará en una posición más baja, produciendo tonos dorados y rojizos en el cielo.

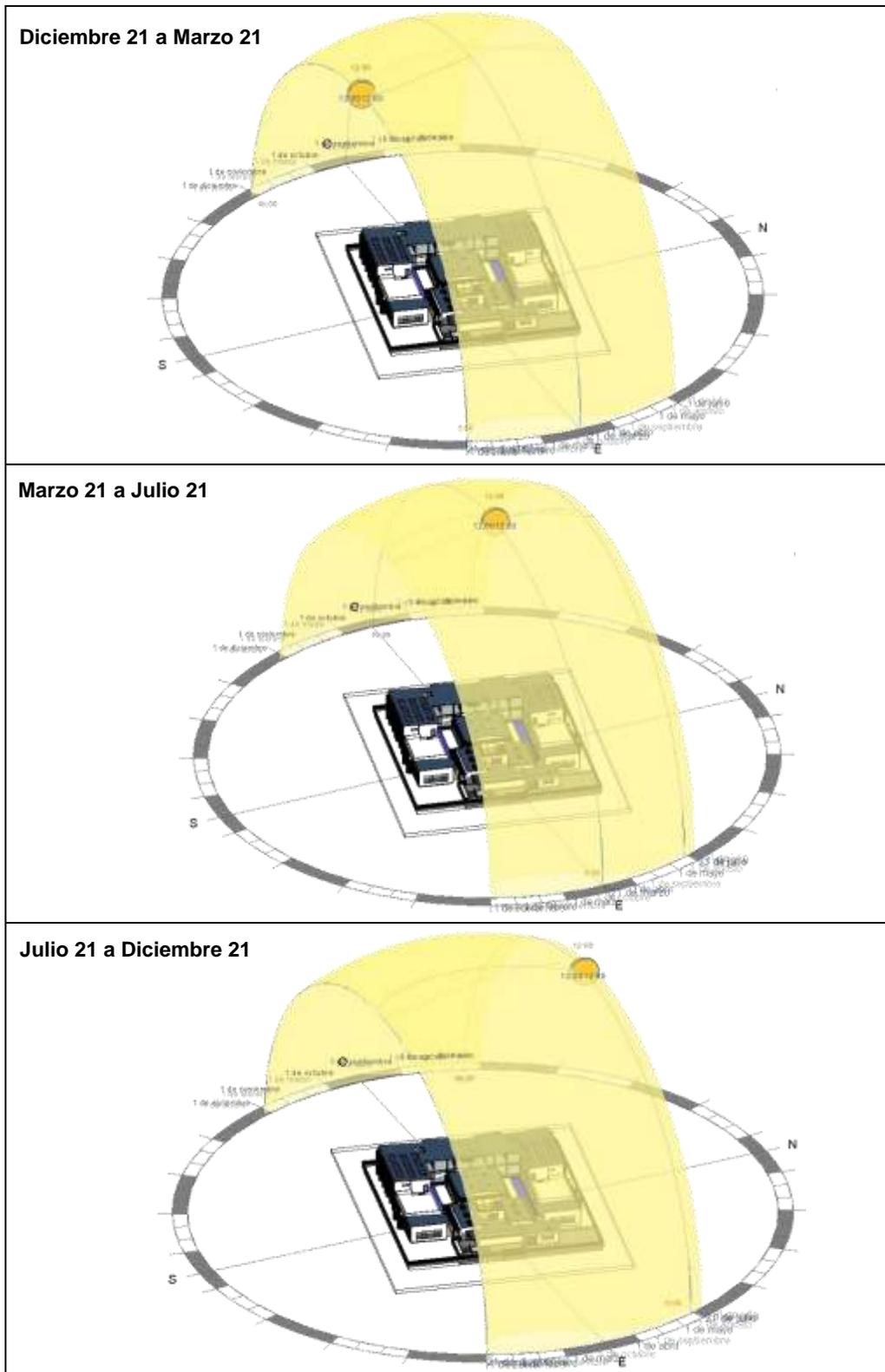
Figura 90. Recorrido del sol en el 21 de diciembre



Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

En Puerto Ayora, en la Isla Santa Cruz, el 21 de diciembre se celebra el solsticio de verano en el hemisferio sur.

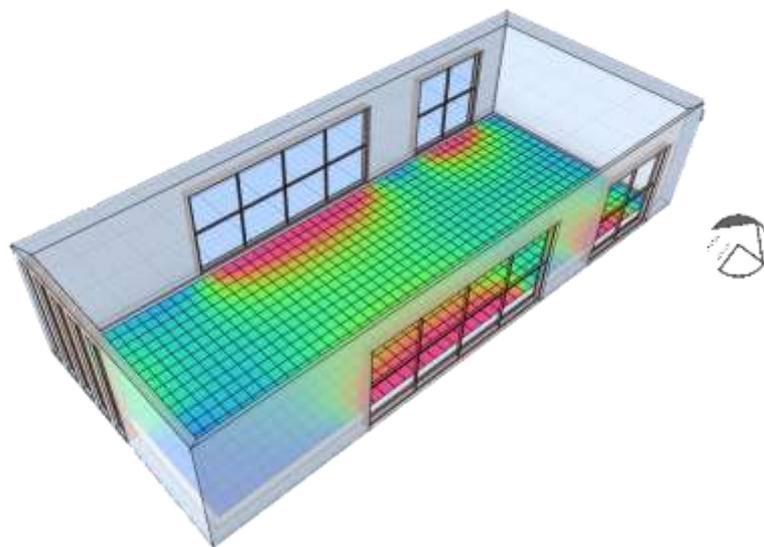
Figura 91. Recorrido del solar por periodos



Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

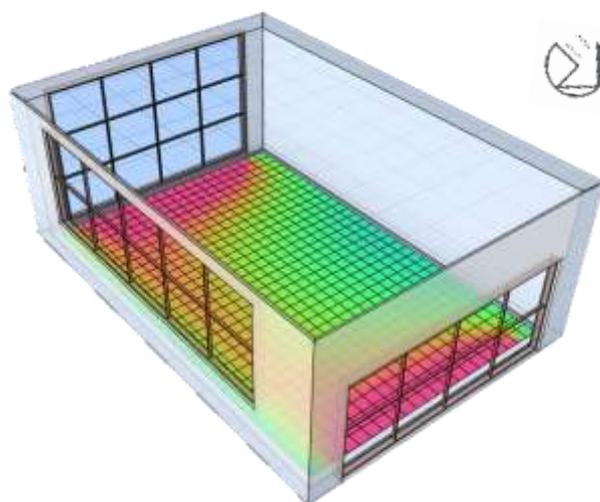
4.2.2.7.2 Soleamiento en los espacios. La incidencia solar dentro de los espacios de la residencia juega un papel fundamental en la iluminación interna del proyecto. Los cuadrantes con colores mas cálidos representan la superficie con un mayor índice de luz solar directa y para compensar la falta de luz en algunos sectores se implementaron tragaluces y ventanales en zonas elevadas que permitan una compensación en la captación de la radiación solar

Figura 92. Soleamiento en área común



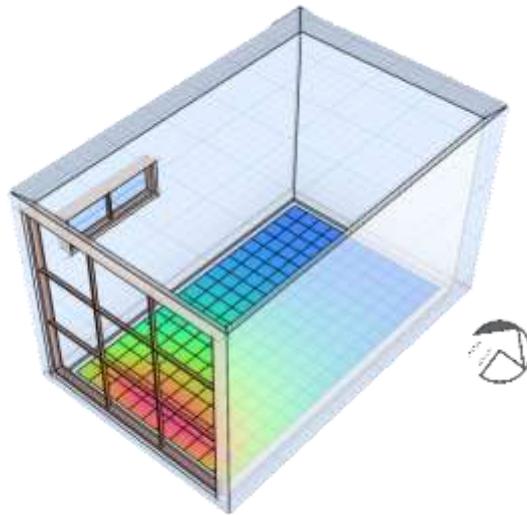
Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

Figura 93. Soleamiento en cuarto de juego



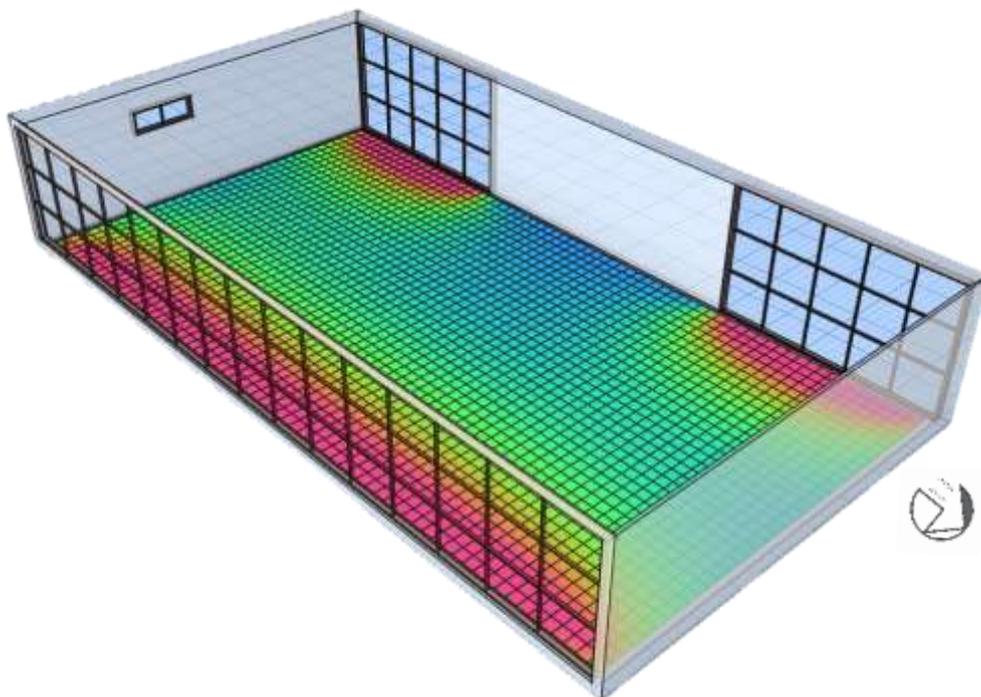
Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

Figura 94. Soleamiento en habitación



Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

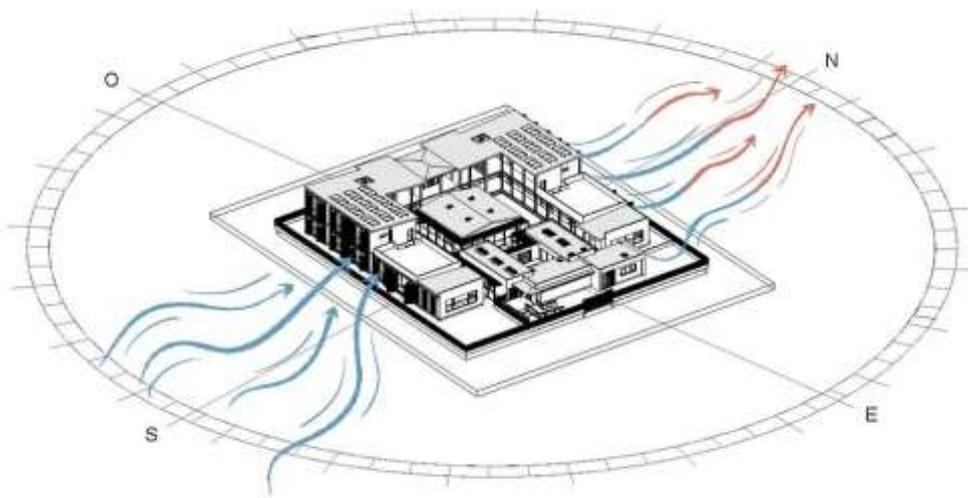
Figura 95. Soleamiento en estudio



Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

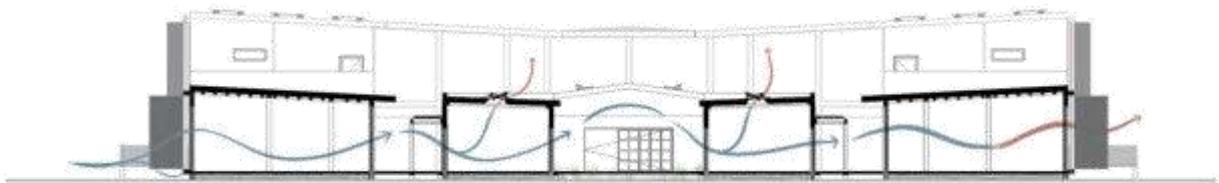
4.2.2.8 Análisis de Vientos. Es muy importante estudiar el recorrido de los vientos en un proyecto residencial por varios motivos entre ellos esta el conocer los patrones y la dirección del viento para determinar la ubicación óptima de las estructuras y la orientación de las aberturas, como ventanas y puertas. Esto permitió maximizar la ventilación natural, controlar la temperatura interior y reducir la dependencia de sistemas de climatización. Además, el comprender los vientos dominantes ayudo a evaluar el impacto en la estabilidad de las construcciones, la protección contra fenómenos climáticos adversos y el confort de los residentes.

Figura 96. Ingreso y salida del viento



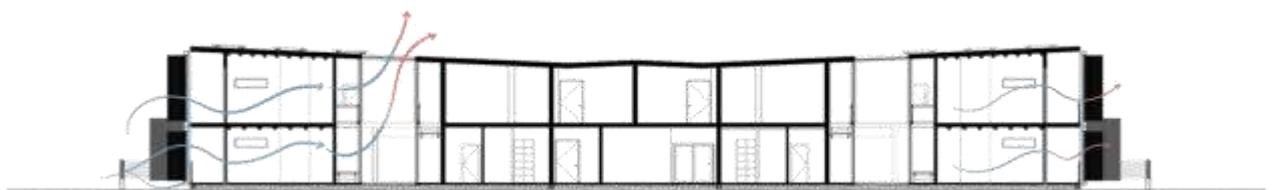
Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

Figura 97. Recorrido del viento en corte transversal



Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

Figura 98. Recorrido del viento en corte longitudinal



Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

4.2.3 Referentes Tipológicos

4.2.3.1 Ryokan.

Figura 99. Sala de un Ryokan



Fuente: Toshiyuku, Y (2018)

Tabla 14. Información General de tipología 1

Información General
Ubicación: Ciudad de México Año de construcción: 2018 Arquitecto: GLVDK Studio Área del predio: 530 m ² Área de construcción: 1960 m ² Capacidad máxima: 22 personas

Elaborado por: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

Tabla 15. Criterios aplicados en la tipología 1

Criterios	
Funcional	Las zonas dentro del hotel están diseñadas tomando en consideración el aprovechamiento máximo del espacio dentro de las áreas habitacionales, la ausencia de paredes divisoras dentro de las habitaciones permite un rápido y cómodo acceso a los diferentes elementos dentro de estas, al mismo tiempo que respeta la composición de espacios siguen una línea de diseño basada en la arquitectura japonesa.
Formal	Los espacios están conformados por elementos simple, el uso de volúmenes y formas básicas en el diseño interior aporta a la sensación de sencillez y de tranquilidad que se busca transmitir con los diseños basados en la tradición japonesa.

Eficiencia Energética	La edificación resalta debido a sus prácticas responsables a la hora de optimizar los recursos y reutilizar las energías. El área común cuenta con una gran cantidad de iluminación natural que se obtiene por medio del tragaluz en la cubierta y la utilización de separadores de madera y papel de arroz en los espacios permite una fácil circulación de aire por todo el hotel, a estos se les adicionan las innovaciones en el uso de tecnologías y reciclaje de recursos como las aguas de las tinas onsen que son usadas posteriormente para la limpieza de las diversas zonas del hotel.
-----------------------	---

Elaborado por: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

Tabla 16. Estrategias aplicadas en la tipología 1

Estrategias
Utilización de madera como material principal.
Composición de espacios usando volumetrías simples, respetando la tradición japonesa.
Aprovechamiento de espacio con áreas de circulación reducida.

Elaborado por: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

Figura 100. Plantas Arquitectónicas



Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

4.2.3.2 Hotel Nobu Ryokan.

Figura 101. Perspectiva del Hotel



Fuente: Kraft, B (2017)

Tabla 17. Información General de tipología 2

Información General
Ubicación: Malibu, USA Año de construcción: 2017 Arquitecto: Montalba Architects, Studio PCH, TAL Studio Área de construcción: 854 m ² Capacidad máxima: 34 personas

Elaborado por: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

Tabla 18. Criterios aplicados en la tipología 2

Criterios	
Funcional	El hotel aprovecha la mayor parte de su área de construcción para las habitaciones, utilizando únicamente una pequeña área de ingreso como zona de recepción y cuartos de servicio. El patio central no solo cumple una función de corredor central para conectar las diferentes alas del hotel, sino que también sirve un propósito de diseño, representando los tradicionales jardines internos que se pueden observar en los ryokan japoneses.
Formal	El diseño de los espacios internos en el hotel está muy apegado a ryokan tradicional japonés, se entremezcla la esencia de la arquitectura oriental más clásica con los dotes modernos del minimalismo para componer espacios que evocan a la tranquilidad y la intimidad.

Eficiencia Energética	Aprovechando la ubicación del proyecto, el cual está ubicado en la costa junto al océano pacifico, el hotel, por medio de la conexión con el exterior que se logra gracias a los grandes ventanales y aperturas en las cubiertas, utilizar de manera efectiva los efectos del asoleamiento y la brisa marina para mantener un espacio iluminado y con una circulación de aire considerable.
-----------------------	---

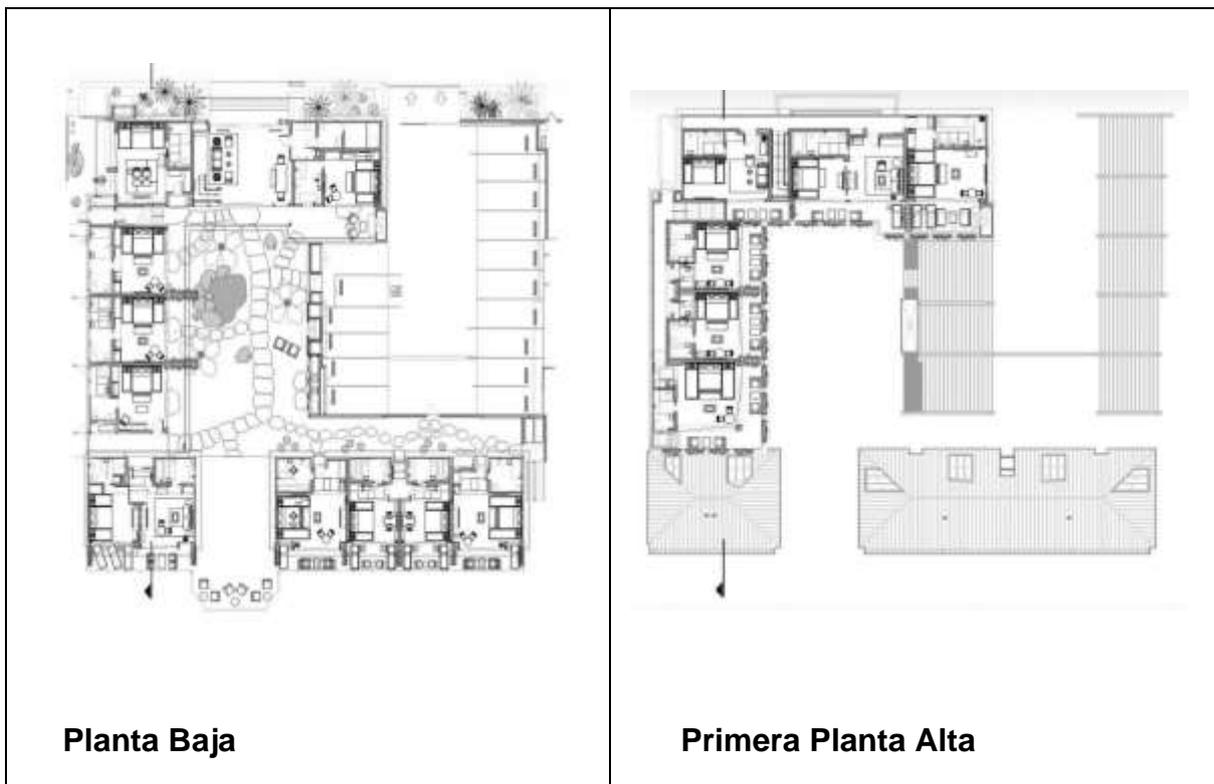
Elaborado por: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

Tabla 19. Estrategias aplicadas en la tipología 2

Estrategias
Utilización de madera como material principal.
Aprovechamiento de la luz natural en todo el edificio.
Estilo de diseño basado en la arquitectura japonesa.

Elaborado por: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

Figura 102. Plantas Arquitectónicas Tipología 2



Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

4.2.3.3 Casa Hayama Kachi.

Figura 103. Fachada de la casa Hayama Kachi



Fuente: Takumi, O (2020)

Tabla 20. Información General de tipología 3

Información General
Ubicación: Tokio, Japón Año de construcción: 1928 Año de renovación: 2020 Arquitecto: Arata Endo, Kamiya Architects Área de construcción: 364 m ² Capacidad máxima: 10 personas

Elaborado por: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

Tabla 21. Criterios aplicados en la tipología 3

Criterios	
Funcional	La principal función de la casa es proporcionar un espacio habitacional para sus residentes. La casa Hayama Kachi cuenta con una estructura compacta y eficiente que logra optimizar el espacio disponible y proporcionar un ambiente cómodo y funcional para sus habitantes. La casa cuenta con una sala de estar, un comedor, una cocina, dos dormitorios y dos baños.
Formal	En términos formales, la casa Hayama Kachi presenta una estética minimalista y elegante, con una estructura compacta y sencilla. La geometría de la casa es clara y ordenada, con líneas rectas y ángulos definidos, lo que crea una sensación de orden y armonía en el espacio.

Eficiencia Energética	Está diseñada para ser altamente eficiente en términos de consumo de energía. El diseño de la casa permite el uso de la luz natural para iluminar los espacios interiores, reduciendo la necesidad de iluminación artificial. Además, la casa cuenta con sistemas de calefacción y refrigeración eficientes, que reducen el consumo de energía y aumentan el confort de los habitantes.
-----------------------	---

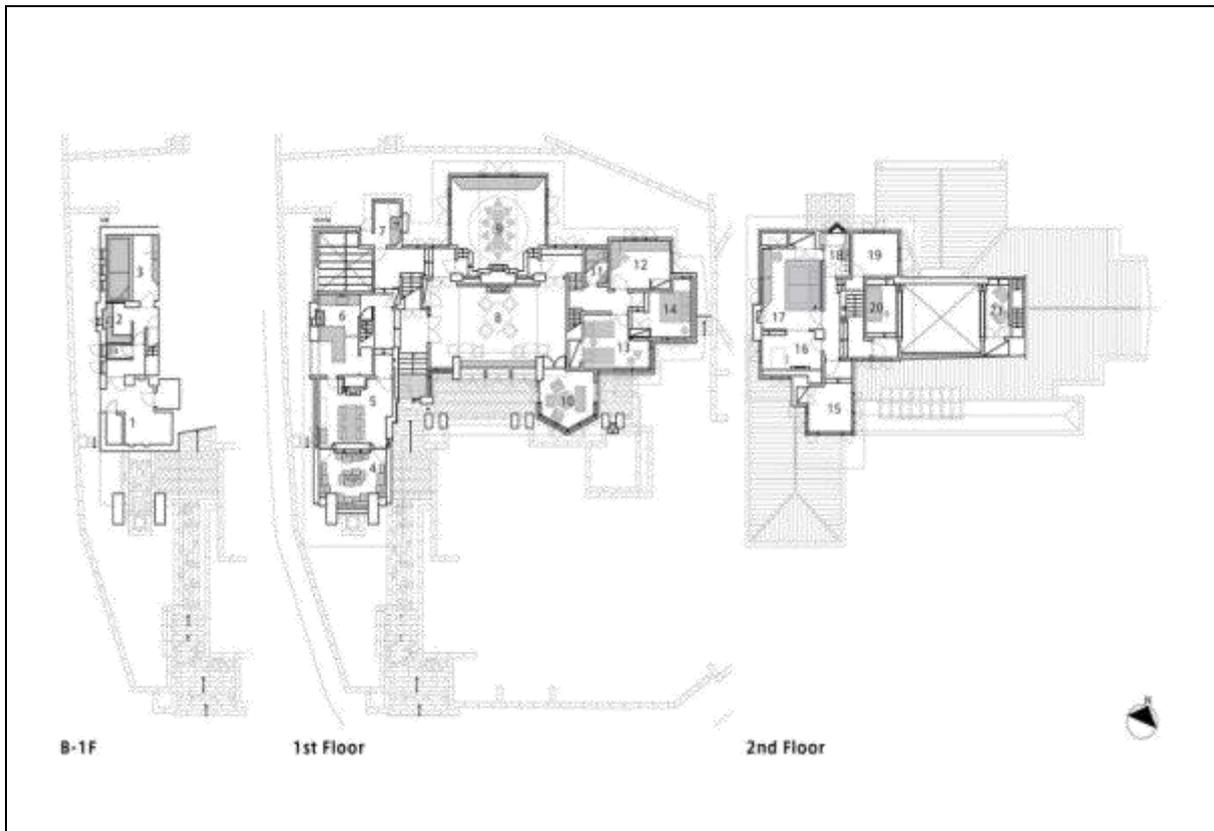
Elaborado por: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

Tabla 22. Estrategias aplicadas en la tipología 3

Estrategias
Integración con el entorno natural.
Uso de formas simples para la composición del espacio.
Predominancia de materiales básicos como madera y piedra.

Elaborado por: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

Figura 104. Plantas Arquitectónicas Tipología 3



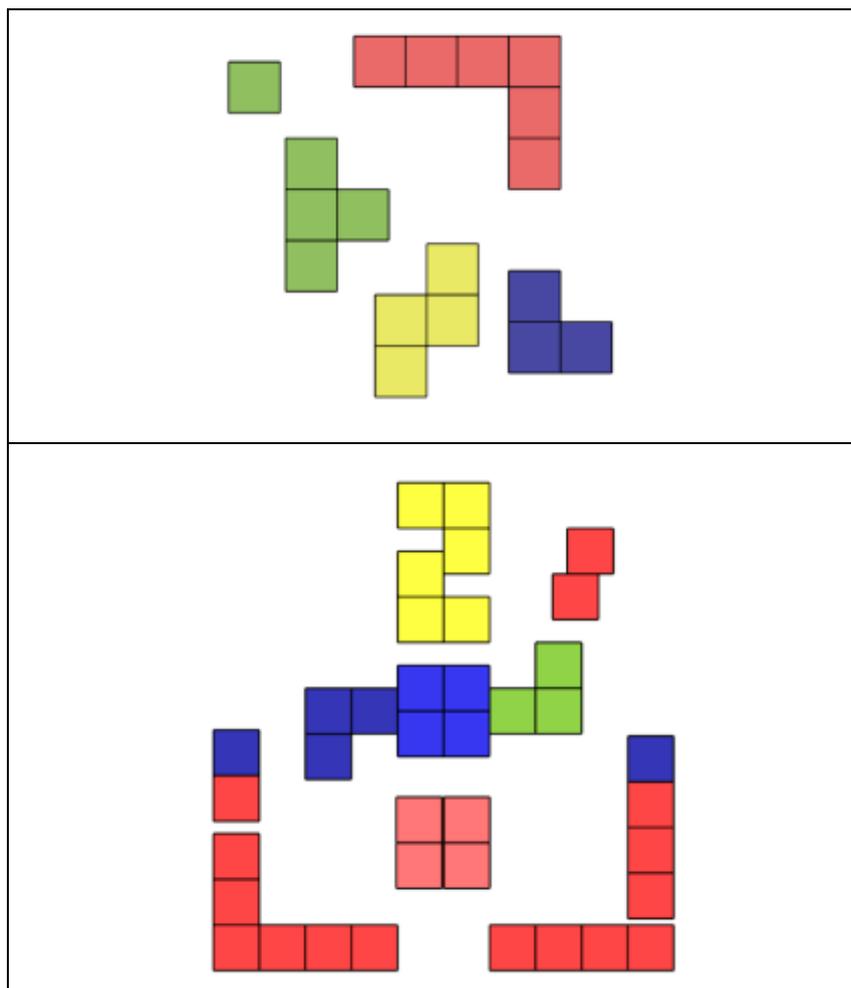
Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

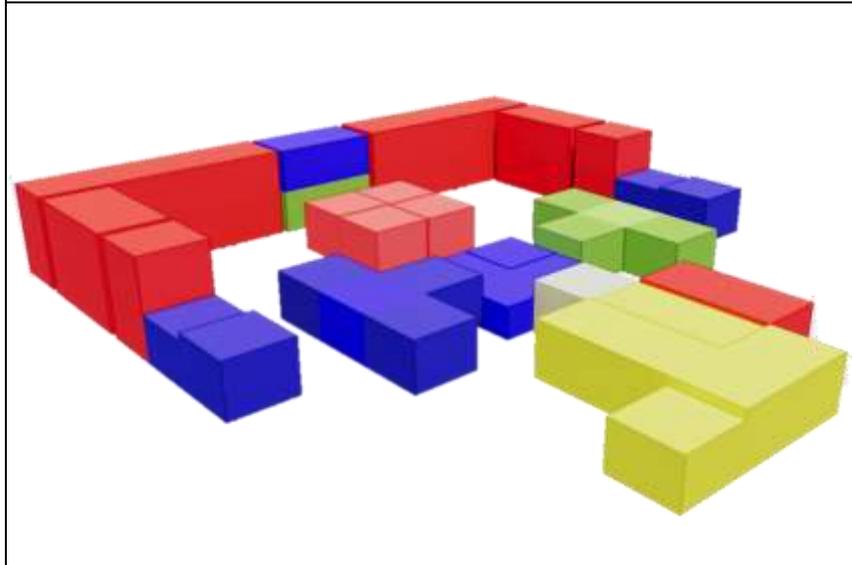
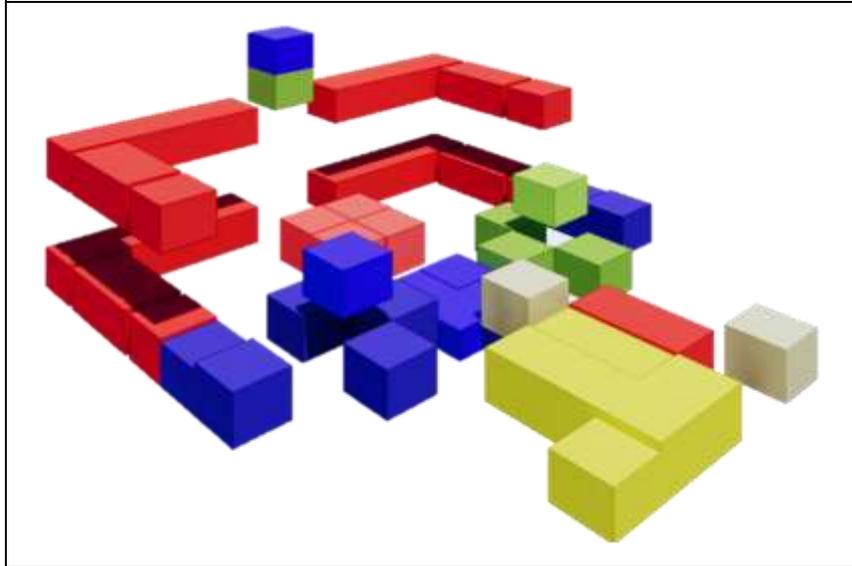
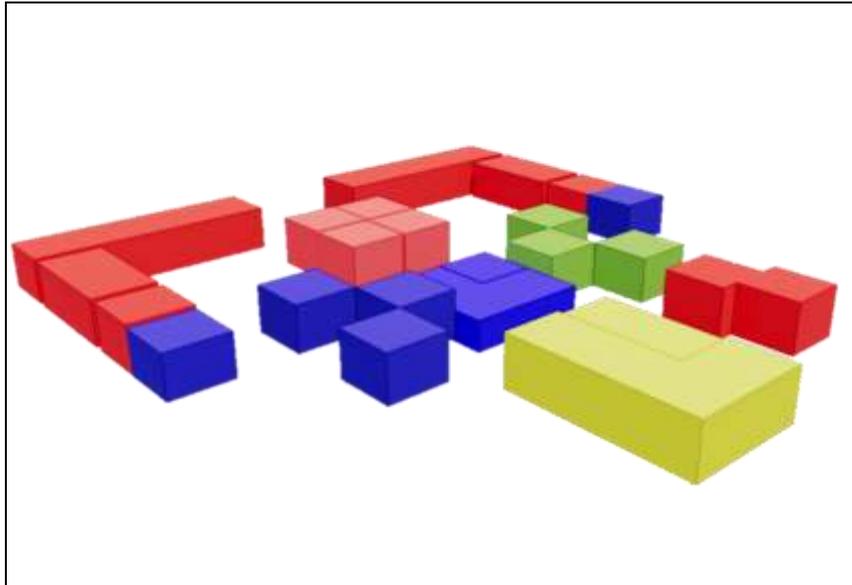
4.2.4 Plan de acción

4.2.4.1 Conceptualización y principios/criterios de Diseño. Se establecieron en base al análisis de las características con las que debe contar el proyecto teniendo como base cada uno de los objetivos a los que se quiere llegar sin dejar de lado los criterios a aplicar para llegar a cumplirlos.

4.2.4.1.1 Concepto. El concepto modular tetris se basa en la utilización de piezas geométricas que pueden ser combinadas de diversas formas y tipos, permitiendo la reconfiguración del espacio en cada instalación. La versatilidad de este enfoque modular permite incluso la incorporación de colores diferentes en cada pieza. Permiten optimizar el espacio en áreas como las zonas de vestíbulo y descanso, transformándolas en espacios productivos para el intercambio de ideas, reuniones informales o simplemente momentos de relajación.

Figura 105. Conceptualización





Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

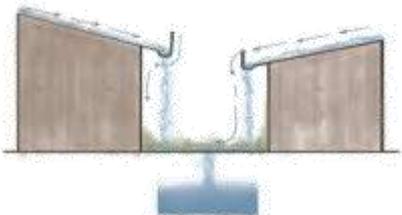
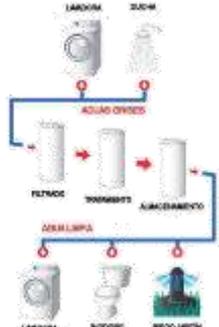
4.2.4.1.2 Criterios de Diseño.

Tabla 23. Criterios de diseño aplicados en el objetivo específico 1

Objetivo Esp. 1	Criterios	Gráfico
<p>Analizar la proximidad del proyecto con respecto a los equipamientos de salud más cercanos.</p>	<p>Posicionar la residencia a una distancia caminable reducida del centro de salud más cercano.</p>	 <p>El gráfico es un plano urbano que muestra una 'Residencia' (marcada con un recuadro) y un 'Centro de Salud' (marcado con un recuadro) conectados por una red de calles. Una línea amarilla resalta el camino directo entre ellos.</p>
	<p>Tomar en consideración que el terreno guarde una distancia similar a ambos centros urbanos para facilitar el traslado a ambos sitios.</p>	 <p>La imagen es una fotografía satelital de un terreno con vegetación. Se ven dos áreas circulares amarillas que representan zonas urbanas cercanas, indicando la necesidad de un terreno equidistante a ambas.</p>

Elaborado por: Cortaza, A y Triviño, E (2023).

Tabla 24. Criterios de diseño aplicados en el objetivo específico 2

Objetivo Esp. 2	Criterios	Gráfico
<p>Proponer el diseño de la edificación utilizando sistemas de recolección y reutilización de agua lluvia y grises.</p>	<p>Aprovechar las caídas en la cubierta como vías de direccionamiento de aguas lluvias a tanques de almacenamiento.</p>	 <p>El diagrama muestra un corte transversal de un edificio con una cubierta plana. Se ven tuberías que canalizan el agua de lluvia desde la superficie de la cubierta hacia un tanque de almacenamiento ubicado debajo.</p>
	<p>Re direccionar aguas grises de elementos como duchas y lavados para su tratamiento y reutilización en inodoros y sistemas de riego.</p>	 <p>Este diagrama de flujo ilustra el ciclo de las aguas grises. Comienza con 'LAVADIA' y 'DUCHA' que se conectan a un 'ACUADO ORGÁNICO'. El agua luego pasa por 'FILTROS' y 'TRAMPAS' antes de ir a un 'ALMACENAMIENTO'. Desde allí, se distribuye a 'WASHING MACHINE', 'TOILET' y 'IRRIGATION'.</p>

Elaborado por: Cortaza, A y Triviño, E (2023).

Tabla 25. Criterios de diseño aplicados en el objetivo específico 3

Objetivo Esp. 3	Criterios	Gráfico
Alcanzar un nivel de ahorro en recursos, cumpliendo con criterios de certificación internacional.	Dispositivos de protección solar externos.	
	Techo verde.	

Elaborado por: Cortaza, A y Triviño, E (2023).

Los criterios de diseño aplicados a la propuesta arquitectónica brindaron orientación y dirección durante el proceso de diseño, ayudando a garantizar que el proyecto cumpla con los objetivos establecidos. Estos criterios consideran aspectos como la funcionalidad, estética, sostenibilidad, seguridad y eficiencia del espacio arquitectónico. Al aplicar estos criterios de diseño, se buscó maximizar el uso del espacio, creando ambientes agradables y seguros, optimizando la eficiencia energética y los recursos, respondiendo a las necesidades y preferencias de los usuarios. Contribuyendo a la creación de espacios arquitectónicos innovadores, que se integren armónicamente en su entorno y generen una experiencia satisfactoria para quienes los utilizan.

4.2.4.2 Programa de Necesidades. Se dio prioridad a las necesidades de los beneficiarios del proyecto al diseñar el edificio residencial, que se caracteriza por su accesibilidad total. Cada espacio ha sido cuidadosamente pensado para ser disfrutado por el público en general, sin ningún tipo de discriminación, lo que resulta en un entorno seguro e inclusivo. Puede encontrar el listado completo de requisitos en los anexos adjuntos.

Figura 106. Tipologías analizadas



Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

A partir del análisis de las tipologías y sus respectivas áreas, se llevó a cabo una matriz comparativa para determinar las áreas comunes entre los tres tipos. Los resultados obtenidos son los siguientes:

Figura 107. Matriz de comparación tipológica

T I P O L O G Í A S	RYOKAN	Hotel Nobu Ryokan	Casa Hayama Kachi
	ESPACIO		
Vestíbulo	■	■	■
Estacionamiento	■	■	■
Oficina administrativa	■	■	■
Cuarto de bodega	■	■	■
Cocina	■	■	■
Comedor	■	■	■
Salón	■	■	■
Cuarto de estudio	■	■	■
Jardín	■	■	■
Habitaciones	■	■	■
Baños	■	■	■
Cuarto de administrador	■	■	■
Cuarto de Bomba y Elec.	■	■	■
Lavandería	■	■	■

Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

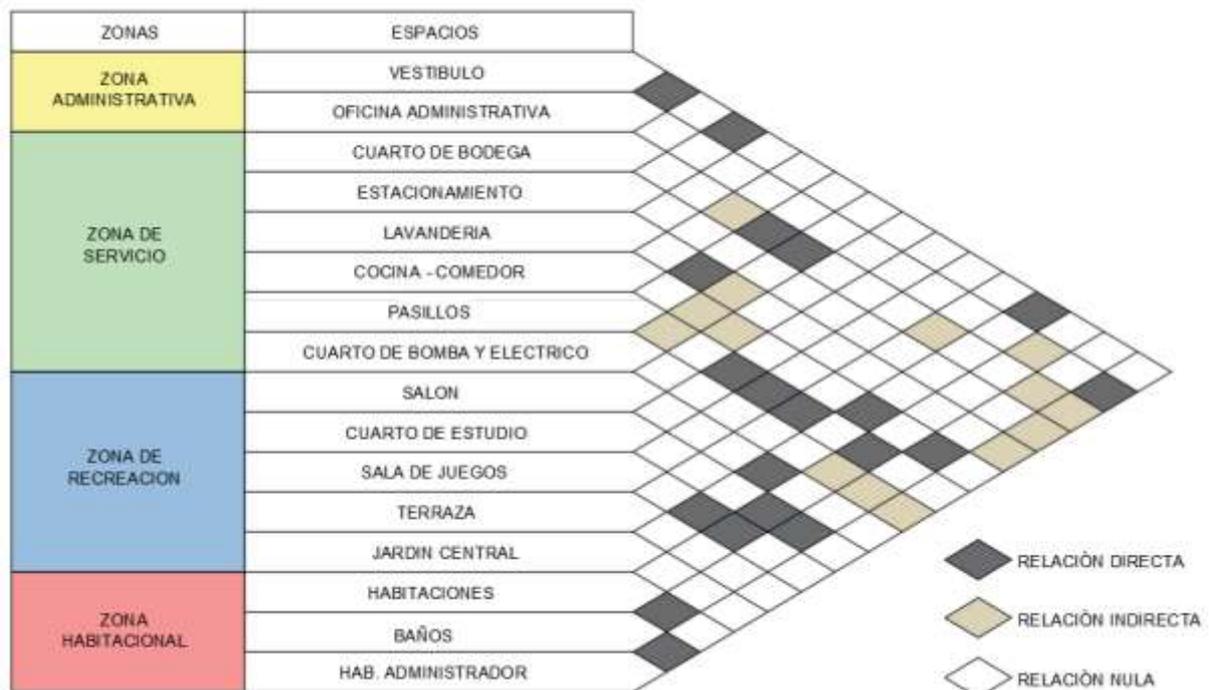
Tabla 26. Programa de Necesidades

ZONA	ESPACIO	CANTIDAD	USUARIOS	ÁREA M2	ÁREA %	MOBILIARIO
Administrativa	Vestíbulo	1	Público	44,22	2,92	Armario
	Oficina administrativa	1	Privado	21,05	1,39	Escritorio
Servicio	Cuarto de bodega	1	Privado	4,50	0,30	Anaqueles
						Armarios
	Estacionamiento	1	Público	80,97	5,35	-
						-
	Lavandería	1	Público	22,95	1,52	Anaqueles
						lavadoras
	Comedor - cocina	1	Público	42,18	2,79	secadoras
						Mesón
Pasillos	3	Público	276,03	18,23	Anaqueles	
					Mesa	
Bomba y tanque de recolección	1	Privado	7,25	0,48	Sillas	
					-	
Recreación	Salón	1	Público	54,99	3,63	-
						-
	Cuarto de estudio	1	Público	118,57	7,83	Sofá
						Mesa de centro
						Libreros
	Sala de juego	2	Público	88,64	5,85	Escritorios
Pantalla						
Terraza	2	Público	168,48	11,13	Sillón	
					Billar	
Jardín central	1	Público	37,95	2,51	-	
Habitacional	Habitaciones	22	Privado	410,06	27,08	-
						-
	Baño	27	Privado	119,74	7,91	Cama
						Escritorio
						Lavado
						Inodoro
Cuarto de Admin.	1	Privado	16,48	1,09	Gabinete	
					Ducha	
Área Total				1514,06	100	Cama
						Escritorio

Elaborado por: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

4.2.4.3 Diagrama de relaciones funcionales. Sirve para poder visualizar y organizar la distribución de los espacios y su interconexión dentro del edificio. Proporciona una representación gráfica de cómo se relacionan y se comunican las diferentes áreas funcionales entre sí, permitiendo una comprensión clara de la disposición y la proximidad de los espacios. Nos ayudó a optimizar el uso del espacio, garantizar una adecuada fluidez entre las áreas facilitando la funcionalidad y eficiencia de la propuesta en su conjunto.

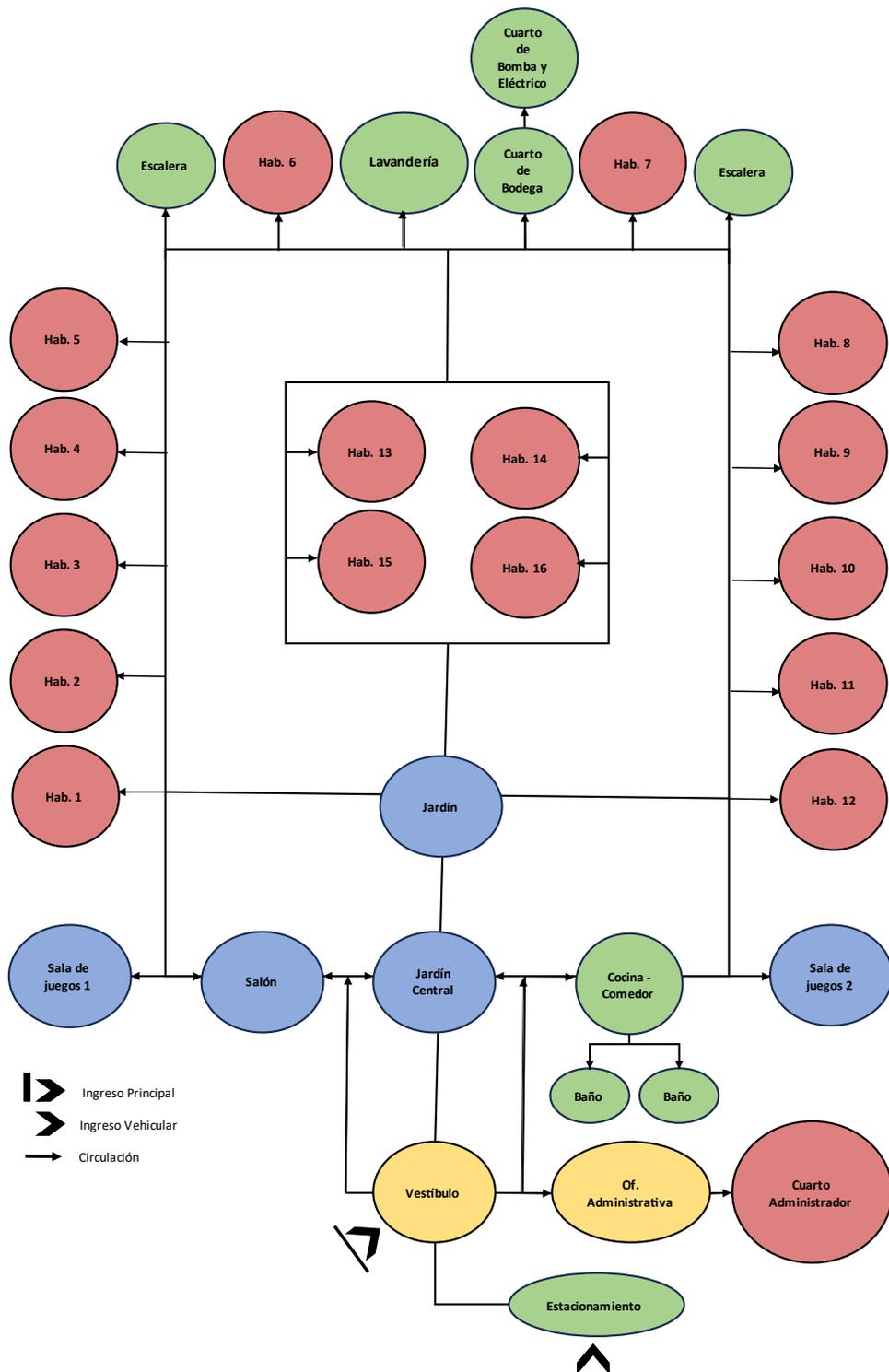
Figura 108. Diagrama de relación de áreas



Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

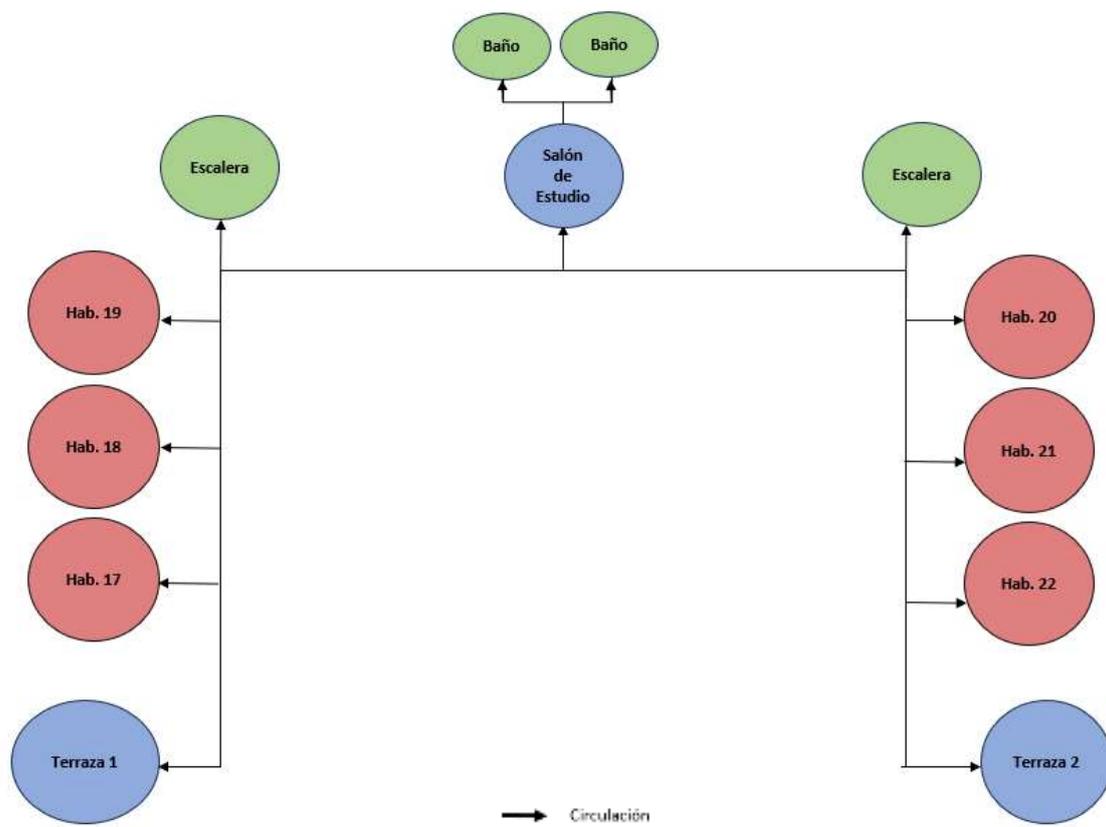
4.2.4.4 Diagrama de Circulación. Este tipo de diagrama sirvió para mostrar y planificar las rutas de movimiento y flujo de personas dentro de la propuesta. Proporcionando mediante una representación gráfica cómo se conectan y se desplazan las personas a través de los diferentes espacios y áreas funcionales del edificio, además de que nos ayuda a optimizar la distribución espacial, garantizar una circulación eficiente y segura, y mejorando la experiencia del usuario al facilitar el acceso y la navegación dentro del proyecto residencial.

Figura 109. Diagrama de circulación planta baja



Elaborado por: Cortaza y Triviño (2023).

Figura 110. Diagrama de circulación planta alta

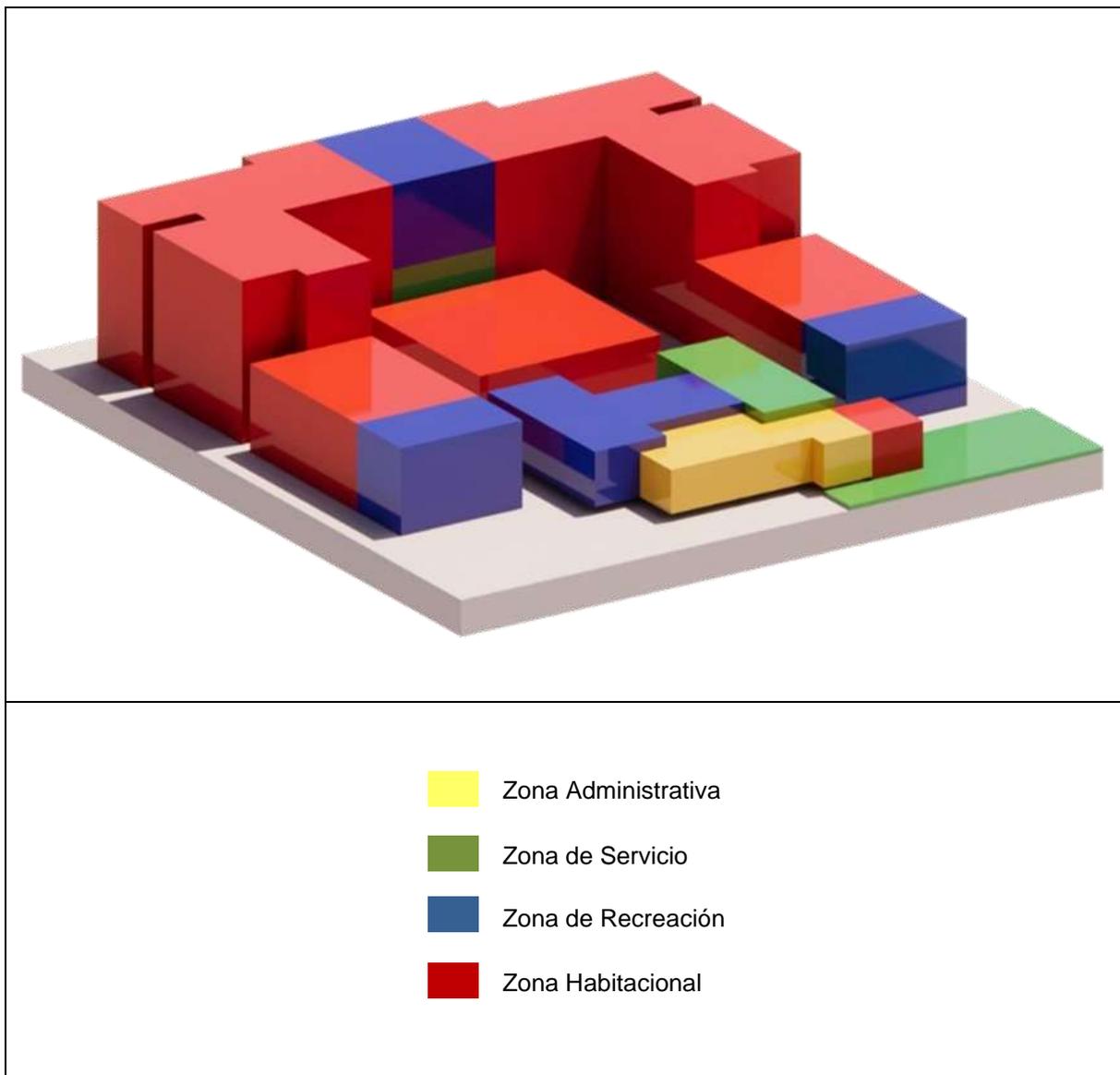


Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

4.2.4.5 Zonificación. La zonificación contribuye a la planificación adecuada del proyecto, la optimización de recursos y la promoción de un entorno equilibrado y sostenible para sus usuarios y la comunidad en general. Por medio del uso de esta herramienta se nos permitió garantizar la eficiencia, funcionalidad y coherencia del proyecto, asegurando que cada zona cumpla con los requisitos y características propias de su función.

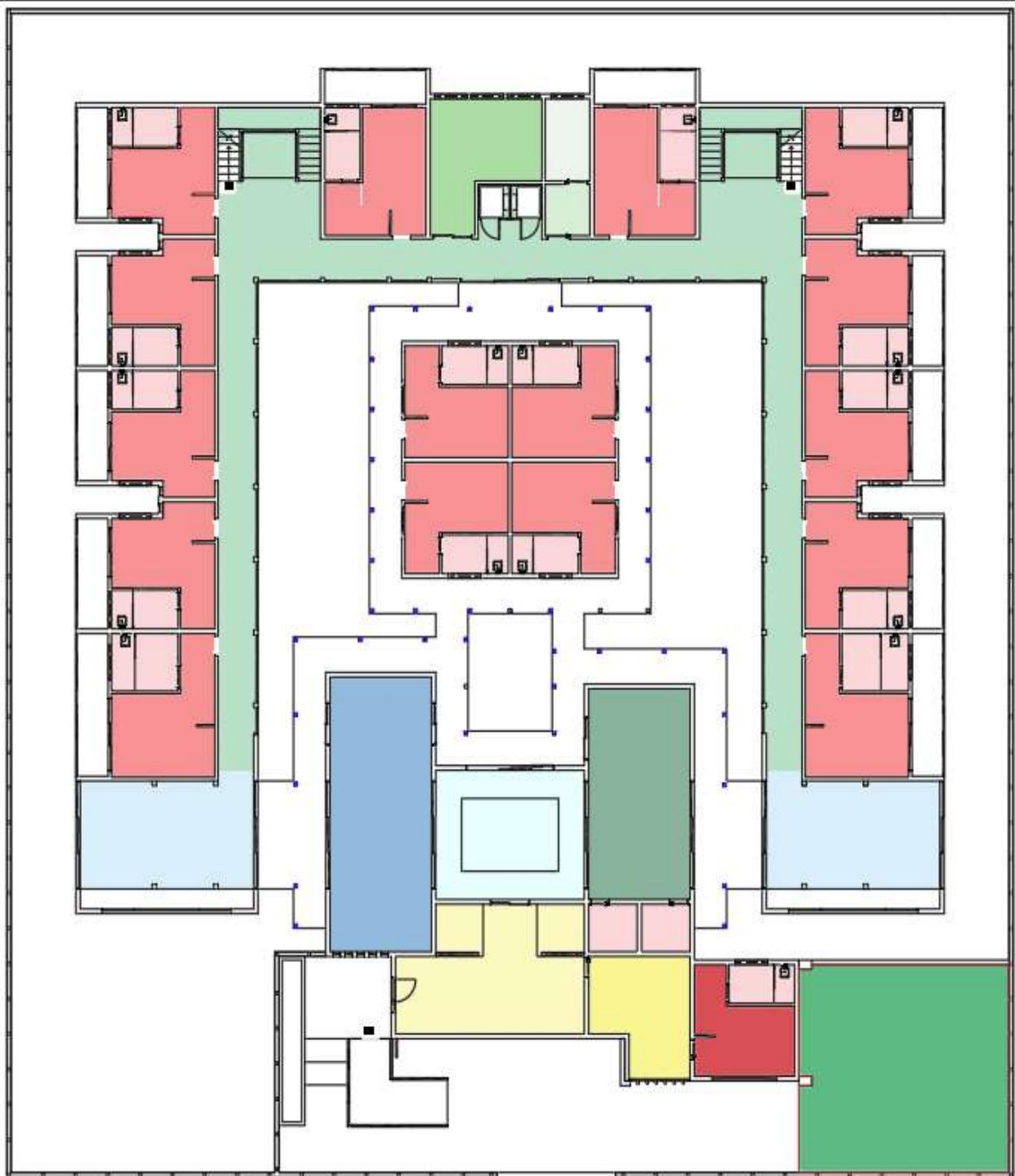
Por Zonas.

Figura 111. Zonificación volumétrica por zona



Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

Figura 112. Zonificación Planta Baja

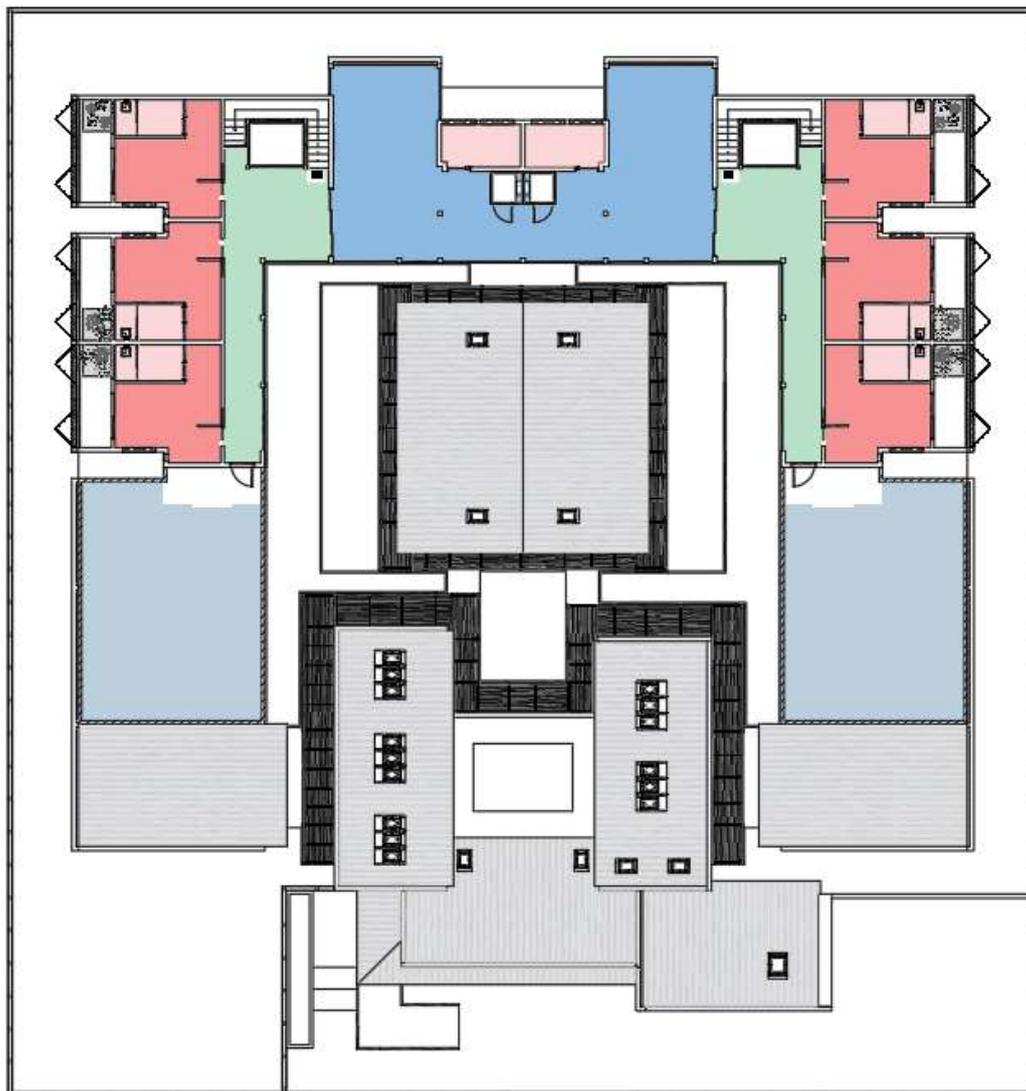


Espacios Planta Baja

 Vestíbulo	 Lavandería	 Jardín Central
 Ofic. Administrativa	 Escalera - pasillo	 Sala
 Bomba	 Estacionamiento	 Sala de Juego
 Cocina-Comedor	 Bodega	 Habitación
		 Cuarto Admin.
		 Baño

Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

Figura 113. Zonificación Planta Alta



Espacios Planta Alta

 Escalera - pasillo	 Habitación
 Terraza	 Baño
 Estudio	

Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

4.2.5 Proyecto

4.2.5.1 Implantación General. Se puede observar diversos aspectos y elementos, entre ellos la disposición y distribución de los espacios, la organización de las áreas funcionales, la utilización de materiales y acabados, la integración con el entorno y el cumplimiento de normas y regulaciones.

Figura 114. Implantación general



Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

4.2.5.2 Resumen de criterios aplicados de certificación EDGE. Mediante el uso de la aplicación EDGE, se identificaron diversos indicadores que permitirán un ahorro de recursos en la propuesta. La implementación de criterios para el ahorro de energía, agua y materiales ha generado reducciones significativas en el impacto ambiental tanto en la etapa de construcción como en el funcionamiento de la residencia. Esta herramienta ha permitido tomar decisiones informadas y adoptar medidas eficientes que contribuyen a la sostenibilidad ambiental del proyecto.

Figura 115. Resumen de porcentajes obtenidos con criterios EDGE



Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

Figura 116. Medidas de eficiencia energética

Medidas de eficiencia energética 35.60%

<ul style="list-style-type: none"> ✓ EEM01* Proporción de vidrio respecto de la pared: 49.5% Valor de la línea base: 30 % Relación ventana-pared (%): 49.50 ✓ EEM02 Techo reflectante: Índice de reflectancia solar 25 Valor de la línea base: 45 Índice de reflectancia solar (SRI): 25 ✓ EEM03 Paredes exteriores reflectantes: Índice de reflectancia solar 85 Valor de la línea base: 45 Índice de reflectancia solar (SRI): 85.00 ✓ EEM04 Dispositivos de protección solar externos: Factor de sombreado anual promedio (AASF) 0 Valor de la línea base: Sin protección solar AASF: 0 ✓ EEM05* Aislamiento del techo: Valor U 0.36 W/m²K Valor de la línea base: 1.91 W/m²K Valor U (W/m²K): 0.36 ✓ EEM06* Aislamiento del suelo/losa de piso y entrepiso elevada: Valor U 0.3 W/m²K Valor de la línea base: 0.49 W/m²K Valor U (W/m²K): 0.3 ✓ EEM07 Techo verde <table border="1" style="margin-left: 20px; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Por defecto</th> <th>Entrada de usuario</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Profundidad de sustratos de cultivo (mm)</td> <td>300.00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Índice de superficie foliar</td> <td>5.00</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Superficie de techo verde (%)</td> <td>100%</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> ✓ EEM08* Aislamiento de paredes exteriores: Valor U 0.36 W/m²K Valor de la línea base: 1.86 W/m²K Valor U (W/m²K): 0.42 		Por defecto	Entrada de usuario	Profundidad de sustratos de cultivo (mm)	300.00		Índice de superficie foliar	5.00	5	Superficie de techo verde (%)	100%		<ul style="list-style-type: none"> EEM09* Eficiencia del vidrio: Valor U 5.77 W/m²K, SHGC 0.49 y TV 0.45 ✓ EEM10 Infiltración de aire de la envolvente del edificio: 50 % de reducción Valor de la línea base: 0.30 L/s/m² ✓ EEM11 Ventilación natural Abertura de la fachada de la línea base: 0 % EEM12 Ventiladores de techo EEM13* Eficiencia del sistema de refrigeración: COP (W/W) 3.07 EEM14 Unidades de velocidad variable
	Por defecto	Entrada de usuario											
Profundidad de sustratos de cultivo (mm)	300.00												
Índice de superficie foliar	5.00	5											
Superficie de techo verde (%)	100%												

Fuente: Edge (2023)

Figura 117. Medidas de eficiencia energética

Medidas de eficiencia energética 35.60%

<ul style="list-style-type: none"> ✓ EEM15 Sistema de preacondicionamiento de aire fresco: Eficiencia 90 % Línea base: Sin sistema de preacondicionamiento de aire fresco Seleccionar sistema: Enfriamiento Evaporativo Indirecto Eficiencia (%): 90 EEM16* Eficiencia del sistema de calefacción de ambientes: COP 3.68 ✓ EEM17 Controles de calefacción de la habitación con válvulas termostáticas Base Case: No Thermostatic valve control ✓ EEM18 Sistema de agua caliente sanitaria (ACS) : Energía solar 50%, Bomba de calor 50%, Caldera 0% Uso de agua caliente solar de la línea base: 0 % Base Case Hot Water Heater Usagm: 100% Base Case Hot Water Heater Efficiency: 100% <table border="1" style="margin-left: 20px; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Consumo de agua caliente predeterminado (%)</th> <th>Consumo de agua caliente por defecto por el usuario (%)</th> <th>Entrada de usuario</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energía solar 50%</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Bomba de calor 50%</td> <td>3.00</td> <td>COP:</td> </tr> <tr> <td>Caldera 0%</td> <td>100%</td> <td>Eficiencia (%)</td> </tr> </tbody> </table> EEM19 Sistema de precalentamiento de agua caliente sanitaria ✓ EEM20 Economizadores Economizadores de aire: SI Economizadores de agua: SI EEM21 Ventilación con control de demanda mediante sensores de CO₂ ✓ EEM22 Iluminación eficiente para áreas internas Valor de la línea base: 65 L/W Tipo de eficiencia: Eficacia luminosa Eficacia luminosa (L/W): 85 ✓ EEM23 Iluminación eficiente para áreas externas Valor de la línea base: 65 L/W Tipo de eficiencia: Eficacia luminosa Eficacia luminosa (L/W): 85 ✓ EEM24 Controles de iluminación Tipo de control de iluminación: Encendido/apagado automático 	Consumo de agua caliente predeterminado (%)	Consumo de agua caliente por defecto por el usuario (%)	Entrada de usuario	Energía solar 50%			Bomba de calor 50%	3.00	COP:	Caldera 0%	100%	Eficiencia (%)	<ul style="list-style-type: none"> EEM26 Ventilación con control de demanda para estacionamiento mediante sensores de CO₂ ✓ EEM29 Refrigeradores y lavadoras de ropa eficientes ✓ EEM30 Submedidores para sistemas de calefacción/refrigeración Línea base: Sin submedidores Tipo de uso: Both Cooling and Heating ✓ EEM31 Medidores inteligentes de energía EEM32 Correcciones del factor de potencia EEM33 Energía renovable en el emplazamiento: 25% del Consumo anual de energía ✓ EEM34 Otras medidas de ahorro de energía Ahorros de energía (%): EEM35 Adquisición de energía renovable externa: 100 % de CO₂ operacional anual EEM36 Compensaciones de las emisiones de carbono: 100 % de CO₂ operacional anual ✓ EEM37 Refrigerantes de bajo impacto Refrigerante de caso base: R-407C
Consumo de agua caliente predeterminado (%)	Consumo de agua caliente por defecto por el usuario (%)	Entrada de usuario											
Energía solar 50%													
Bomba de calor 50%	3.00	COP:											
Caldera 0%	100%	Eficiencia (%)											

Fuente: Edge (2023)

Figura 118. Medidas de eficiencia de agua

Medidas de eficiencia de agua 39.07%

- ✓ WEM01 Cabezales de ducha que ahorran agua: 9 L/min
 Valor de la línea base: 8 L/min
 Tipo de baño: Cabezales de ducha Tasa de flujo (L/min): 9 Provisión de agua caliente: Sí
 WEM02* Grifos eficientes que ahorran agua para todos los baños: 2 L/min

- ✓ WEM04* Inodoros eficientes que ahorran agua para todos los baños: 6 L/descarga de alto volumen y 4.1 L/descarga de bajo volumen
 Valor de la línea base: Descarga simple, 8 L/descarga
 Tipo de inodoro: Doble descarga Alto volumen de descarga (L/min): 6 Bajo volumen de descarga (L/min): 4.1

- WEM06 Bidé eficiente que ahorra agua: 2 L/min

- ✓ WEM08* Grifos de cocina que ahorran agua: 8 L/min
 Valor de la línea base: 10 L/min
 Provisión de agua caliente: Sí Tasa de flujo (L/min): 8

Fuente: Edge (2023)

Figura 119. Medidas de eficiencia de agua

Medidas de eficiencia de agua 39.07%

WEM09 Lavavajillas que ahorran agua: 10 L/Cycle

WEM10 Válvulas de preenjuague de cocina que ahorran agua: 3.75 L/min

WEM11 Lavadoras que ahorran agua: 35 L/ciclo

WEM12 Cobertores de piscina: 30 % de superficie cubierta

- ✓ WEM13 Sistema de riego de jardines que ahorra agua: 3 L/m²/día
 Valor de la línea base: 6 L/m²/día
 Consumo promedio de agua (L/m²/día): 3
- ✓ WEM14 Sistema de recolección de agua de lluvia: 30 % de superficie del techo utilizada para recolección
 Valor del caso base: Sin recolección de agua de lluvia
 Usos finales del agua de lluvia recolectada

Descarga de agua	Sí	Lavado de autos	Sí
Lavabo	No	Piscina	No
Ducha	Sí	Riego	Sí
Cocina	No	Equipos	No
Lavandería	Sí	Ahorro de energía del sistema de HVAC	No
Lavado y limpieza	Sí		
- ✓ WEM15 Sistema de tratamiento y reciclaje de aguas residuales: 100 % tratada
 Valor del caso base: sin sistema de reciclaje de agua
 Tipo de sistema: Grey and Black Water Recycling System
 Tecnología de plantas de tratamiento de aguas residuales: Bioreactor de membrana (MBR)
 Usos finales del agua reciclada

Descarga de agua	Sí	Lavado de autos	Sí
Lavabo	No	Piscina	No
Ducha	No	Riego	Sí
Cocina	No	Equipos	No
Lavandería	Sí	Ahorro de energía del sistema de HVAC	Sí
Lavado y limpieza	Sí		

WEM16 Recuperación del agua de condensación: 100 % recuperada

- ✓ WEM17 Medidores inteligentes de agua

Fuente: Edge (2023)

Figura 120. Medidas de eficiencia de os materiales

Selección de línea mejorada	Material de construcción	Proporción %	Grosor (mm)	Valor U (W/m ² K)
MEM01* Construcción de planta baja Base Case Material: Concrete Slab In-situ Reinforced Conventional Slab Espesor: 100 mm & Steel : 25kg/m ³	Tipo 1 Losa de hormigón Losa convencional armada in situ	100 %	200	0.30
MEM02* Construcción del entrepiso Base Case Material: Concrete Slab In-situ Reinforced Conventional Slab Espesor: 200 mm & Steel : 25kg/m ³	Tipo 1 Material de caso base predeterminado	100 %		
MEM03* Acabado de piso Material de la línea base: Baldosas Baldosas cerámicas Espesor: 10 mm	Tipo 1 Madera Acabados de parquet / bloques de madera	100 %	3	
MEM04* Construcción del techo Material de la línea base: Losa de concreto Losa convencional reforzada en obra Espesor: 200 mm & Steel : 25kg/m ³	Tipo 1 Techo Metálico Láminas de acero sobre vigas de madera	100 %	250	0.28
MEM05* Paredes externas Base Case Material: Brick Wall (Solid brick (0-25% voids) with external and internal plaster Espesor: 200 mm	Tipo 1 Pared de vigas de madera con paneles de UPVC	100 %	200	0.36
MEM06* Paredes internas Material de la línea base: Pared de ladrillo Ladrillo macizo (0-25 % de poros) con yeso externo e interno	Tipo 1 Timber Stud Wall with Plasterboard and Insulation	100 %	150	

Fuente: Edge (2023)

Figura 121. Medidas de eficiencia de os materiales

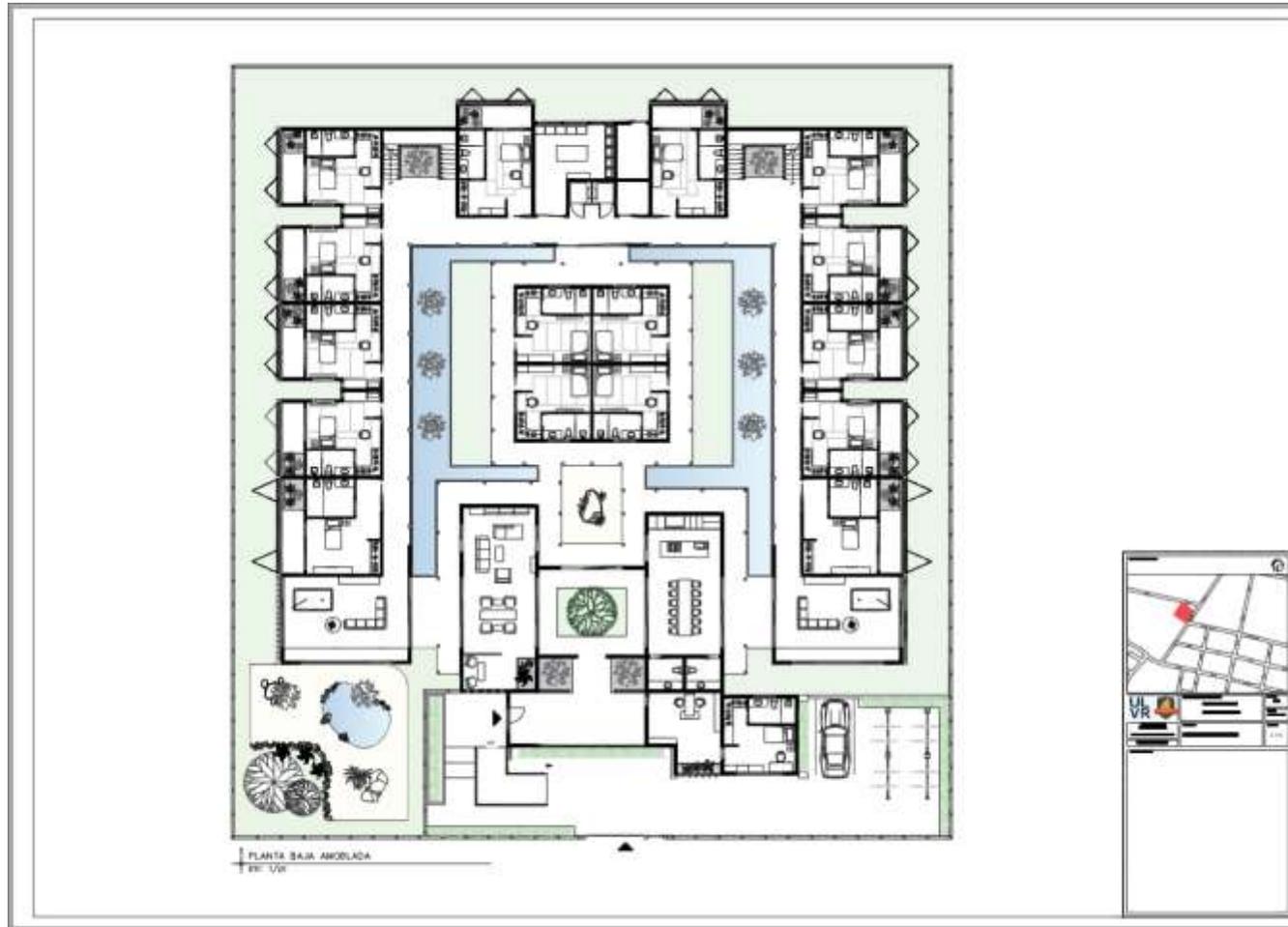
Medidas de eficiencia de los materiales 51.21%

Selección de línea mejorada	Material de construcción	Proporción %	Grosor (mm)	Valor U (W/m ² K)
MEM07* Marcos de ventana Material de la línea base: Aluminio	Tipo 1 Acero	100 %		
MEM08* Vidrios de ventana Base Case Material: Single Glazing Espesor: 8 mm	Tipo 1 Vidriado simple	100 %	2	5.77
MEM09* Aislamiento de techo Base Case Material: X - No insulation Espesor: 0 mm	Tipo 1 Aislamiento de tablero de corcho	100 %	50	
MEM10* Aislamiento de paredes Material de la línea base: X - Sin aislamiento Espesor: 0 mm	Tipo 1 Aerosol de espuma de poliestireno o aislamiento de tableros	100 %	50	
MEM11* Aislamiento de piso Base Case Material: Polystyrene Foam Spray or Board Insulation Espesor: 54.9 mm	Tipo 1 Aislamiento de tablero de corcho	100 %	30	

Fuente: Edge (2023)

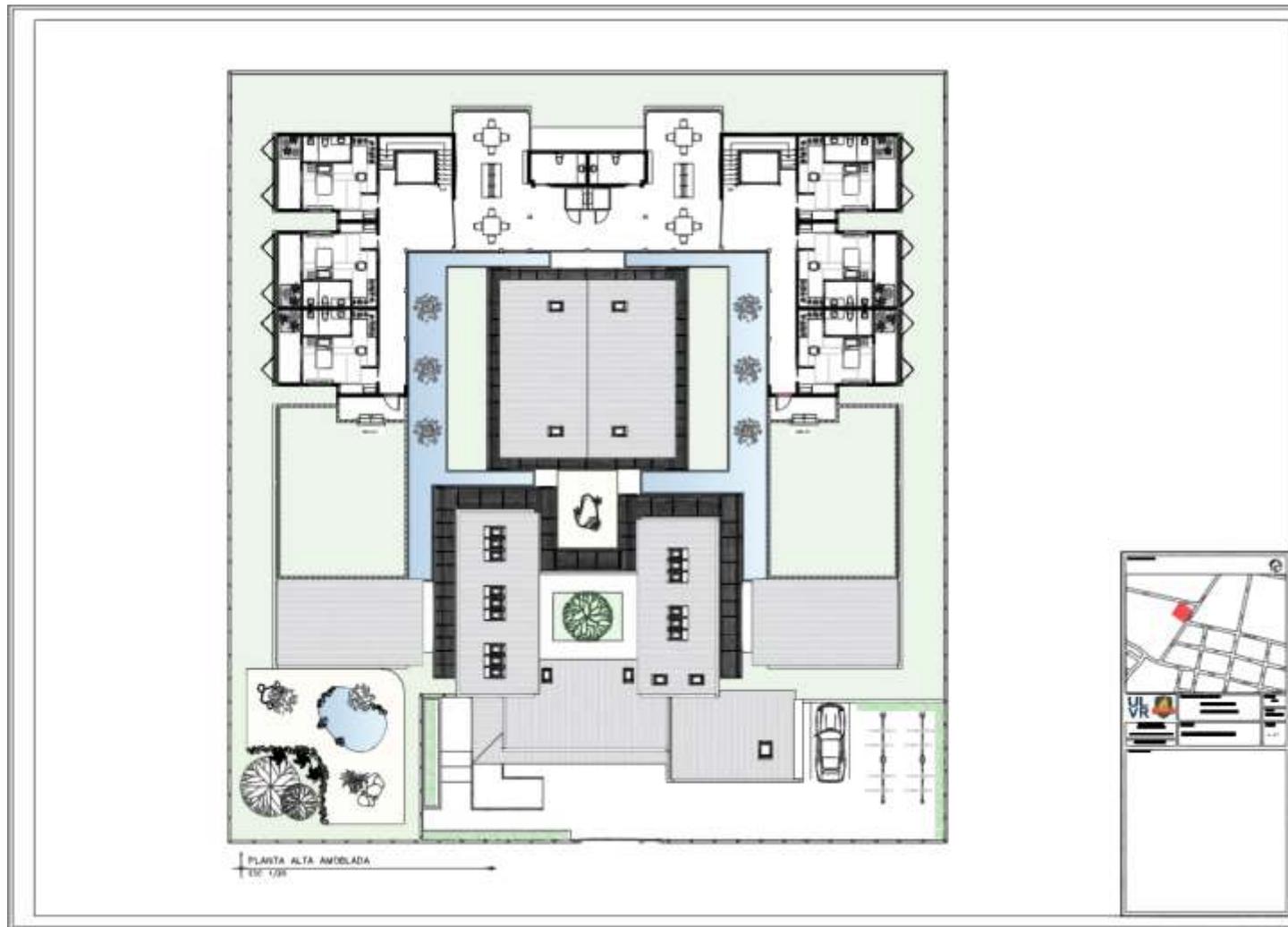
4.2.5.3 Plantas Arquitectónicas con columnas y ejes estructurales (eje x; eje y).

Figura 122. Lamina A-100



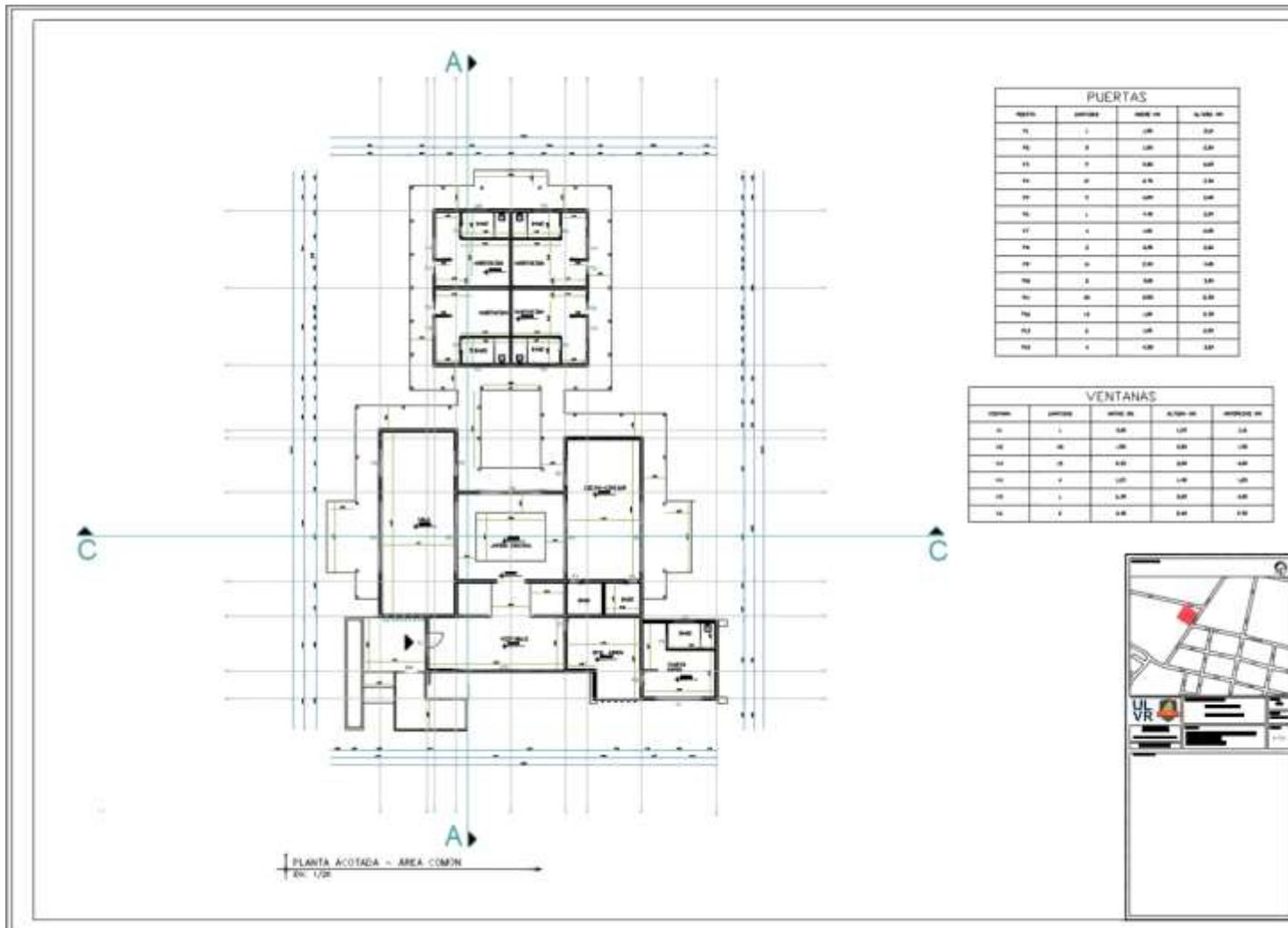
Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

Figura 123. Lamina A-101



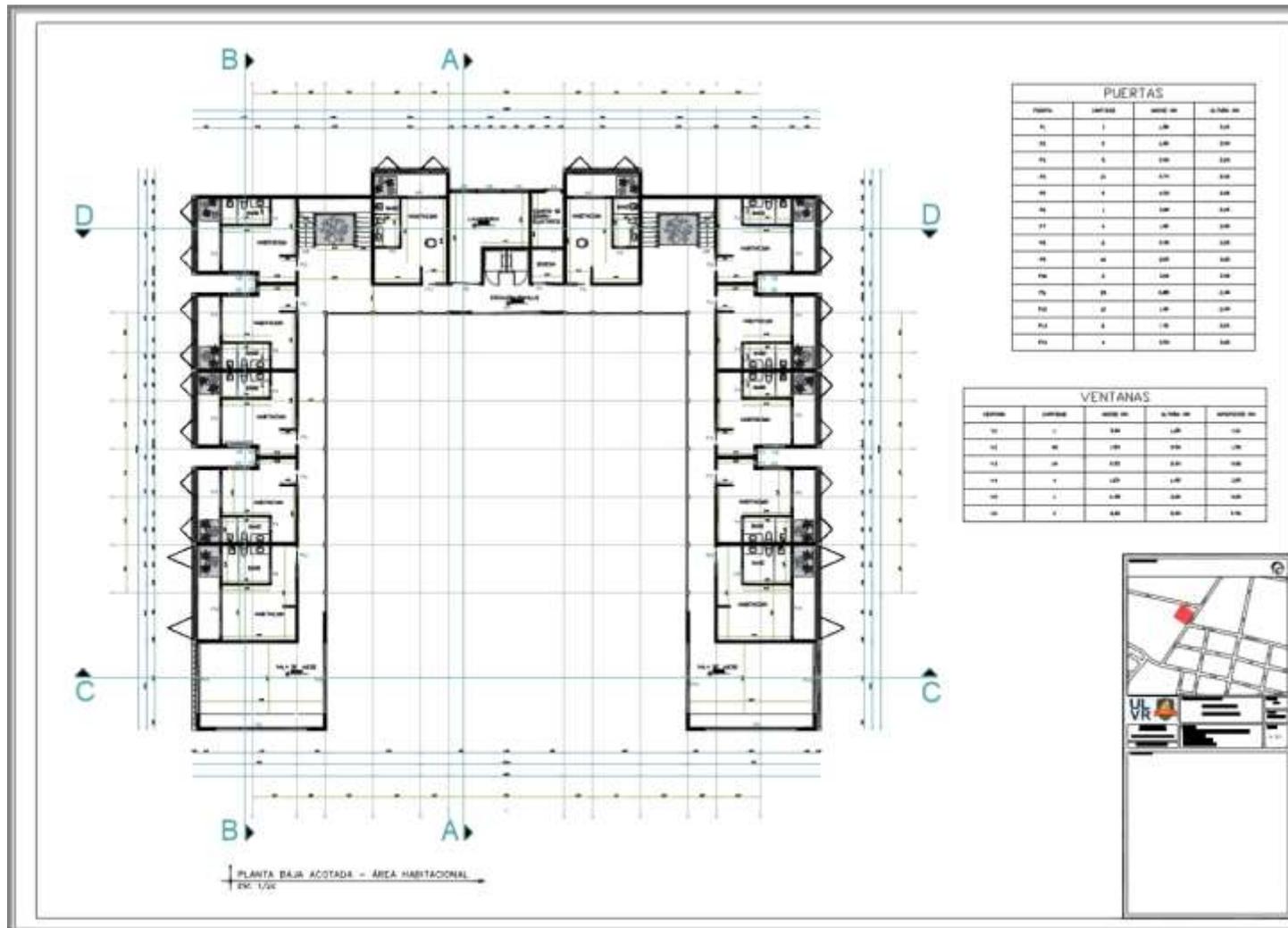
Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

Figura 124. Lamina A-102



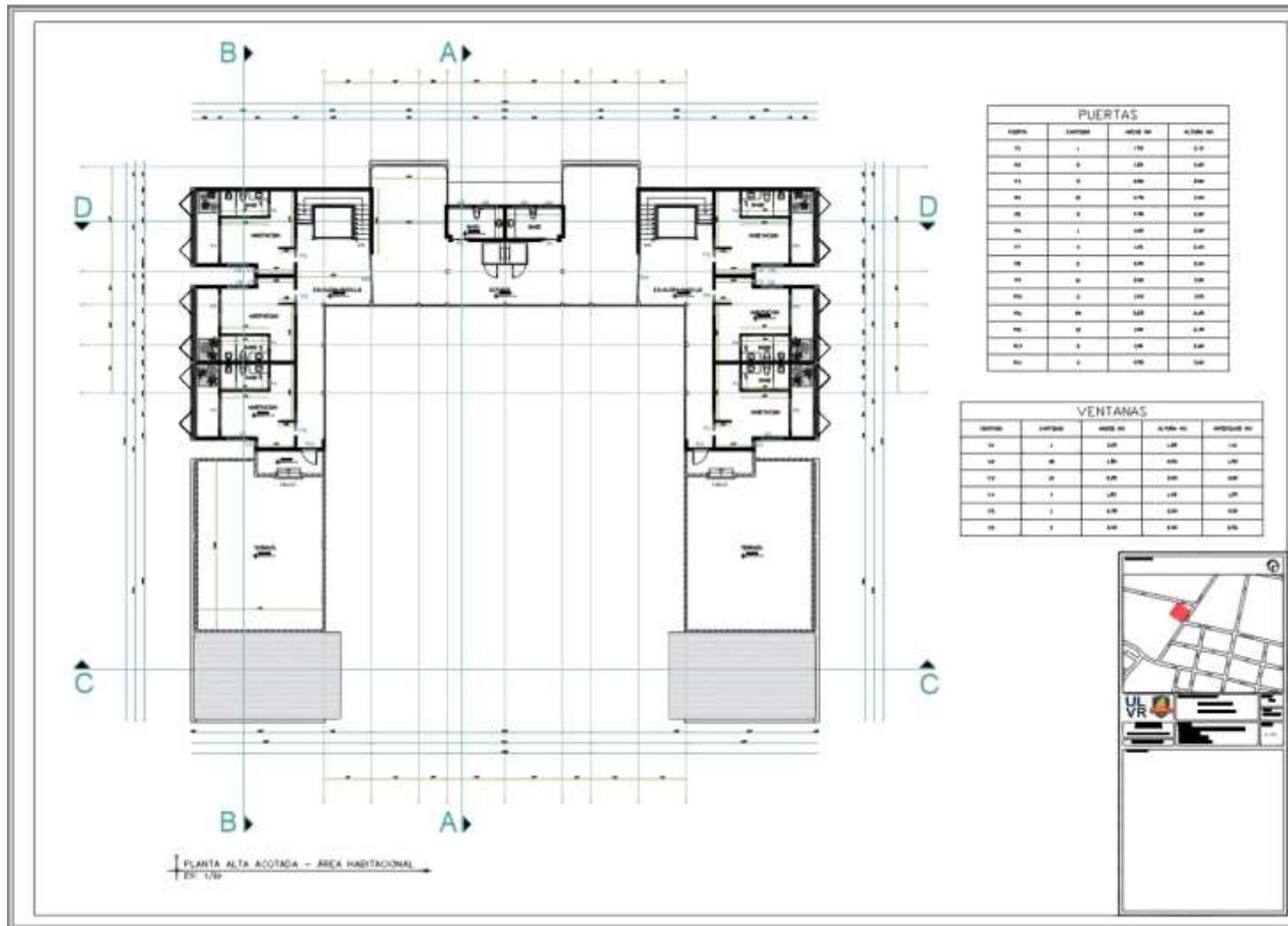
Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

Figura 125. Lamina A-103



Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

Figura 126. Lamina A-104



Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

4.2.5.3.1 Fachadas.

Figura 127. Lamina A-300



Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

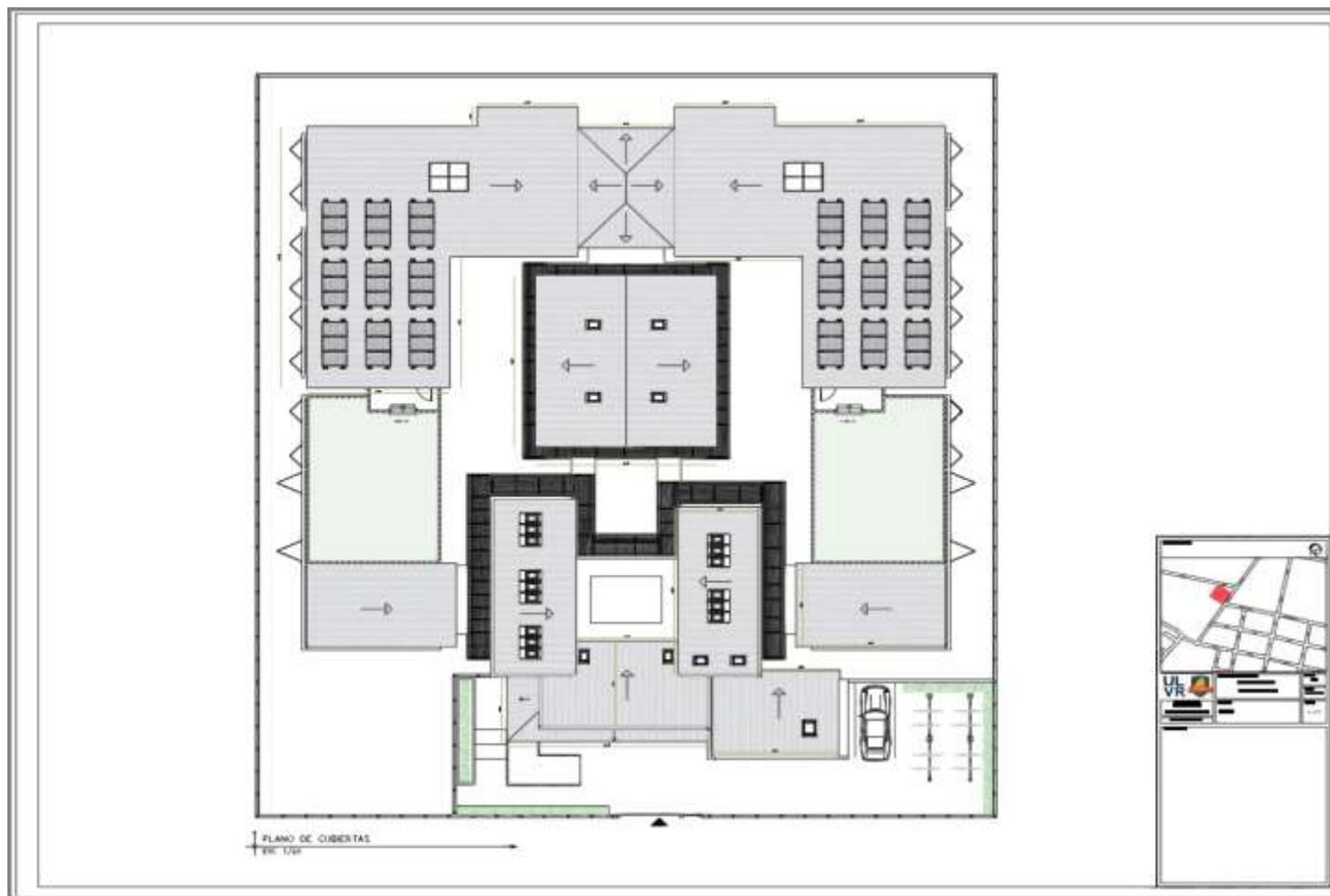
Figura 128. Lamina A-301



Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

4.2.5.3.1 Cubierta.

Figura 129. Lamina A-105



Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

4.2.5.4 Cortes/ Detalles.

Figura 130. Lamina A-200



Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

Figura 131. Lamina A-201



Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

Figura 132. Lamina A-202



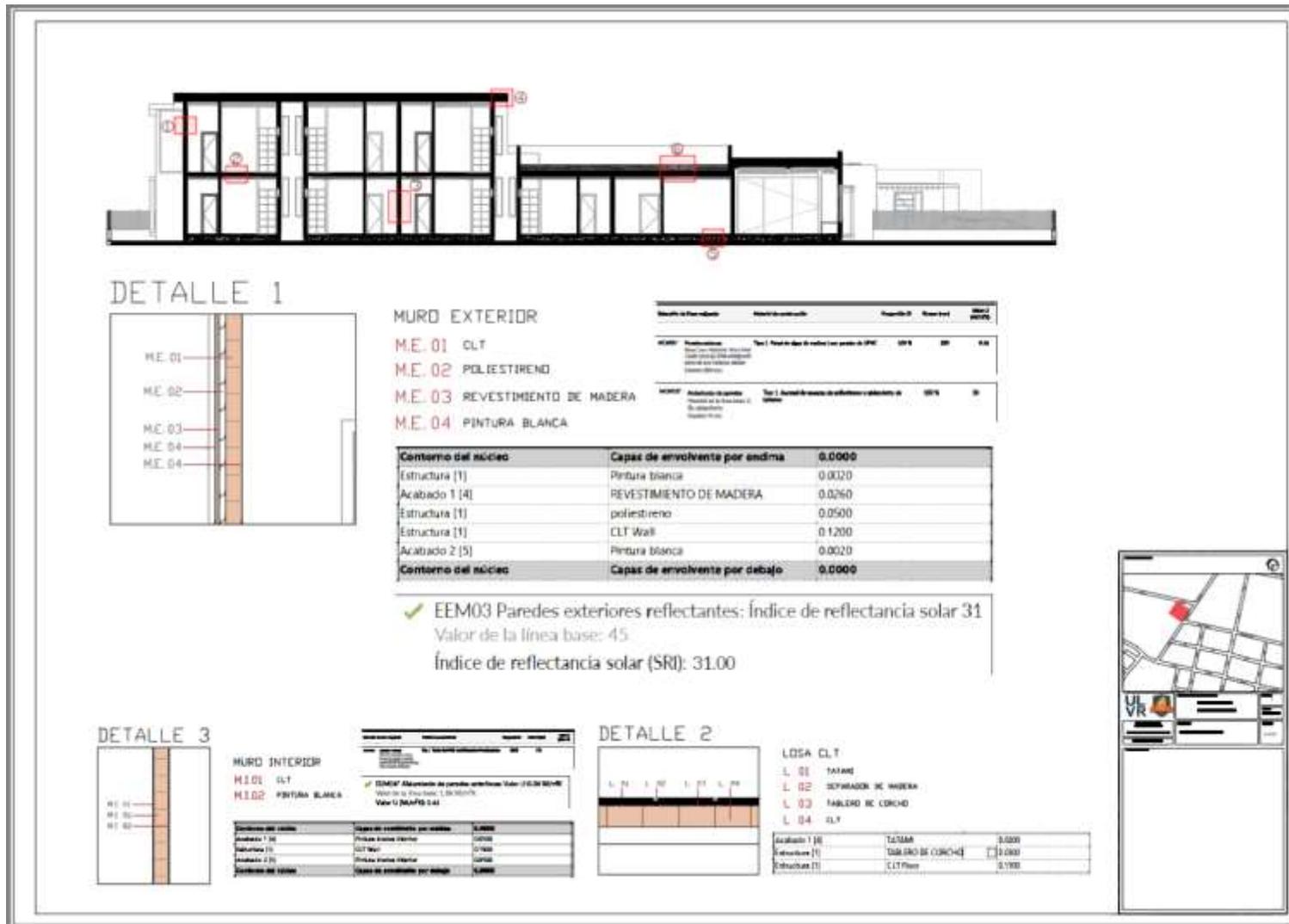
Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

Figura 133. Lamina A-203



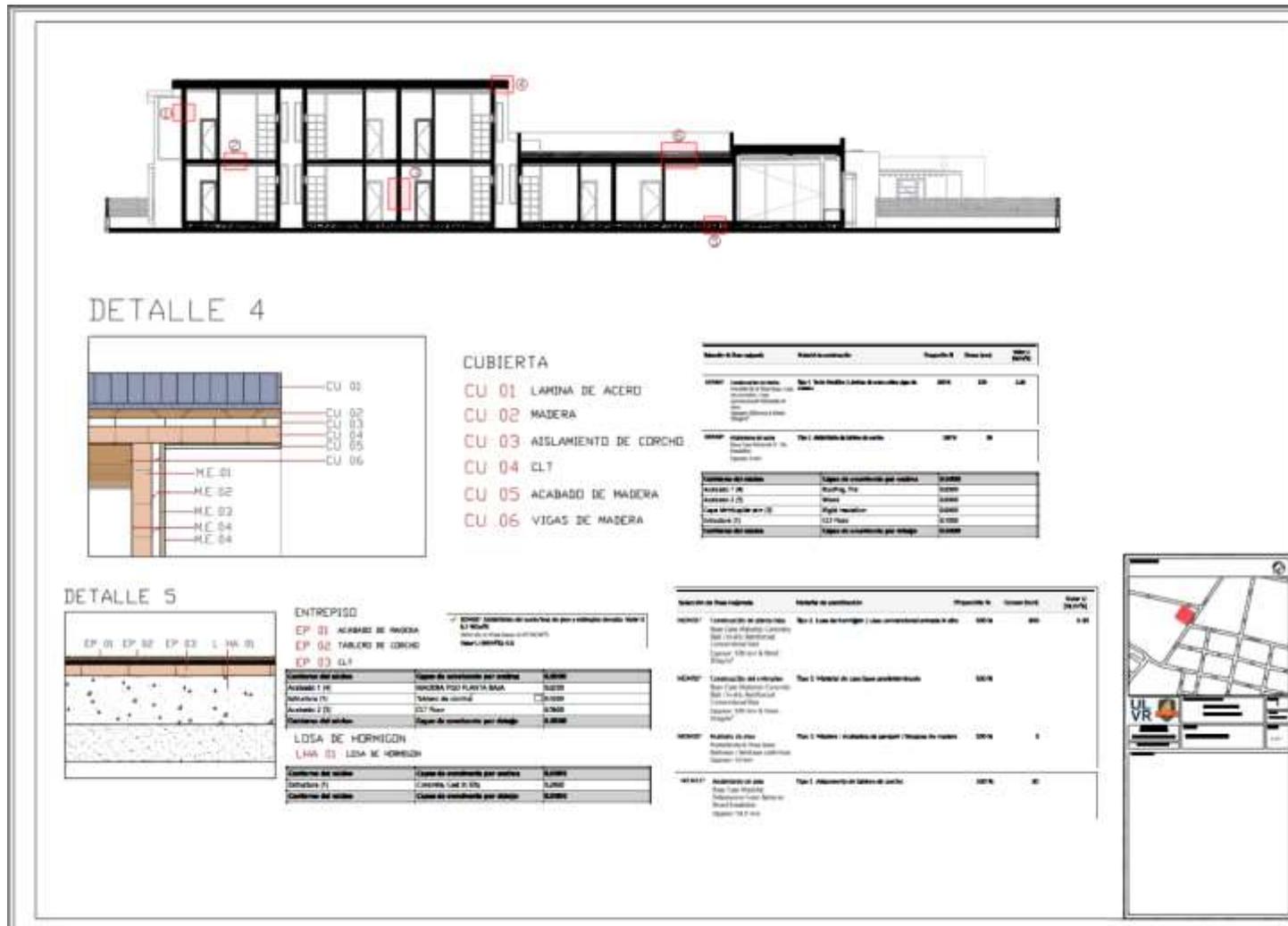
Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

Figura 134. Lamina A-500



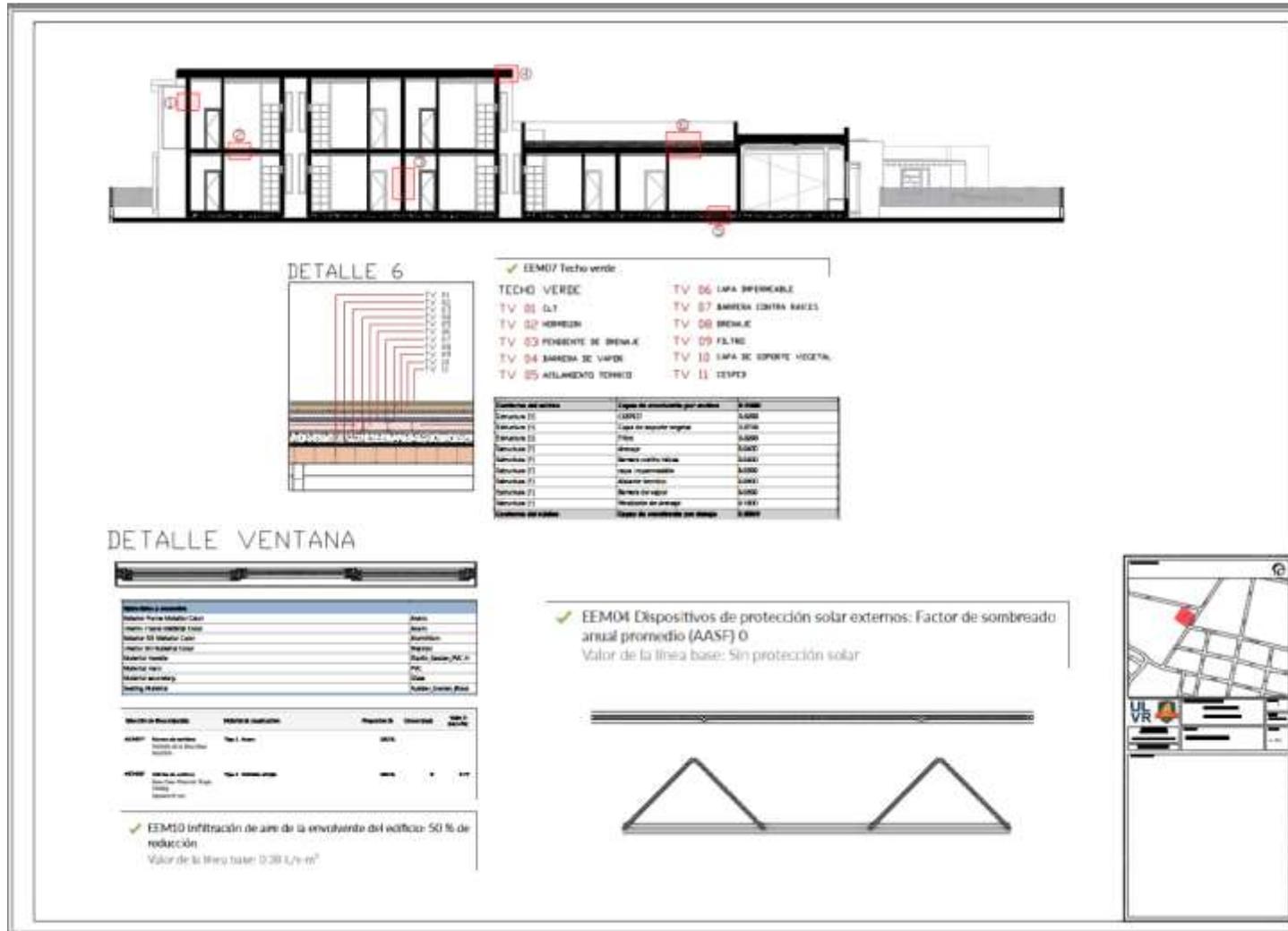
Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

Figura 135. Lamina A-501



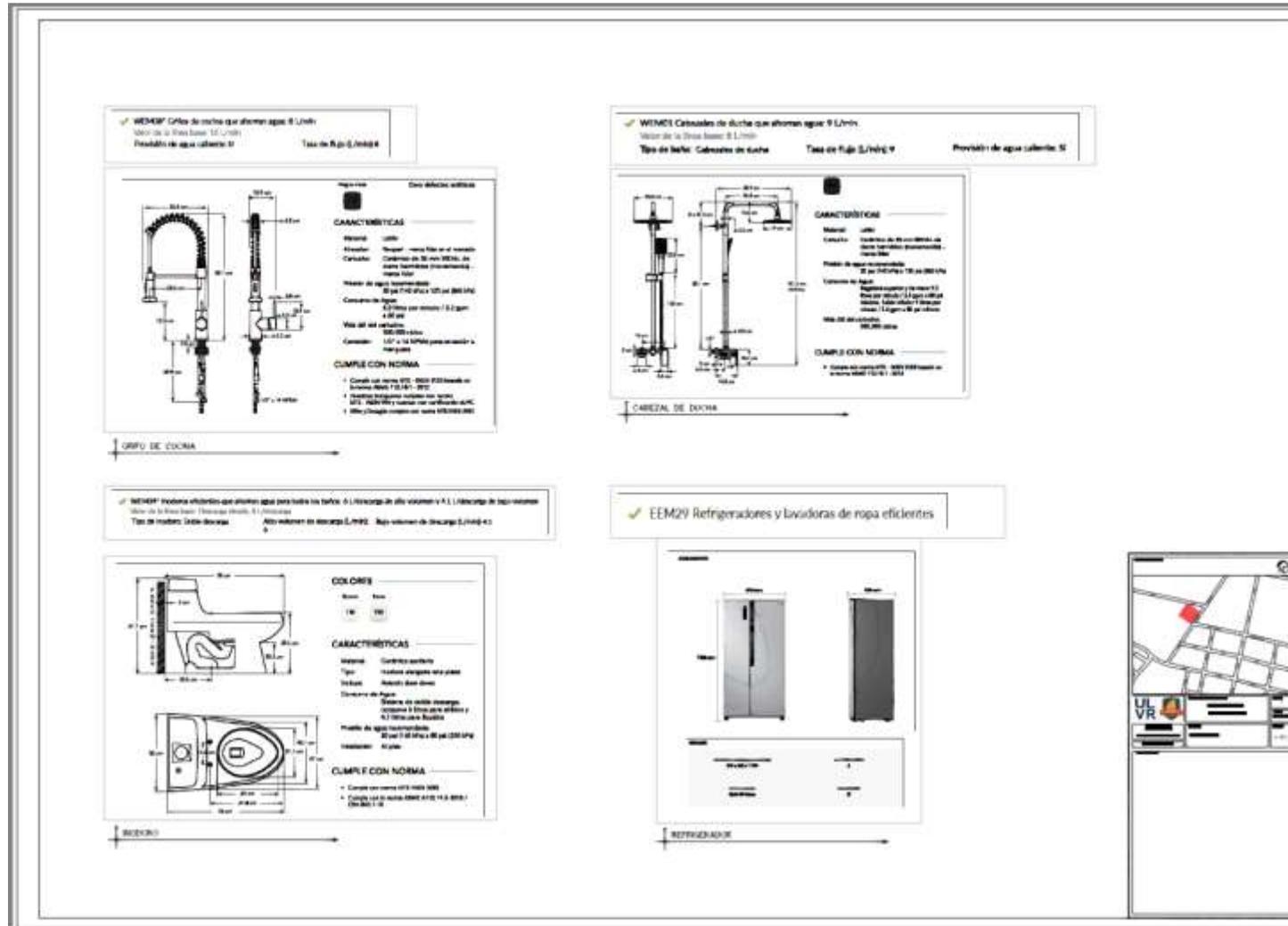
Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

Figura 136. Lamina A-502



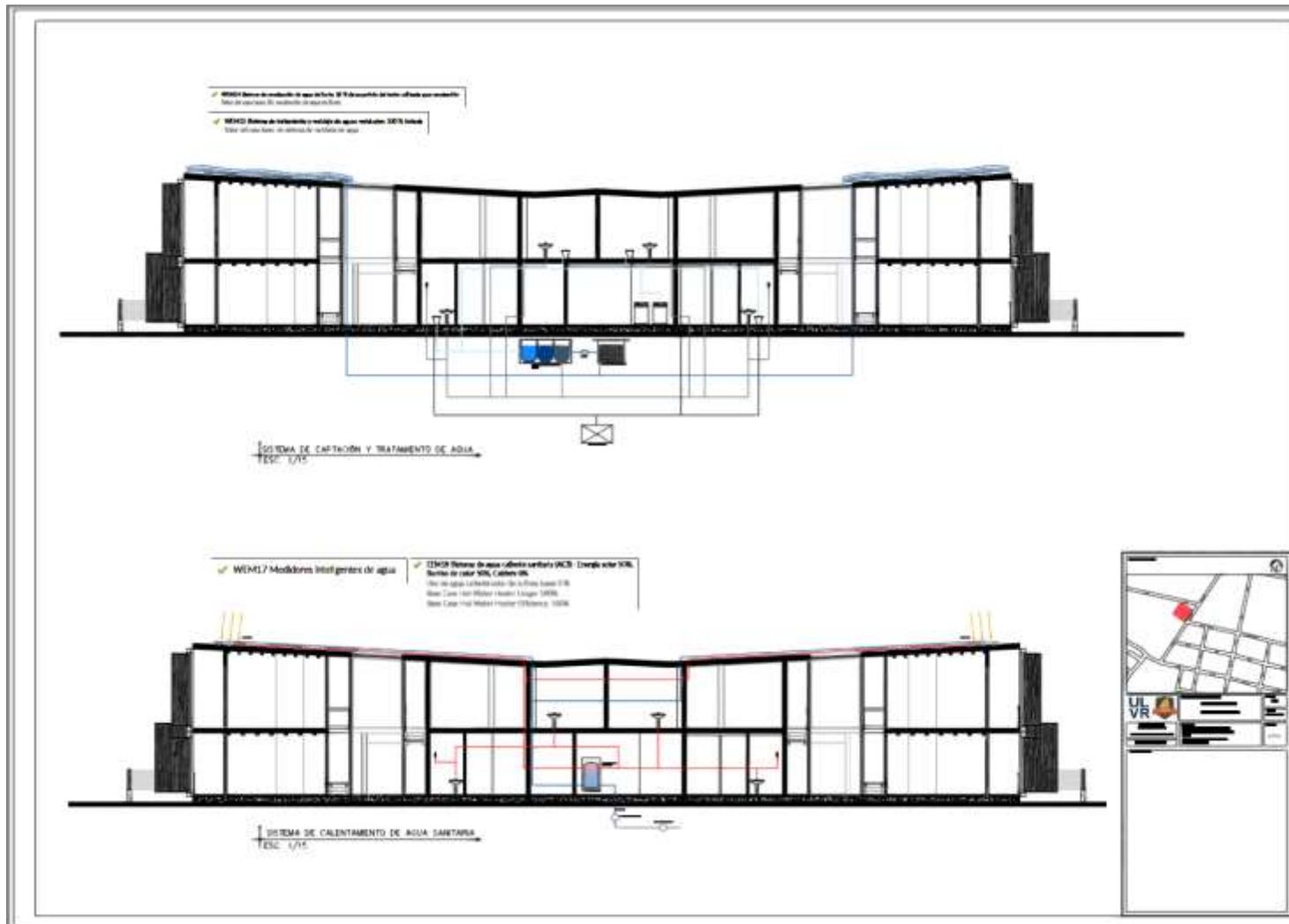
Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

Figura 137. Lamina A-503



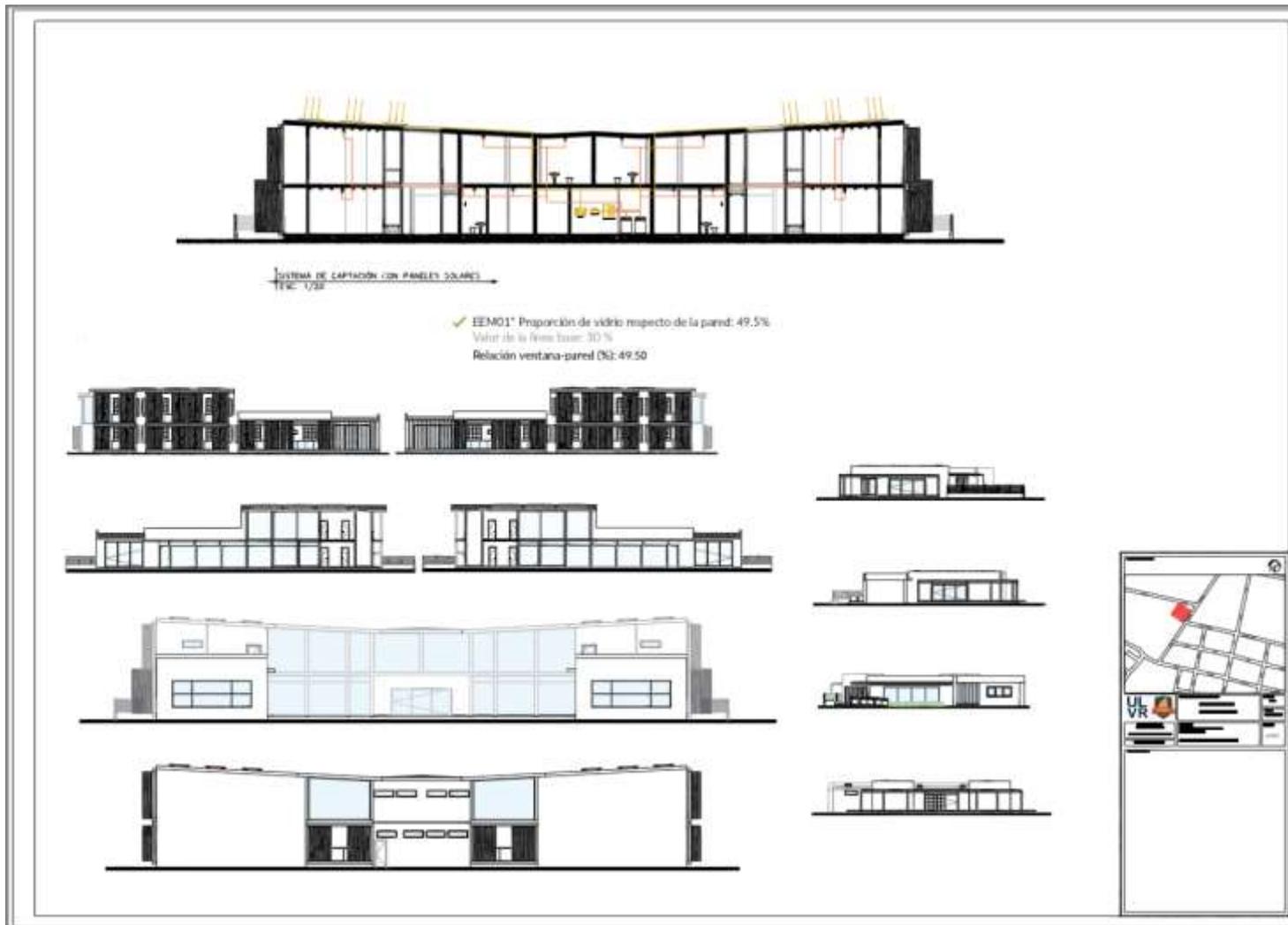
Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

Figura 138. Lamina A-504



Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

Figura 139. Lamina A-505



Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023).

4.2.5.5 Renders Descriptivos. Se presentarán representaciones gráficas de alta calidad que brindarán una visión detallada y realista del proyecto arquitectónico. Estos renders mostrarán de forma visual y precisa tanto los espacios interiores como los exteriores del edificio, permitiendo apreciar aspectos como la distribución de las habitaciones, el diseño de las fachadas, los materiales utilizados, la iluminación y el entorno natural. Estas imágenes serán una herramienta valiosa para que los lectores puedan anticiparse y comprender mejor la estética y funcionalidad de la edificación propuesta. Además, se enfocará en resaltar aspectos como la iluminación natural, las áreas verdes y los espacios de recreación, proporcionando una visión más completa y visualmente atractiva del proyecto.

Figura 140. Perspectiva de Fachada



- | | | | |
|---|-------------------------------------|---|--|
|  | A. Arbolado urbano existente |  | D. Cerramiento permeable |
|  | B. Punto de reciclaje |  | E. Parqueadero de bicicletas |
|  | C. Fachada minimalista |  | F. Pérgolas en caminerías para protección solar y de lluvias. |

Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

Figura 141. Perspectiva de jardín Zen principal



A. Arbolado urbano existente



G. Jardín Zen



H. Ventanal con vidrio laminado y perfilaría de aluminio negro

Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

Figura 142. Perspectiva de Vestíbulo



H. Ventanal con vidrio laminado y perfilaría de aluminio negro



I. Jardín Interno



J. Puerta de vidrio serigrafiado con perfilaría de madera



K. Piso de madera



L. Perchero

Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

Figura 143. Perspectiva de Sala



M. Vigas vistas de madera



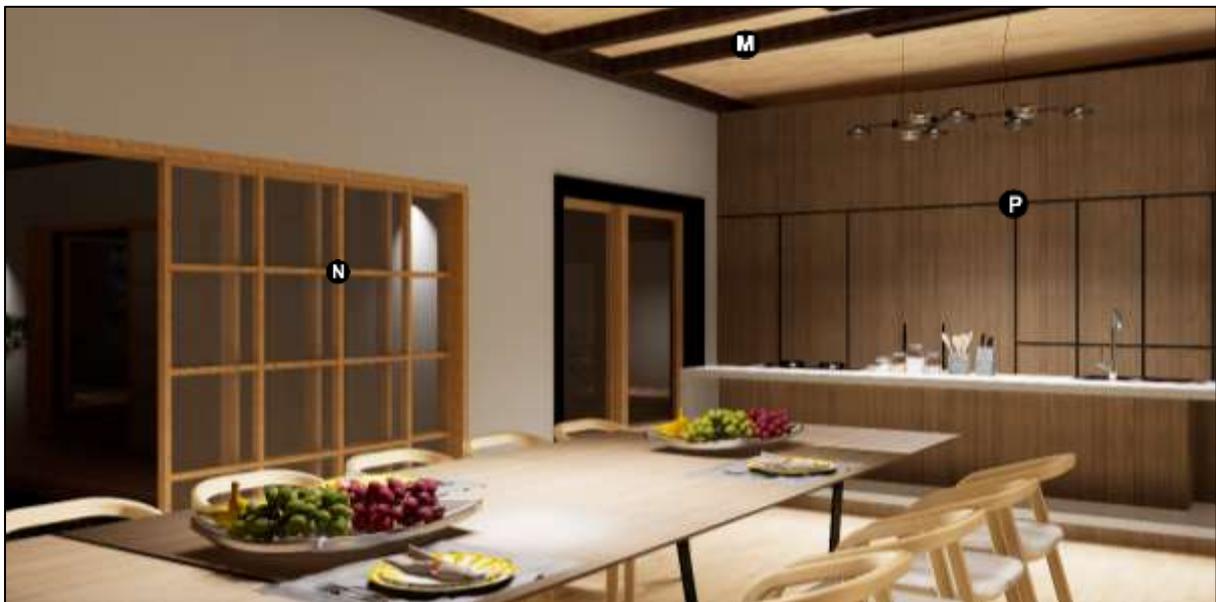
N. Puerta corrediza de vidrio serigrafiado con perfilera de madera



O. Separador de ambiente de madera

Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

Figura 144. Perspectiva de Cocina



M. Vigas vistas de madera



N. Puerta corrediza de vidrio serigrafiado con perfilera de madera



P. Anaqueles de cocina ocultos

Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

Figura 145. Perspectiva de Jardín central



 G. Jardín Zen



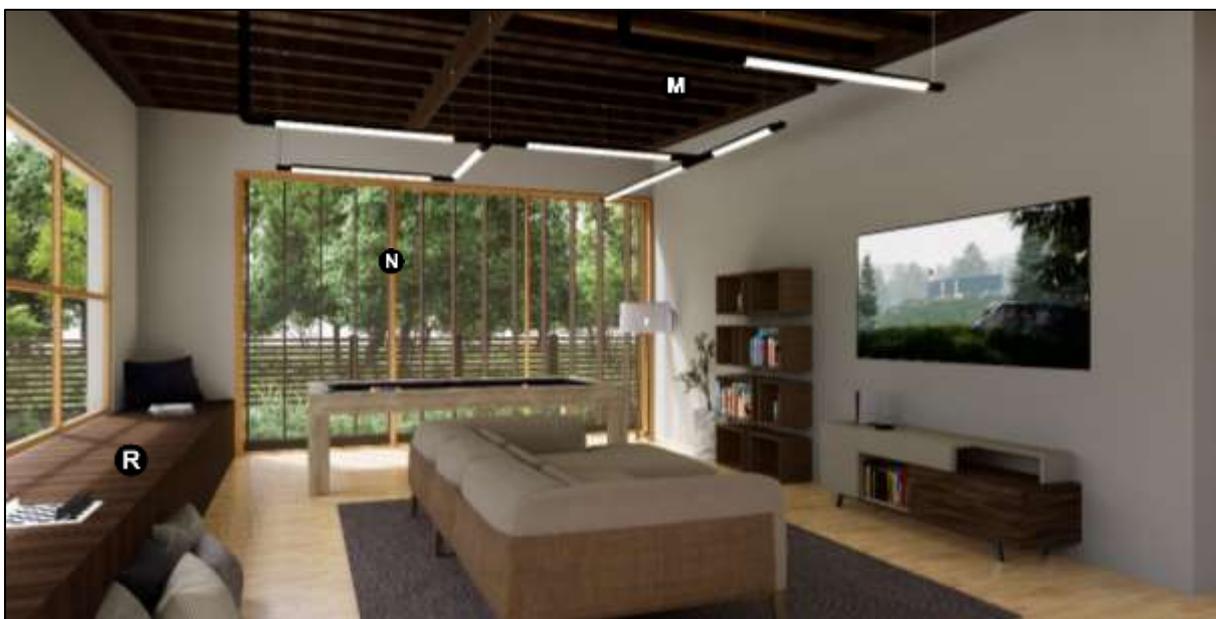
N. Puerta corrediza de vidrio serigrafiado con perfilera de madera



Q. Celosías de madera

Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

Figura 146. Perspectiva de Sala de recreación



M. Vigas vistas de madera



N. Ventanal de vidrio serigrafiado con perfilera de madera



R. Mueble empotrado de madera

Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

Figura 147. Perspectiva de Sala de recreación - Noche



N. Puerta corrediza de vidrio serigrafiado con perfilería de madera



S. Mesas de estudio



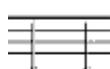
T. Ascensores

Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

Figura 148. Perspectiva de Habitación



U. Doble fachada plegable



V. Barandal de vidrio



Y. Nicho con panelado de madera

Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

Figura 149. Perspectiva de Habitación - Noche



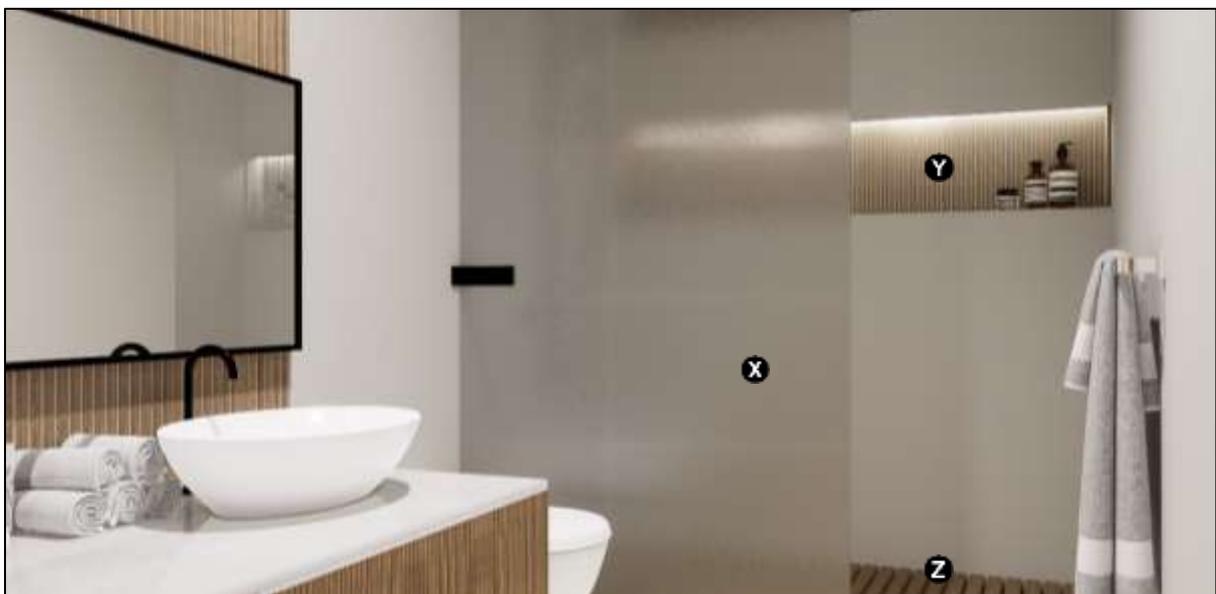
N. Puerta corrediza vidrio serigrafiado con perifería de madera



W. Piso cubierto con un Tatami

Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

Figura 150. Perspectiva de baño - habitación



X. Mampara de vidrio arenado



Z. Nicho con panelado de madera



Z. Deck de madera para ducha

Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

4.2.6 Certificación EDGE

Para alcanzar los porcentajes de ahorro de recursos aplicados en la implementación de sistemas, elementos y materiales se tomaron una serie de medidas para aplicar estos criterios de sostenibilidad en varias fases de la propuesta

4.2.6.1 Energía.

4.2.6.1.1 Proporción de vidrio respecto de la pared. Por medio de la utilización de ventanales en las fachadas internas del edificio donde se ubican las habitaciones y la utilización de elementos acristalados en los balcones se logró alcanzar un porcentaje del 49.5%

Figura 151. Vidrio en fachadas de la residencia





Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

4.2.6.1.2 Techo reflectante. La cubierta compuesta de láminas de acero color azul cuenta con un índice de reflectancia solar de 25 dado por la empresa ACESCO en su tabla de acabados.

4.2.6.1.3 Paredes exteriores reflectantes. De la misma manera el uso de pintura blanca para el recubrimiento de paredes exteriores permite alcanzar un SRI de 85 en las envolventes de la residencia

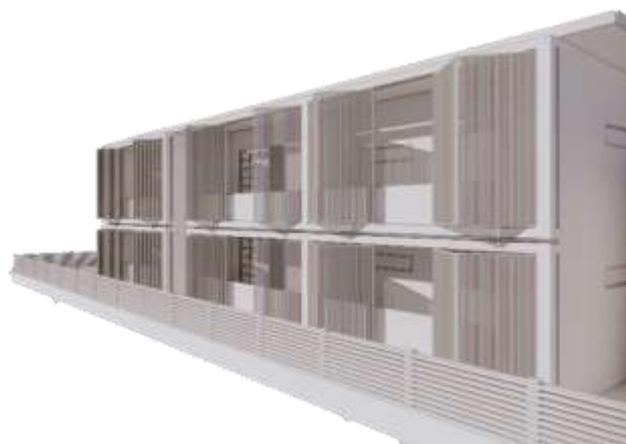
Figura 152. SRI según color de acabado



Fuente: ACESCO (2021)

4.2.6.1.4 Dispositivos de protección solar externos. Los paneles de madera plegables utilizados en las fachadas laterales contribuyen a la disminución del nivel de afectación del asoleamiento dentro de las habitaciones y las áreas sociales del nivel inferior.

Figura 153. Panel plegable para protección de fachada



Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

4.2.6.1.5 Aislamiento del techo. Utilizando una combinación de las placas de CLT con aislante de placas de corcho y acabados de acero en la cubierta el índice de aislamiento en las cubiertas alcanza un valor de $U = 0.36 \text{ W/m}^2\text{k}$.

Figura 154. Composición de cubierta

Contorno del núcleo	Capas de envolvente por encima	0.0000
Acabado 1 [4]	Roofing, Tile	0.0500
Acabado 2 [5]	Wood	0.0500
Capa térmica/de aire [3]	Rigid insulation	0.0500
Estructura [1]	CLT Floor	0.1000
Contorno del núcleo	Capas de envolvente por debajo	0.0000

Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

4.2.6.1.6 Aislamiento del suelo. La utilización de tableros de corcho junto con el índice de aislamiento nativo del CLT producen un nivel final de aislamiento en la losa de $0.3 \text{ W/m}^2\text{k}$.

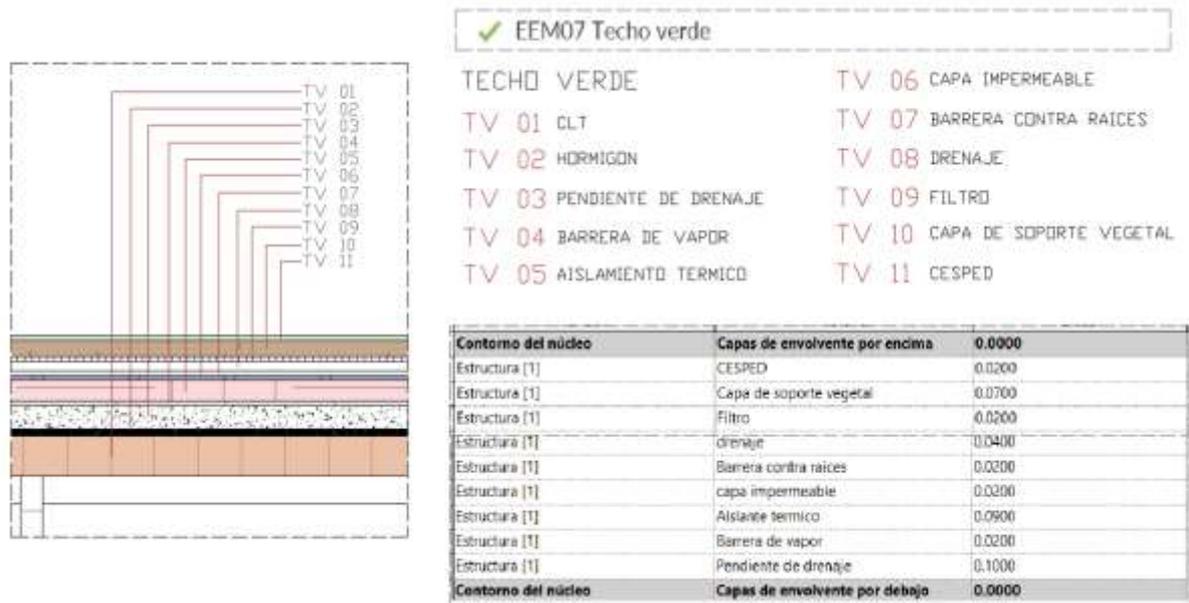
Figura 155. Composición de losa

Contorno del núcleo	Capas de envolvente por encima	0.0000
Acabado 1 [4]	MADERA PISO PLANTA BAJA	0.0200
Estructura [1]	TABLERO DE CORCHO	0.0300
Acabado 2 [5]	CLT Floor	0.0600
Contorno del núcleo	Capas de envolvente por debajo	0.0000

Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

4.2.6.1.7 Techo verde. Implementar techos verdes en las terrazas no solo aumenta el porcentaje de vegetación, sino que permite un mejoramiento en el aislamiento acústico y la retención de calor.

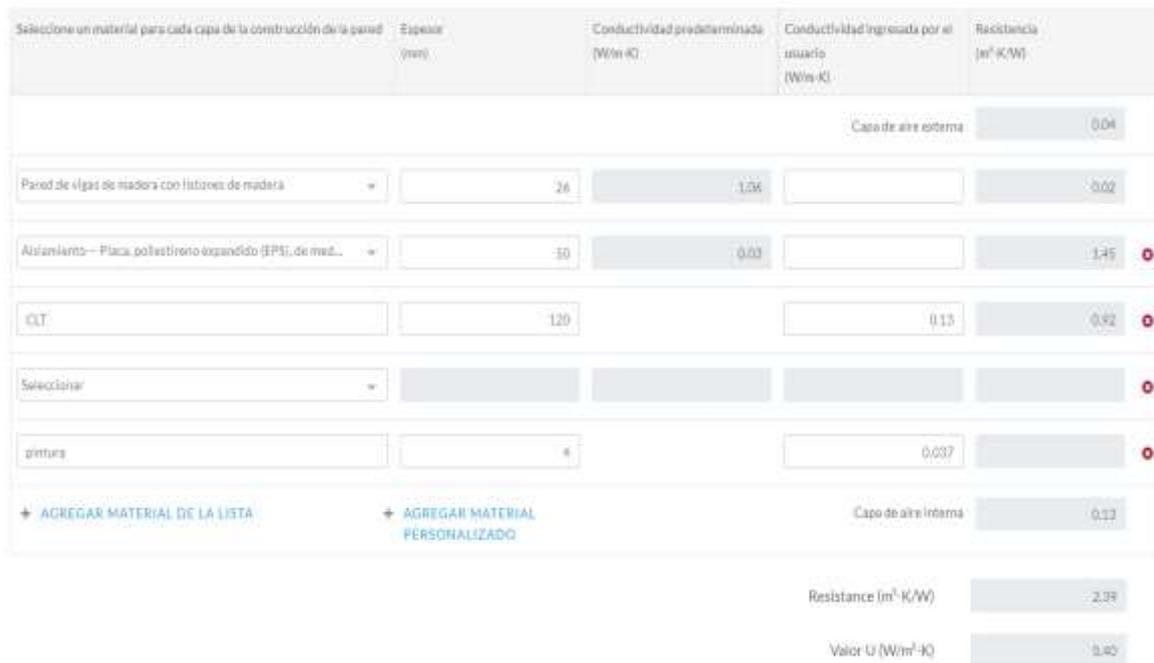
Figura 156. Composición de techo verde



Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

4.2.6.1.8 Aislamiento de paredes exteriores. La capa de aislamiento de poliestireno en las paredes aporta con un índice de aislamiento de 0.40 W/m²k.

Figura 157. Aislamiento de paredes exteriores



Elaborado por: EDGE APP (2023)

4.2.6.1.9 Infiltración de aire por envoltente de edificio. El caucho como material sellante en los marcos disminuye la infiltración de aire en puertas y ventanas en un 50%

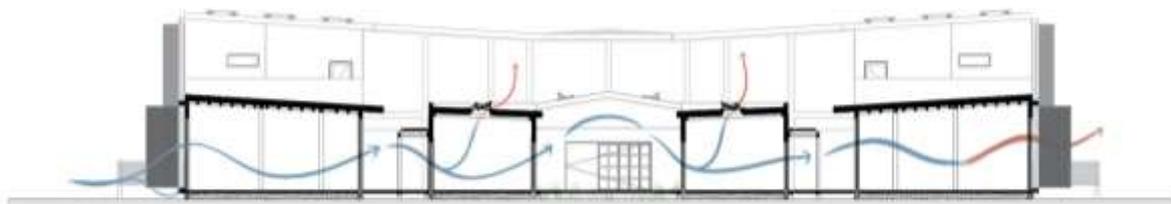
Figura 158. Detalle de ventana

Materiales y acabados	
Exterior Frame Material Color	Acero
Interior Frame Material Color	Acero
Exterior Sill Material Color	Aluminium
Interior Sill Material Color	Marmor
Material Handle	Plastic_Gealan_PVC-H
Material main	PVC
Material secondary	Glass
Sealing Material	Rubber_Gealan_Black

Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

4.2.6.1.10 Ventilación natural. La orientación de las fachadas de la residencia tomando en consideración la dirección de los vientos predominantes en el sector permiten el uso de ventilación cruzada que ingresa por las dobles fachadas y los ventanales en las áreas comunes.

Figura 159. Diagrama de recorrido del viento



Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

4.2.6.1.11 Sistema de pre-acondicionamiento de aire fresco. Los espejos de agua ubicados en los jardines de las residencias funcionan como fuentes de claro por medio de evaporación indirecta ocasionada gracias a la radiación solar.

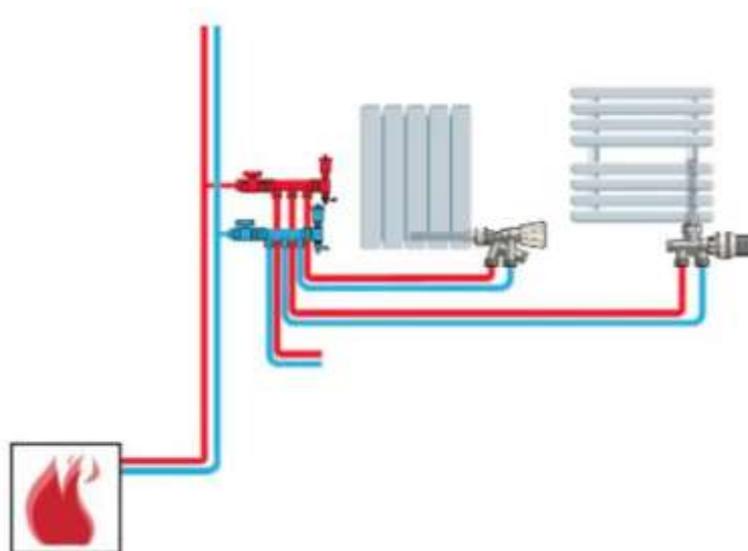
Figura 160. Evaporación Indirecta



Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

4.2.6.1.12 Controles de calefacción de la habitación con válvulas termostáticas. El uso de válvulas permite un mejor control de la temperatura permitiendo regular el ingreso de agua al sistema de calefacción para una mejor regulación.

Figura 161. Válvulas termostáticas



Fuente: Borraz (2020)

4.2.6.1.13 Sistema de agua caliente sanitaria. Usar un número determinado de paneles solares para un sistema de agua caliente que por medio de la captación de radiación solar y el calentamiento de agua fría permite que las aguas sanitarias de la residencia aumenten su temperatura.

Figura 162. Sistema de calentamiento de agua sanitaria



Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

4.2.6.1.14 Economizadores. Utilizando economizadores en los grifos se reduce el consumo, limitando el caudal de agua

4.2.6.1.15 Iluminación eficiente para áreas internas. Luminarias LED ubicadas en las interiores de las cubiertas permiten lograr un ahorro en consumo de energías

4.2.6.1.16 Iluminación eficiente para áreas externas. Del mismo modo ubicar estas luminarias ahorradoras en las pérgolas de las caminerías exteriores iluminan las zonas de circulación e implementar luces en los espejos de agua no solo mejoran la estética de los jardines si no que aumentan el nivel de visibilidad y por tanto la seguridad.

4.2.6.1.18 Controles de iluminación. Implementar sistemas de control de luminarias automáticas facilitan el ahorro de energía eléctrica, permitiendo un encendido y apagado programado de los sistemas en los espacios internos.

4.2.6.1.19 Refrigeradores y lavadoras de ropa eficientes. Utilizar refrigeradores y lavadoras con clasificaciones de consumo rango A, permiten el mayor nivel de ahorro de recursos.

Figura 163. Refrigerador con consumo rango A



Fuente: LG (s.f.)

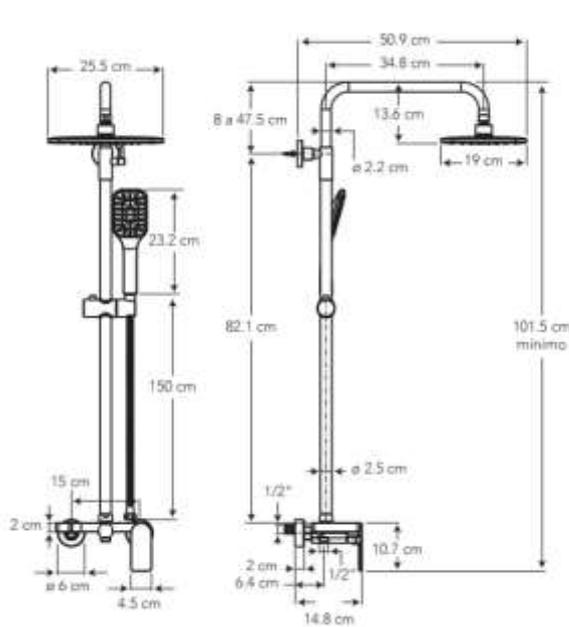
4.2.6.1.20 Medidores inteligentes de energía. Los medidores inteligentes son dispositivos electrónicos que miden y gestionan el consumo de energía en tiempo real, permitiendo a los usuarios acceder a información detallada y tomar decisiones informadas. Además, facilitan la detección de fallas y la gestión eficiente de la red eléctrica.

4.2.6.1.21 refrigerantes de bajo impacto. La utilización de refrigerante 470C en equipos de climatización tiene un impacto reducido en la emisión de gases.

4.2.6.2 Agua.

4.2.6.2.1 Cabezales de ducha que ahorran agua

Figura 164. Cabezal de ducha ahorrador



D16

CARACTERÍSTICAS

- Material: Latón
- Cartucho: Cerámico de 35 mm SEDAL de cierre hermético (monomando) – marca líder
- Presión de agua recomendada: 20 psi (140 kPa) a 125 psi (860 kPa)
- Consumo de Agua: Regadera superior y de mano 9.3 litros por minuto / 2.5 gpm a 80 psi máximo. Salida inferior 9 litros por minuto / 2.4 gpm a 80 psi mínimo
- Vida útil del cartucho: 500.000 ciclos

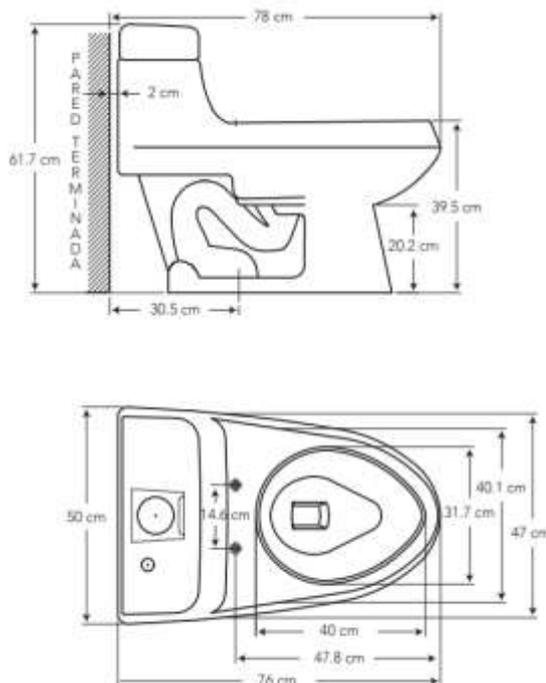
CUMPLE CON NORMA

- Cumple con norma NTE - INEN 3123 basada en la norma ASME 112.18.1 - 2012

Fuente: EDESA S.A. (2023)

4.2.6.2.2 Inodoros eficientes que ahorran agua para todos los baños.

Figura 165. Inodoro eficiente



COLORES

Blanco Bone

130

733

CARACTERÍSTICAS

- Material: Cerámica sanitaria
- Tipo: Inodoro alargado one piece
- Incluye: Asiento slow down
- Consumo de Agua: Sistema de doble descarga, consume 6 litros para sólidos y 4.1 litros para líquidos
- Presión de agua recomendada: 20 psi (140 kPa) a 80 psi (550 kPa)
- Instalación: Al piso

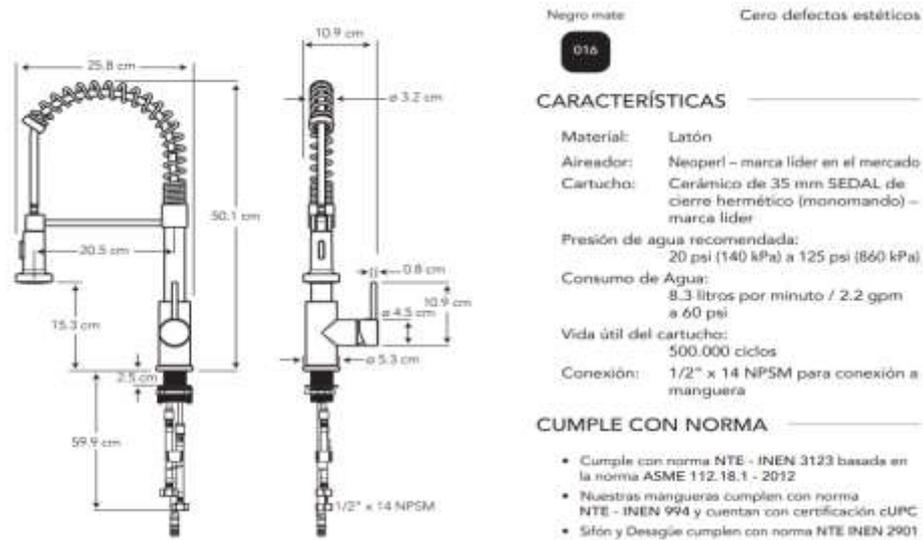
CUMPLE CON NORMA

- Cumple con norma NTE INEN 3082
- Cumple con la norma ASME A112.19.2-2018 / CSA B45.1-18

Fuente: EDESA S.A. (2023)

4.2.6.2.3 Grifos de cocina que ahorran agua.

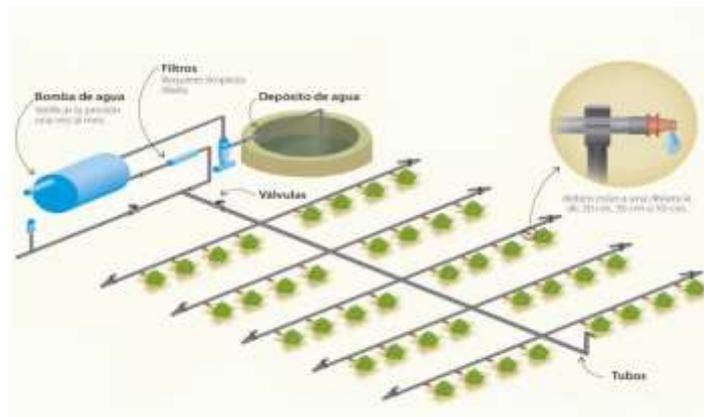
Figura 166. Grifo de cocina eficiente



Fuente: EDESA S.A. (2023)

4.2.6.2.4 Sistema de riego de jardines que ahorra agua. Utilizando un sistema de riego por goteo en los jardines de la residencia se puede reducir en la mayor medida la pérdida de agua, este sistema funciona con una serie de tuberías perforadas y goteadores que suministran el agua de forma limitada y directa en las áreas deseadas

Figura 167. Sistema de riego por goteo



Fuente: Gestiriego (2016)

4.2.6.2.5 Sistema de recolección de aguas lluvias. El sistema de canaletas y tubos de recolección de agua lluvias que se encuentran en las cubiertas de la residencia permiten direccionar las aguas a un tanque de almacenaje para su posterior distribución a los puntos de consumo dentro de la residencia como son las duchas y lavamos

4.2.6.2.6 Sistema de tratamiento y reciclaje de aguas residuales. Las aguas residuales recolectadas de los elementos suministrados por el sistema de recolección de aguas lluvias son tratadas en un tanque de filtrado y cloración para ser utilizados en inodoros, lavadoras, riego y luego ser expulsadas en forma de aguas negras por medio del sistema de alcantarillado local.

Figura 168. Sistema de captación y tratamiento de aguas



Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

4.2.6.2.7 medidor inteligente de agua. La utilización de medidores inteligentes en los ingresos de agua de la red pública permite por medio de aplicaciones, el monitoreo de los consumos y caudales de agua de forma rápida y precisa.

Figura 169. Medidor inteligente



Fuente: Lain Holding (2022)

4.2.6.2 Materiales.

4.2.6.3.1 Construcción de planta baja, entepiso, acabado y aislamiento.

Figura 170. Detalle de losa



Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

4.2.6.3.2 construcción del techo y aislamiento

Figura 171. Detalle de cubierta



Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

4.2.6.3.5 Paredes Externas y aislamiento

Figura 172. Detalle de muro exterior



Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

4.2.6.3.6 Paredes internas

Figura 173. Detalle de muro interno



Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

4.2.6.3.7 Marcos y vidrios de ventana

Figura 174. Detalle de ventana



Materiales y acabados	
Exterior Frame Material Color	Acero
Interior Frame Material Color	Acero
Exterior Sill Material Color	Aluminium
Interior Sill Material Color	Marmor
Material Handle	Plastic_Gealan_PVC-H
Material main	PVC
Material secondary	Glass
Sealing Material	Rubber_Gealan_Black

Selección de línea mejorada	Material de construcción	Proporción %	Grosor (mm)	Valor U (W/m²K)
MEM07* Marcos de ventana Material de la línea base: Aluminio	Tipo 1 Acero	100 %		
MEM08* Vidrios de ventana Base Case Material, Single Cleaning Espesor: 8 mm	Tipo 1 Vidriado simple	100 %	2	5.77

Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

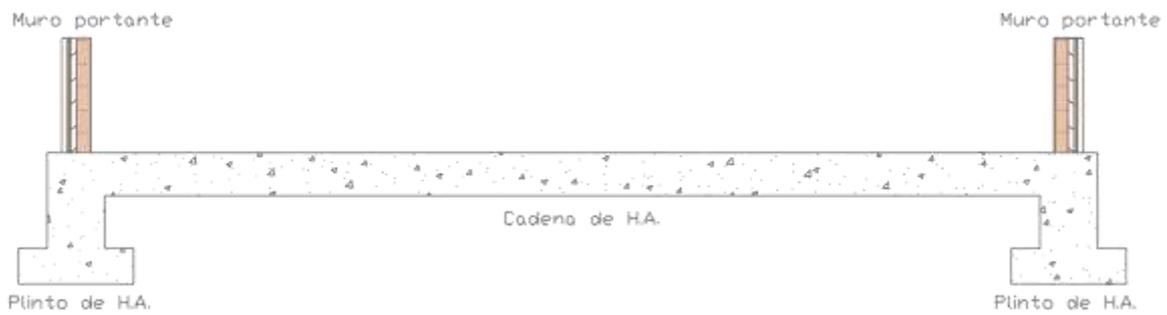
4.2.7 Memoria Constructiva

4.2.7.1 Memoria constructiva en función del tema. Esta memoria sirve como documento técnico que describe detalladamente los aspectos constructivos y los materiales que se utilizarán durante la ejecución del proyecto. Es fundamental para garantizar la calidad y la correcta ejecución de la obra, así como para establecer los estándares de seguridad y durabilidad. Además, sirve como referencia para el equipo de construcción y como documento de control y seguimiento durante todas las etapas del proyecto residencial.

4.2.7.1.1 Estructural. Aproximadamente el 70% del suelo en las islas está compuesto por roca expuesta debido a las características volcánicas y al clima mayormente seco que prevalece en la región, el mismo que permite proyectar una cimentación superficial.

Cimentación. Cadenas de hormigón armado de 0.20m de ancho por 0.30m de altura, conectadas en las intersecciones de los muros portantes por plintos de H.A de 0.80mx0.80mx0.25m. La resistencia del concreto empleado será ($f'c = 240\text{Kg/cm}^2$) y el acero de refuerzo de grado 60 con una resistencia a la fluencia de ($f_y=4200\text{kg/cm}^2$).

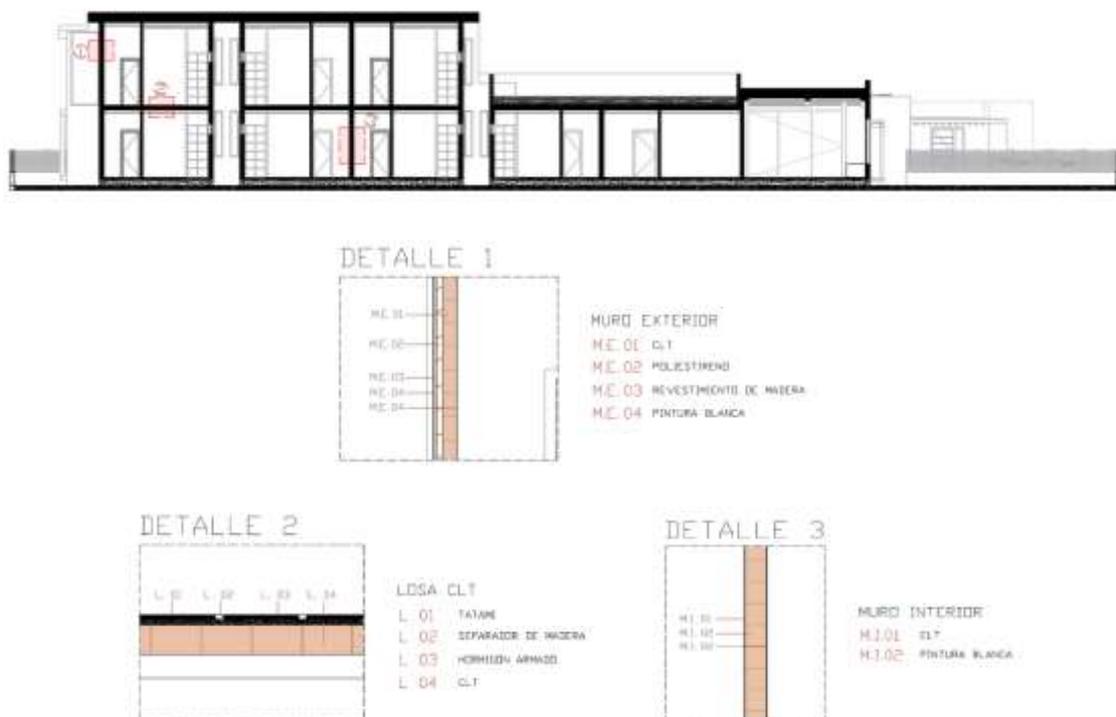
Figura 175. Detalle de Cimentación



Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

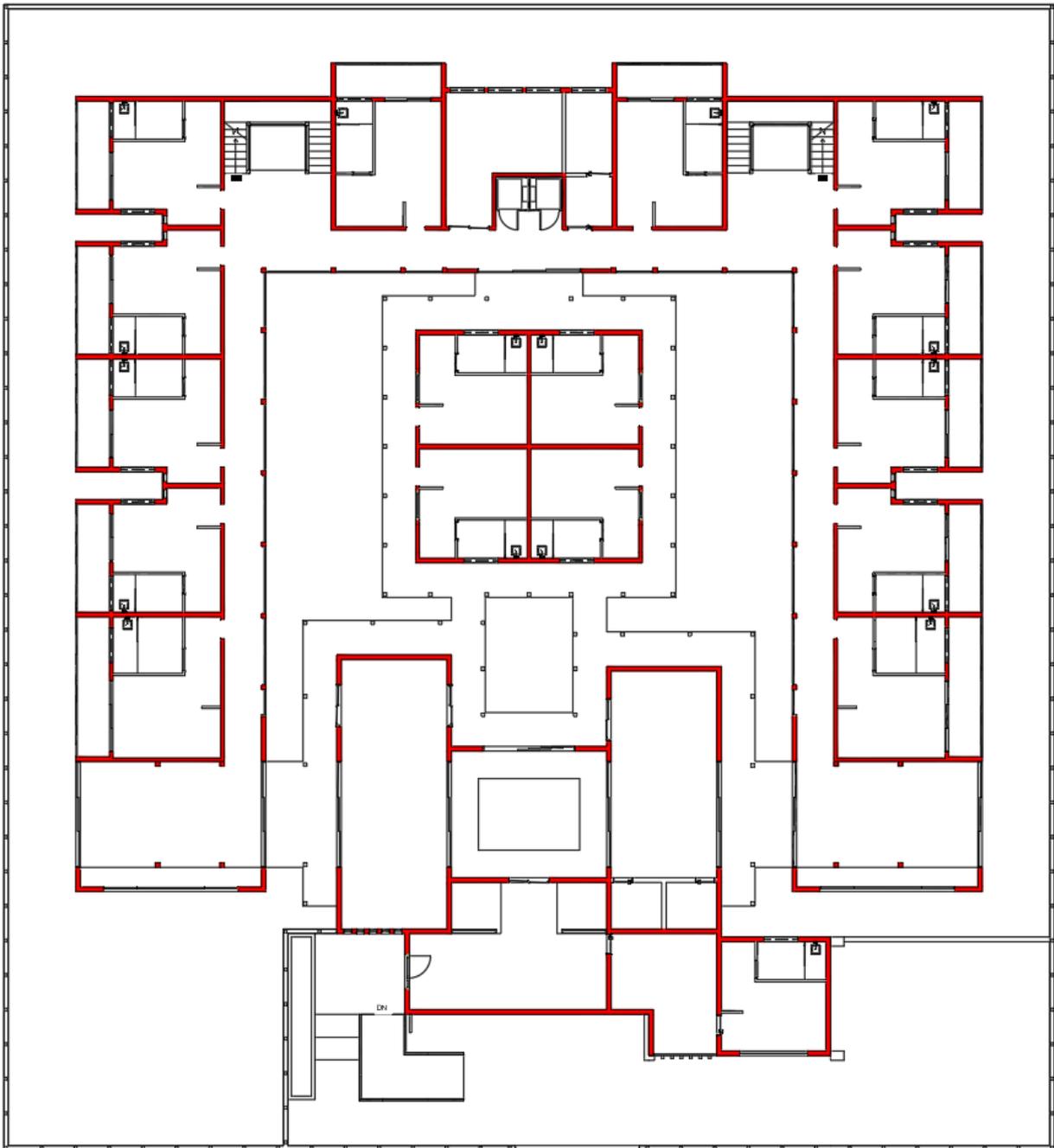
Estructura. Sistema de muros portantes CLT, debido a su alta resistencia estructural y capacidad para soportar cargas verticales y horizontales. Este material consiste en capas de madera contrapuestas y adheridas entre sí, lo que le confiere una gran estabilidad y rigidez. Además, el CLT es ligero y presenta propiedades térmicas y acústicas favorables. Permite construir edificaciones eficientes, sostenibles y de rápida ejecución.

Figura 176. Detalle de muros



Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

Figura 177. Diagrama de muros portantes planta baja

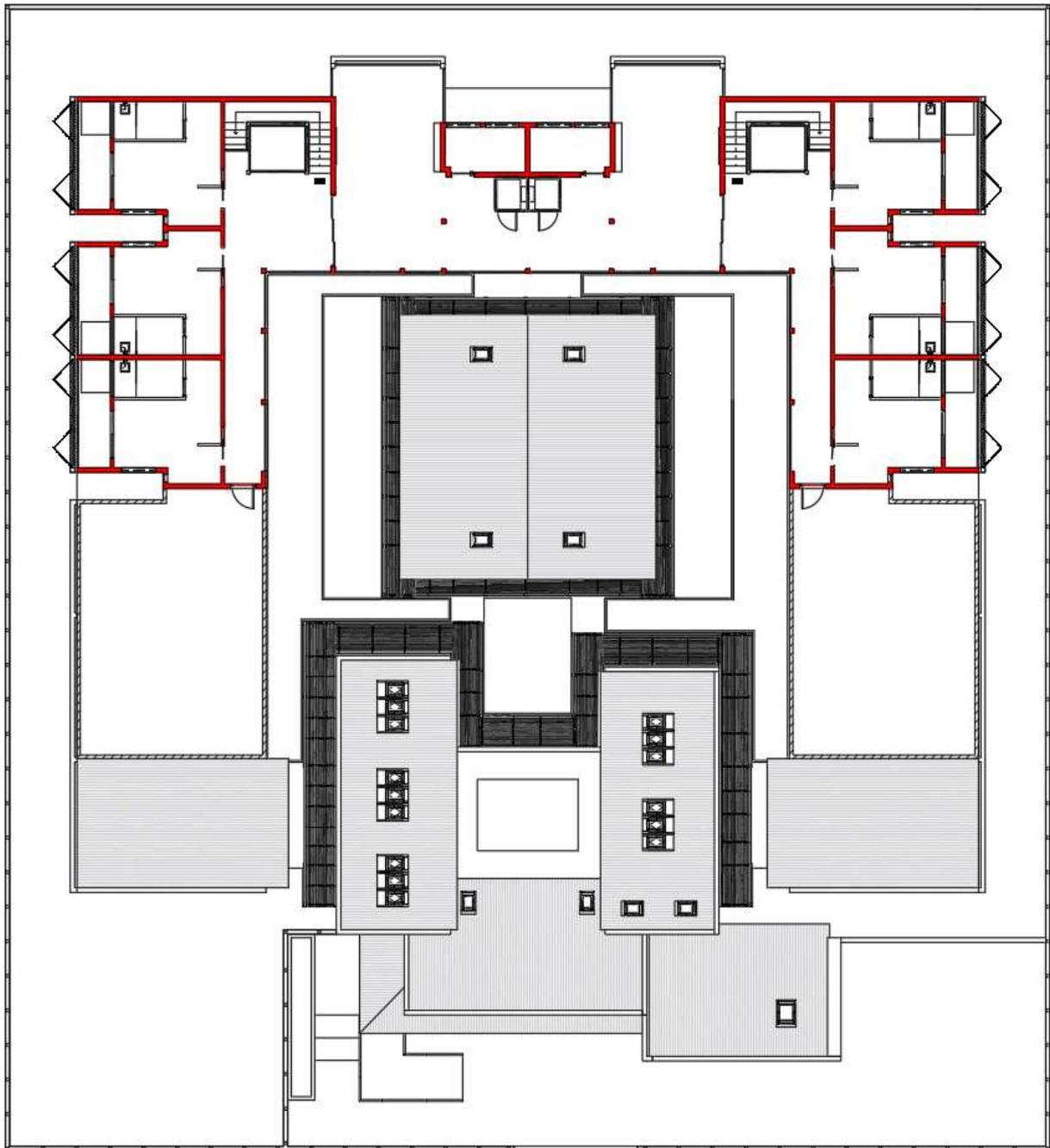


SIMBOLOGIA

-  Muros portantes
-  Muros no portantes

Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

Figura 178. Diagrama de muros portantes planta alta



SIMBOLOGIA

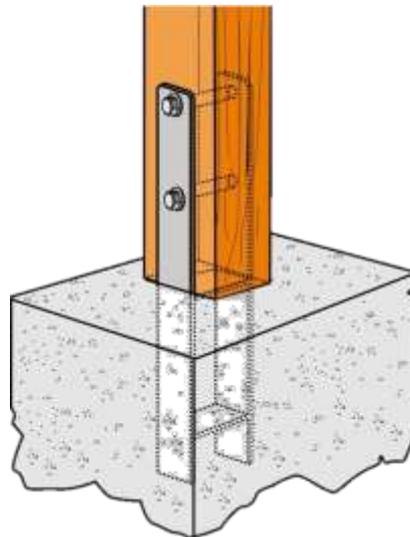
 Muros portantes

 Muros no portantes

Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

Columnas de material CLT prefabricado para soporte de cubiertas tipo pérgolas cimentadas en bloque de concreto de ($f'c = 240\text{Kg/cm}^2$) de $0.50\text{m} \times 0.50\text{m}$, además de estar constituidas por vigas de mismo material CLT.

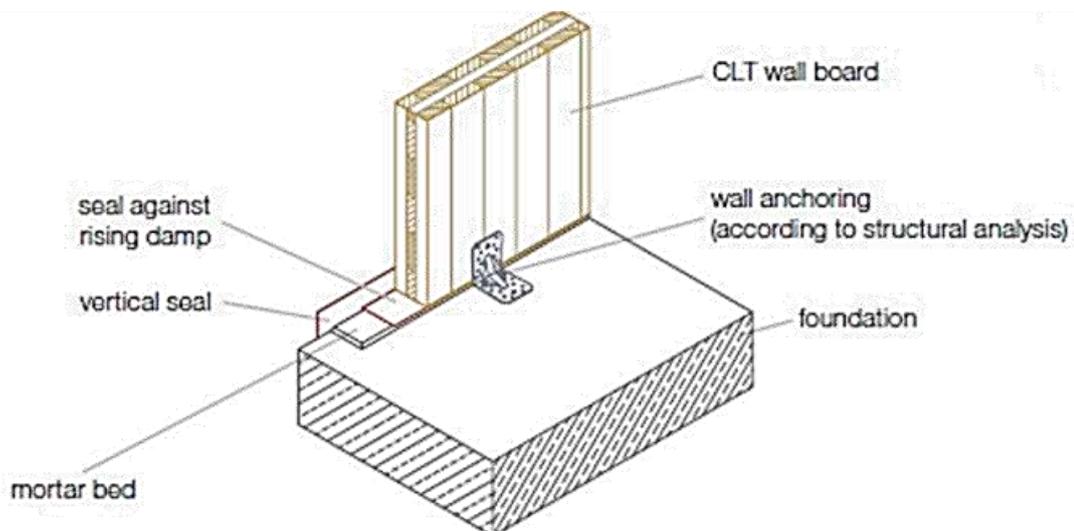
Figura 179. Detalle de columnas



Fuente: Pinterest (2018)

Mampostería. Paredes perimetrales de 20 cm de espesor y paredes interiores divisorias de ambientes con espesor de 25 cm, ambas hechas de prefabricado CLT, enlucidas con mortero de arena - cemento.

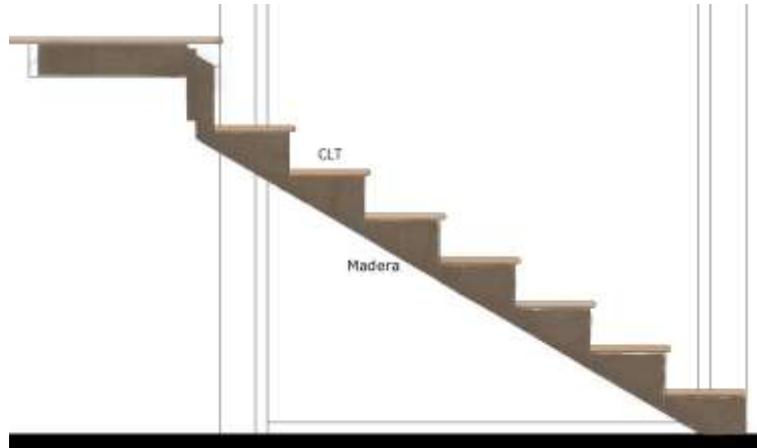
Figura 180. Detalle de mampostería



Fuente: Stora Enso Wood Products (2015)

Escalera. Tipo ida y vuelta de estructura de madera sólida, con pasamano de acero inoxidable y escalones de madera CLT.

Figura 181. Corte de escalera



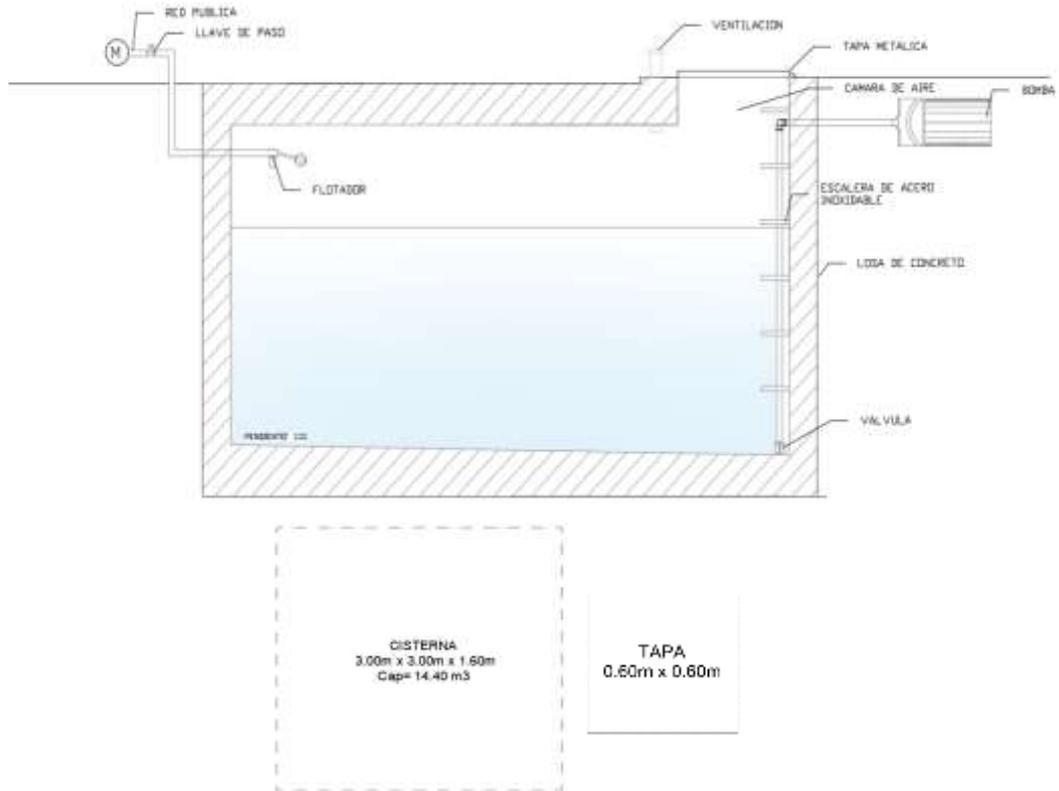
Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

4.2.7.1.2 Hidráulico. Las instalaciones de agua potable son tuberías y accesorios de PVC de presión marca PLASTIGAMA y las de agua caliente son tuberías y accesorios de cobre soldados. Las tuberías de drenaje son de PVC tipo B de diferentes diámetros, marca PLASTIGAMA.

Los aparatos sanitarios y griferías empleadas en el edificio son de la marca EDESA, tipo medio.

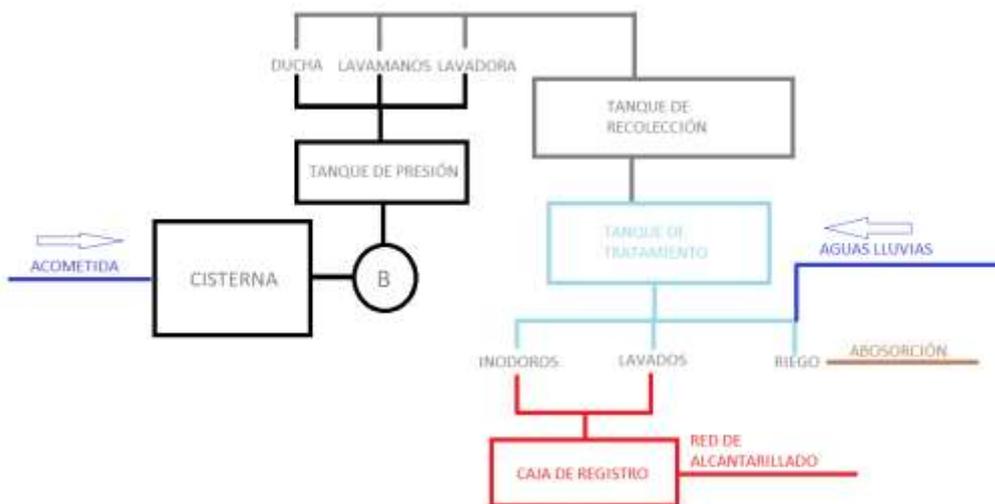
En la Isla Santa Cruz, el suministro de agua potable es gestionado por la Empresa Pública Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Santa Cruz (EMAPA-S). Esta entidad es responsable de proveer el servicio de agua potable a la población, garantizando su calidad y disponibilidad. Para la propuesta en base al número de personas máximo que habitaran la residencia y la dotación diaria, que por norma emplearían se estableció el volumen de agua potable a ser almacenado en una cisterna de aproximadamente 14 m³ de capacidad, teniendo en cuenta que permitirá contar con el servicio básico de agua por al menos 3 días. El agua de la cisterna es impulsada a los respectivos aparatos sanitarios mediante un sistema hidroneumático, integrado por una bomba de succión y tanque de presión de 80 galones, además el sistema cuenta con un automático para control de nivel inferior de la cisterna y un flotador para el nivel superior de la misma.

Figura 182. Detalle de cisterna



Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

Figura 183. Representación unifilar de sistema sanitario



Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

Figura 184. Sistema hidráulico



Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

Después de ser recolectadas de los componentes abastecidos por el sistema de captación de aguas pluviales, las aguas grises son sometidas a un proceso de filtración y cloración en un tanque específico. Estas aguas tratadas se utilizan posteriormente para fines como descarga en inodoros, lavado de ropa y riego, antes de ser finalmente eliminadas a través del sistema de alcantarillado como aguas residuales.

4.2.7.1.3 Eléctrico. La implementación de sistemas eléctricos eficientes se ha vuelto crucial para lograr ahorros significativos en el consumo de energía. Una estrategia efectiva implementada en la residencia está en el aprovechar al máximo la iluminación natural, que no solo reduce la dependencia de la iluminación artificial, sino que también proporciona beneficios para la salud y el bienestar de los residentes.

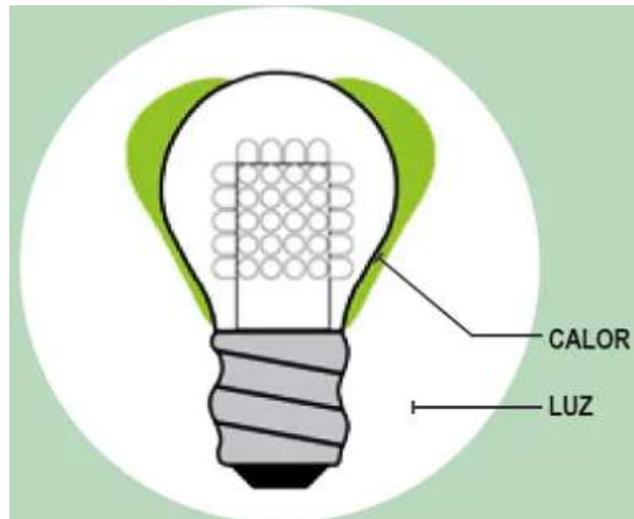
Figura 185. Sistema de calentamiento de agua a través de paneles solares



Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

Se uso una cantidad específica de paneles solares para el sistema de calentamiento de agua aprovechando la radiación solar de la zona, para así poder elevar la temperatura del agua fría, dando paso a el calentamiento de las aguas sanitarias de la residencia.

Figura 186. Tipo de foco utilizado



Fuente: Ledtse (S.f)

La utilización de luces LED de alta eficiencia energética contribuyó a minimizar el consumo eléctrico, ya que estas fuentes de luz consumen menos energía en comparación con las lámparas convencionales.

Figura 187. Panel solar fotovoltaico y térmico



Fuente: Rodríguez Sofia (2023).

La integración de paneles solares en la edificación permitió aprovechar la energía solar para generar electricidad de manera sostenible. Reduce la dependencia de fuentes de energía convencionales y disminuye las emisiones de gases de efecto invernadero.

4.2.7.1.4 Ambiental. Se manejó un sistema de indicadores de eficiencia y ahorro de recursos que engloban diferentes estrategias y criterios para disminuir los consumos e impactos ambientales dentro de la residencia en sus diferentes fases, como se lo detalla en el apartado 4.2.6 del presente trabajo.

Figura 188. Resumen de porcentaje de ahorro obtenido



Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

Figura 189. Nivel de certificación que alcanza la residencia



Elaborado: Cortaza, A y Triviño, E (2023)

CONCLUSIONES

Se realizó un análisis detallado de la proximidad del proyecto con respecto a los equipamientos de salud más cercanos, donde se evaluaron las distancias y la accesibilidad a estos servicios, asegurando que los médicos rurales cuenten con una ubicación conveniente y estratégica que les permita brindar atención médica de manera eficiente a la comunidad. En segundo lugar, se logró el diseño de la edificación utilizando sistemas de recolección y reutilización de agua lluvia y grises, mediante la implementación de infraestructuras que permiten captar y almacenar el agua de lluvia, así como tratarla y reutilizarla en actividades diarias. Estas medidas contribuyen a la conservación del agua y a la reducción de la dependencia de fuentes externas, promoviendo la sostenibilidad y el uso eficiente de los recursos hídricos. Por último, se logró alcanzar un nivel de ahorro en recursos que cumple con criterios de certificación internacional a través de la implementación de estrategias de eficiencia energética, gestión de residuos y uso de materiales sostenibles, estas medidas no solo promueven un menor impacto ambiental, sino que también ayudan a reducir los costos operativos y a mejorar la calidad de vida de los médicos rurales en el edificio residencial.

Con el objetivo de lograr los niveles deseados de conservación de recursos en la implementación de sistemas, elementos y materiales, se adoptaron diversas acciones en diferentes etapas de la propuesta, enfocadas en la aplicación de criterios de sostenibilidad. Mediante el manejo de indicadores de la certificación internacional Edge se logró cumplir con un ahorro óptimo en los tres tipos de eficiencia: energética 35.6%, agua con un 39.07% y en materiales 51.21%. Estos parámetros permitieron que la propuesta cumpla con los estándares que exige esta certificación, además de que convirtió a la residencia en una edificación sostenible y eficiente desde el punto de vista energético.

El edificio residencial es relevante tanto para la comunidad local como para el medio ambiente, al proporcionar alojamiento adecuado para los médicos rurales que brindan atención médica a las comunas de Santa Cruz debido a que esta población a menudo se enfrentaba a desafíos logísticos y de acceso. Su enfoque innovador en términos de diseño sostenible y servicios integrados muestra un compromiso con el bienestar de los médicos y la comunidad a la que sirven. Esta iniciativa puede ser un

ejemplo inspirador para futuros proyectos de desarrollo comunitario en regiones rurales, promoviendo la calidad de vida de los profesionales de la salud y facilitando la atención médica en áreas remotas.

RECOMENDACIONES

Realizar un análisis de ciclo de vida del edificio residencial, evaluando el impacto ambiental de los materiales de construcción, así como la eficiencia energética y la gestión de residuos durante la fase de construcción y el uso a largo plazo.

Realizar mediciones al momento de la construcción y verificar que los datos de las simulaciones se cumplan mientras se opera en la edificación.

Considerar la viabilidad económica del proyecto, incluyendo un análisis de costos y beneficios a largo plazo, teniendo en cuenta los ahorros de energía y los beneficios para la salud y el bienestar de los médicos rurales.

Implementar indicadores de certificación ambiental en construcciones similares que permitan generar un desarrollo sostenible a mayor escala en diferentes localidades a nivel nacional.

Como aporte para el plan de desarrollo de construcciones sostenibles de la iniciativa Living Lab se recomienda promover la creación de espacios destinados a la producción de materias primas que faciliten la implementación de nuevos sistemas constructivos en determinadas zonas de la isla.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acuña Quijano, B. (2016). *Diseño arquitectónico minimalista* [Informe académico]. Universidad César Vallejo.
- Alarcón, J. (2021, 3 marzo). *Villa SSK / Takeshi Hirobe Architects*. ArchDaily. Obtenido de <https://www.archdaily.com/302315/villa-ssk-takeshi-hirobe-architects>
- Arqzon. (2022, 5 marzo). Ventilación cruzada, una estrategia básica de diseño bioclimático. - ARQZON. ARQZON. Obtenido de <https://arqzon.com.mx/2022/03/05/ventilacion-cruzada-una-estrategia-basica-de-diseno-bioclimatico/>
- Bonilla Mena, A. P., Durán Saavedra, G. A., Bayón Jiménez, M., Santelices, C., & Villavicencio, J. (2020). Puerto Ayora: Entre el turismo internacional y la expansión mediante redes clientelares. Violencias y Contestaciones en la Producción del Espacio Urbano Periférico en Ecuador., VII (978-9942-38-189-7). Obtenido de <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/58192.pdf>
- Caballero, P. (2022, 22 diciembre). Casa entre árboles / El Sindicato Arquitectura. ArchDaily en español. Obtenido de https://www.archdaily.cl/cl/933604/casa-entre-arboles-el-sindicato-arquitectura?ad_medium=search_result_projects
- Caballero, P. (2022b, diciembre 26). *Casa Don Juan / Emilio López Arquitecto*. ArchDaily en español. Obtenido de https://www.archdaily.cl/cl/909875/casa-don-juan-emilio-lopez-arquitecto?ad_source=search
- Caballero, P. (2022a, enero 8). *Residencia para adultos en Palaudàries / Codina Prat Valls Arquitectes Associats*. ArchDaily en español. Obtenido de https://www.archdaily.cl/cl/929682/residencia-para-adultos-en-palaudaries-codina-prat-valls-l-arquitectes-associats?ad_source=search
- Campoverde Flores, G. R., & Crespín Macías, D. R. (2023). REORDENAMIENTO DE VENDEDORES AMBULANTES EN UNA PLAZA GASTRONÓMICA CON ARQUITECTURA ZEN EN EL CANTÓN NARANJAL. [Tesis de grado]. Universidad Laica Vicente Rocafuerte. Obtenido de <http://repositorio.ulvr.edu.ec/handle/44000/6166>
- Castro Montilla, M. (2015). Un uso eficiente del agua doméstica: Tratamiento de las aguas grises [Trabajo de Fin de Grado]. Universidad de Sevilla.
- Baquero, M. T. (2013). Ahorro de agua y reutilización en la edificación en la ciudad de Cuenca, Ecuador [Estudio]. Universidad de Cuenca.

- Cao, L. (2022, 17 agosto). ¿Cómo funciona un muro Trombe? ArchDaily en español. Obtenido de <https://www.archdaily.cl/cl/946740/como-funciona-un-muro-trombe>
- Comunicación. (2023). Arquitectura minimalista: modernidad, funcionalidad y sencillez. *Escuela Postgrado de Ingeniería y Arquitectura*. Obtenido de <https://postgradoingenieria.com/que-es-arquitectura-minimalista/>
- Cruz Zambrano, J. J. C. Z., & Gonzáles Chacón, J. E. (2018). Propuesta arquitectónica de un prototipo de vivienda sostenible con principios bioclimáticos [Tesis de Grado]. Universidad Laica Vicente Rocafuerte. Obtenido de <http://repositorio.ulvr.edu.ec/handle/44000/2363>
- Dávila, J. (2019). Doble fachada en la arquitectura: qué es y ejemplos. *homify.com.mx*. Obtenido de https://www.homify.com.mx/libros_de_ideas/5860514/doble-fachada-en-la-arquitectura-que-es-y-ejemplos
- Decoritass. (2019, 11 enero). 5 características del estilo japonés - Decoración con Madera. *Decoración con Madera*. Obtenido de <https://decoracion-madera.com/5-caracteristicas-del-estilo-japones/>
- D, J. (2023). 52 Asian Style Foyer Ideas (Photos). *Home Stratosphere*. Obtenido de <https://www.homestratosphere.com/asian-foyer-ideas/>
- El clima en Puerto Ayora, el tiempo por mes, temperatura promedio (Ecuador) – Weather Spark. (s. f.). Obtenido de <https://es.weatherspark.com/y/11615/Clima-promedio-en-Puerto-Ayora-Ecuador-durante-todo-el-a%C3%B1o>
- Energygap. (2019, 18 noviembre). *Energías Renovables iluminando las Islas Galápagos, uno de los santuarios de nuestro planeta*. pv magazine Latin America. Obtenido de <https://www.pv-magazine-latam.com/2019/11/18/energias-renovables-iluminando-las-islas-galapagos-uno-de-los-santuarios-de-nuestro-planeta/>
- Estrutechos-Admin. (2022, 19 enero). SISTEMA BIOCLIMATICO. . . (Fachada Ventilada). *Estrutechos*. Obtenido de <https://estrutechos.com/sistema-bioclimatico-fachada-ventilada/>
- Estructuras de Madera. (2016). En NEC (NEC-SE-MD-Estructuras-Madera).
- Gasca Alonso, M. M. (2021). SISTEMAS DE ENTRAMADO DE MADERA: CONSTRUCCIÓN CON CLT [Tesis de grado]. Universidad Politécnica de Madrid.
- Franco, J. T. (2022, 11 agosto). ¿Es la madera laminada cruzada (CLT) el hormigón del futuro? ArchDaily en español. Obtenido de <https://www.archdaily.cl/cl/921337/es-la-madera-laminada-cruzada-clt-el-hormigon-del-futuro>
- Howarth, D. (2022, 12 octubre). Penda proposes Toronto Tree Tower built from cross

- laminated timber modules. Dezeen. Obtenido de <https://www.dezeen.com/2017/08/02/toronto-tree-tower-penda-cross-laminated-timber-construction/>
- Lario, O. (2023, 8 febrero). Feng shui en casa: cómo usarlo en decoración y qué beneficios aporta. *Arquitectura y Diseño*. Obtenido de https://www.arquitecturaydiseno.es/decoracion/guia-para-principiantes-para-aplicar-feng-shui-casa_5994
- López Torres, K. M. (2022). Propuesta técnica de un sistema para reutilización del agua lluvia en descarga de inodoros y limpieza de exteriores en una residencia familiar ubicada en la ciudad de Quito, DMQ [Trabajo de intragración curricular]. Escuela Politécnica Nacional.
- Soriano, A. (2018). Reutilización de aguas grises en edificios, una alternativa eficaz a la escasez de recursos hídricos. *Interempresas*. Obtenido de <https://www.interempresas.net/Instaladores/Articulos/206586-Reutilizacion-aguas-grises-edificios-alternativa-eficaz-escasez-recursos-hidricos.html>
- Luco, A. (2023, 20 enero). *Escuela Arimunani / Aulets Arquitectes + Aixopluc*. ArchDaily en español. Obtenido de https://www.archdaily.cl/cl/995060/escuela-arimunani-aulets-arquitectes-plus-aixopluc?ad_source=search
- Neila Gonzalez, F. J. N. G. (2004). *Arquitectura bio climática en un entorno sostenible* [PDF]. Editorial Munilla-Lería. Obtenido de <https://pdfcoffee.com/arquitectura-bioclimatica-en-un-entorno-sostenible-javierneila-gonzalez-arquilibros-al-6-pdf-free.html>
- Ouedraogo Guayasami, N. K. (2022). *VIVIENDA COLECTIVA EN SISTEMA PREFABRICADO CLT: UN LÍMITE DINÁMICO E INTEGRAL PARA LAS DIVERSAS CLASES SOCIOECONÓMICAS DEL BARRIO LA FLORESTA*. [Plan de trabajo de titulación]. PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR. *Página no encontrada | Ecuador - Guía Oficial de Trámites y Servicios*. (s. f.). Obtenido de https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2020-04/Documento_Ordenanza_Uso-y-Ocupaci%C3%B3n-del+Suelo-Urbano-Puerto-Ayora-Bellavista-y-Santa-Rosa.pdf
- Prieto, C. (2023, 13 enero). *Latin America's First High-rise Building in Cross Laminated Timber is Built in Chilean Patagonia*. ArchDaily. Obtenido de <https://www.archdaily.com/992878/latin-americas-first-high-rise-building-in-cross-laminated-timber-is-built-in-chilean-patagonia>

- Quesada, D. (2020, 29 septiembre). *Casas modernas sostenibles y prefabricadas construidas con madera*. Arquitectura y Diseño. Obtenido de https://www.arquitecturaydiseno.es/arquitectura/8-casas-prefabricadas-que-muestran-bondades-madera-clt_4713
- Quesada, D. (2020b, diciembre 15). *Una casa prefabricada moderna de madera sostenible y reciclable en Ecuador*. Arquitectura y Diseño. Obtenido de https://www.arquitecturaydiseno.es/arquitectura/esta-moderna-casa-prefabricada-madera-ecuador-ademas-es-reciclable-sostenible-y-adaptable_5069
- Rojas, C. (2022). Hotel Nobu Ryokan / Studio PCH, Montalba Architects and TAL Studio. ArchDaily en español. Obtenido de <https://www.archdaily.cl/cl/881604/hotel-nobu-ryokan-studio-pch-montalba-architects-and-tal-studio>
- Silva, V. (2020). Renovación de casa estilo de la pradera de Frank Lloyd Wright en Hotel / Kamiya Architects. ArchDaily en español. Obtenido de <https://www.archdaily.cl/cl/953166/renovacion-de-casa-estilo-de-la-pradera-de-frank-lloyd-wright-en-hotel-kamiya-architects>
- Saieh, N. (2022, 22 diciembre). *Lee House / studio mk27*. ArchDaily. Obtenido de <https://www.archdaily.com/419521/lee-house-studio-mk27-marcio-kogan-eduardo-glycerio>
- Silva, V. (2022, 24 noviembre). Cata-vento House / Equipe Lamas. ArchDaily. Obtenido de https://www.archdaily.com/992629/cata-vento-house-equipe-lamas?ad_source=search
- Silva, V. (2022, 17 octubre). *El Pabellón Natural / DP6 architectuurstudio*. ArchDaily en español. Obtenido de https://www.archdaily.cl/cl/990545/el-pabellon-natural-dp6-architectuurstudio?ad_source=search
- Valenzuela, K. (2020, 28 febrero). *Vivienda en Yatsugatake / Kidosaki Architects Studio*. ArchDaily en español. Obtenido de <https://www.archdaily.cl/cl/02-328032/vivienda-en-yatsugatake-kidosaki-architects-studio>

ANEXOS

Anexo 1: Encuesta-Cuestionario



**UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE DE GUAYAQUIL FACULTAD DE
INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN**

CARRERA DE ARQUITECTURA

TEMA DE PROYECTO DE TITULACIÓN:

DISEÑO DE EDIFICIO RESIDENCIAL PARA MEDICOS RURALES EN LA ISLA
SANTA CRUZ DE GALÁPAGOS

ENCUESTA DE CONOCIMIENTO HACIA LOS MÉDICOS RURALES
ESTABLECIDOS EN LA ISLA DE SANTA CRUZ-GALÁPAGOS

Instrucciones para contestar las preguntas: Marque con (x) en la respuesta, que según su criterio sea la correcta.

Pregunta 1.- ¿Actualmente en qué parroquia de la Isla Santa Cruz de Galápagos se encuentra realizando prácticas médicas?

<input type="checkbox"/>	Puerto Ayora
<input type="checkbox"/>	Bellavista
<input type="checkbox"/>	Cascajo
<input type="checkbox"/>	Santa Rosa

Pregunta 2.- Usted como médico rural ¿En qué lugar se encuentra residiendo actualmente?

	Hotel
	Casa de familiares o Amigos
	Departamento/apartamento alquilado
	Hostal o albergue
	Otra

Pregunta 3.- ¿Cuánto está pagando por su hospedaje por mes?

	Nada
	Menos de \$100 al mes
	Entre \$100 y \$200 al mes
	Entre \$200 y \$300 al mes
	Más de \$300 al mes

Pregunta 4.- ¿Posee algún tipo de discapacidad?

	Ninguna
	Visual
	Auditiva
	Motriz

Pregunta 5.- ¿Considera que la residencia debería tener flexibilidad para futuras transformaciones en los espacios?

	Si
	No

Pregunta 6.- ¿Qué medio de transporte utiliza con regularidad durante sus actividades diarias?

	Automóvil
	Bicicleta
	Motocicleta
	Otra

Pregunta 7.- ¿Considera que se deberían aplicar prácticas de reciclaje y reutilización de residuos dentro de la residencia?

	Si
	No

Pregunta 8.- ¿Considera que ubicar la residencia a una distancia caminable de 10 min del centro de salud es adecuado?

	Si
	No

Pregunta 9.- ¿Esta de acuerdo con la implementación de un espacio de practicas y estudio médico dentro de la residencia?

	Si
	No

Pregunta 10.- ¿Considera que se debería implementar el espacio de cocina abierta, brindando apertura para su uso libre por parte de los residentes?

	Si
	No

Anexo 2: Médicos rurales de la zona de estudio



Anexo 3: Fotografía del terreno



Anexo 4: Normativas

Art. 8.- Clasificación general del suelo.

-El suelo del cantón Santa Cruz se clasifica en urbano, rural y de expansión urbana:

a) Suelo urbano, es el que cuenta o tiene programadas: vías, redes de servicios e infraestructura pública y con ordenamiento urbanístico definido y aprobado como tal por el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial u otros instrumentos de planificación.

b) Suelo rural, es aquel que por su condición natural o ambiental; su vocación agrícola, ganadera, forestal o de interés natural paisajístico, histórico-cultural, u otro especial, no puede ser incorporado en la categoría urbana.

c) Suelo de expansión urbano, es el que tiene proyectadas o programadas vías, redes de servicios e infraestructura pública y con ordenamiento urbanístico previsto como tal por el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial u otros instrumentos de planificación.

Esta clasificación general del suelo se regirá por los usos, características de ocupación, utilización y fraccionamientos definidos en la Ordenanza de Límites Urbanos y Rurales, el Plan de Uso y Ocupación del Suelo del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial y otros instrumentos de planificación.

Art. 12.- Compromisos de los propietarios del suelo rural-

La clasificación del suelo como rural implicará el cumplimiento de los siguientes deberes:

a) Requerir la autorización cantonal de asignación de uso correspondiente para efectuar habilitaciones y/o edificaciones.

b) Ejecutar habilitaciones y edificaciones que cumplan con las regulaciones previstas en esta ordenanza y otros instrumentos de planificación complementarios para cada sector, siempre que cuente con la certificación de los estudios de factibilidad de servicios básicos.

c) Destinar el predio a usos compatibles con lo establecido en el planeamiento y la legislación sectorial, esto es, con fines agropecuarios, forestales, turísticos,

recreacionales, y en general a los vinculados al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y de protección ecológica.

d) Mantener las edificaciones y los terrenos en condiciones de seguridad, salubridad y ornato.

e) Sujetarse a las normas de prevención, protección, mitigación y remediación ambiental; y a las de protección del patrimonio arquitectónico, arqueológico, edilicio y paisajístico.

f) No afectar o edificar en zonas de riesgo natural o antrópico.

Art. 23.- Normas Técnicas. -

Son las especificaciones de orden técnico a ser respetadas por el propietario en el ejercicio de su actuación y cuyo cumplimiento garantiza la seguridad de las personas, bienes y el medio ambiente, y coadyuva al orden público y la coexistencia ciudadana.

Art. 24.- Normas Básicas de Arquitectura y Urbanismo. -

1. Son las especificaciones de orden técnico mínimas para el diseño urbano y arquitectónico, y construcción de espacios que permitan habilitar el suelo o edificar garantizando su funcionalidad, seguridad y estabilidad, podrán ser modificadas vía Resolución Administrativa atendiendo las necesidades de la gestión.

2. EL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE SANTA CRUZ, a través de sus órganos, organismos y entidades competentes hará cumplir lo dispuesto en esta ordenanza y en los instrumentos de planificación y Reglas Técnicas que se expidan en aplicación del mismo.

Art. 25.- Áreas de iluminación y ventilación en Edificaciones. -

1. Todo local tendrá iluminación y ventilación natural, por medio de vanos según su diseño arquitectónico que permitan el ingreso de aire y luz natural directamente desde el exterior, especialmente los dormitorios.

2. El área mínima total de ventanas para iluminación será del 20% de la superficie total útil del local y el área mínima para ventilación será del 30% de la superficie de la ventana.

Art. 26.- Ventilación e iluminación indirecta. –

Podrán tener iluminación y ventilación indirecta:

1. Los locales integrados a una pieza habitable que reciba directamente del exterior aire y luz, excepto dormitorios.
2. Los comedores anexos a salas de estar.
3. Las escaleras y pasillos pueden estar ubicados al interior del edificio por la posibilidad de poder iluminarse a través de otros locales o artificialmente.
4. Los locales, que tengan ventanas ubicadas debajo de cubiertas, se considerarán iluminadas y ventiladas naturalmente, cuando se encuentren desplazadas 3.00 m. hacia el interior de la proyección vertical.
5. No obstante lo estipulado en los artículos anteriores, las piezas de baño, cocinas, cocinetas y otras dependencias similares podrán ventilarse mediante ductos de área no inferior a 0.32 m², con un lado mínimo 0.40 m; la altura máxima del ducto será de 6 m.
6. Se debe evitar al máximo la utilización de ductos de ventilación procurando que esta sea de forma directa.

Art. 27.- Circulaciones interiores y exteriores. –

1. Los corredores y pasillos en el interior de las viviendas, deben tener un ancho mínimo de 1.10 m. En edificaciones de vivienda multifamiliar, la circulación comunal, tendrá un ancho mínimo de 1.20 m de pasillo.
2. Los corredores y pasillos en edificios de uso público, deben tener un ancho mínimo de 1.40 m.
3. En los corredores y pasillos poco frecuentados de los edificios de uso público se admite un ancho libre mínimo de 1,10 m.
4. En los locales en que se requiera zonas de espera, estas deberán ubicarse independientemente de las áreas de circulación.

Art. 28.-Techos inclinados para captación aguas pluviales. –

1. Se prevalece el diseño arquitectónico de las viviendas con techos inclinados para que propicien la captación de aguas pluviales como una fuente alternativa de ahorro de agua. (El agua se podrá aprovechar para regar calles, jardines, rellenar cisternas, etcétera.)
2. Las cubiertas inclinadas podrán ser lisas de doble o una caída de chapa metálica o policarbonato, hierro galvanizado, tejas, aluminio u otro material aprobado por la norma de régimen especial de Galápagos.
3. Las canaletas del techo deben tener una inclinación o pendiente pareja hacia la tubería de descenso, las cuales podrán ser de varios materiales según su disponibilidad en el mercado.
4. Se requiere la instalación en los edificios de un sistema de captación, filtros, tuberías y depósitos, los cuales deben ser independientes del agua potable para evitar conexiones cruzadas.
5. Las cubiertas se podrán combinar con terrazas en un porcentaje del 60% cubierta inclinada del área total de cubierta del último piso de la edificación, de acuerdo al CUS correspondiente.

Art. 87.- Terrenos sin construir-

Los propietarios de predios vacíos que se encuentren en eminente estado de abandono con maleza están obligados a construir un cerramiento del perímetro de su área, respetando el trazado de las vías existentes y proyectadas. En el caso de no existir un estudio de trazado vial los lotes no podrán tener cerramiento. La multa será mensual e indefinida, desde la notificación realizada mediante boletas adheridas en la pared inmediata colindante hasta que el lote esté debidamente cuidado.

Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial

En el caso específico de la edificabilidad, la ordenanza indica que la elevación máxima de las casas a construir es de 11.50 m (tres pisos), considerados desde la acera. La ordenanza no especifica lo que niveles subterráneos de construcción, algo que puede darse por la irregularidad y topografía de los terrenos.

NEC-SE-MD-Estructuras-Madera

Protecciones generales

Por ser higroscópica y porosa la madera absorbe agua en forma líquida o de vapor. Si la humedad se acumula en la madera, afecta sus propiedades mecánicas, se convierte en conductora de electricidad y sobre todo, queda propensa a la putrefacción por el ataque de hongos.

La madera puede humedecerse por capilaridad, por lluvia o por condensación, por lo que debe protegerse como se indica a continuación:

- La madera por contacto con el suelo o con alto riesgo de humedad debe ser preservada de acuerdo a la norma establecida.
- El diseño mismo puede evitar la exposición directa de la madera a la lluvia; si esto no se logra, debe protegerse con sustancias hidrófugas o con superficies impermeables.
- Todo elemento estructural expuesto a la intemperie debe apoyarse, con barreras anti capilaridad, sobre zócalos o pedestales de hormigón, metálicos o madera, de tal forma que no permanezcan en contacto con el agua estancada y debe ser protegido, lo mismo que los elementos de madera de recubrimiento de muros exteriores, por medio de aleros y deflectores.
- Para prevenir la condensación es necesario evitar los espacios sin ventilación, especialmente en climas húmedos.

En aquellos ambientes que por su uso estén expuestos al vapor, como baños y cocinas, además de suficiente ventilación, deben protegerse las superficies expuestas con recubrimientos impermeables.

Acción capilar Se diseñará con atención lo que trata de la relación al suelo, de la estructura a las cimentaciones, o aun contacto entre elementos de madera y otro mineral (mampostería, adobes, hormigón...), en particular respeto al drenaje, a las barreras de humedad (cartón asfáltico, polietileno, brea, etc.), goterones, inclinación de elementos exteriores de madera, etc. Condensación Se evitará mediante buena ventilación (natural en particular).

Lluvia En el caso de zonas climáticas muy húmedas, usando maderas que no tengan la durabilidad adecuada, se aconseja un método de preservación, si posible en vacío-presión. Los elementos de madera deberán estar a una distancia mínima de 200 mm del suelo.

La madera exterior en contacto directo con las intemperies debe tener una inclinación mínima de 10°. Ningún extremo o cabeza debe exponerse hacia arriba. Se puede también colocar una capa de protección selladora. Protección contra los hongos Las soluciones ante tal riesgo combinan el uso de una madera adecuada (durabilidad natural o preservación por vacío-presión) y un buen diseño (respecto a los riesgos de capilaridad, condensación y lluvia)

Anexo 5: Render 1



Anexo 6: Render 2



Anexo 7: Render 3



Anexo 8: Render 4



Anexo 9: Render 5



Anexo 10: Render 6



Anexo 11: Render 7



Anexo 12: Render 8



Anexo 13: Render 9



Anexo 14: Render 10



Anexo 15: Render 11



Anexo 16: Render 12



Anexo 17: Render 13



Anexo 18: Render 14



Anexo 19: Render 15



Anexo 20: Render 16



Anexo 21: Render 17



Anexo 22: Render 18



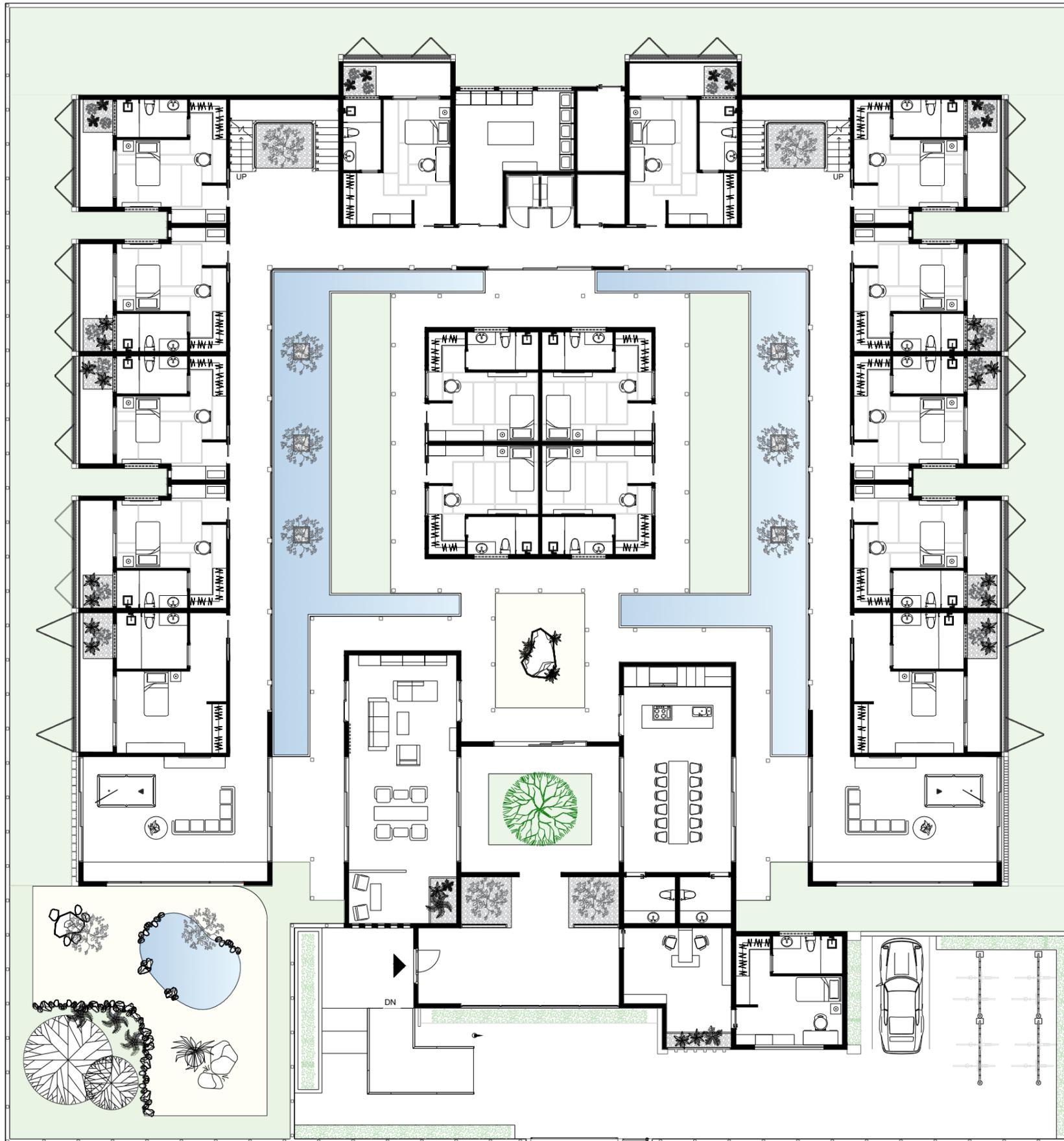
Anexo 23: Render 19



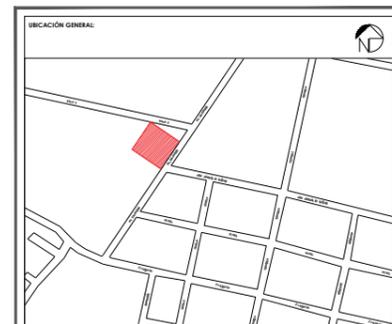
Anexo 24: Render 20



Anexo 25: Planos

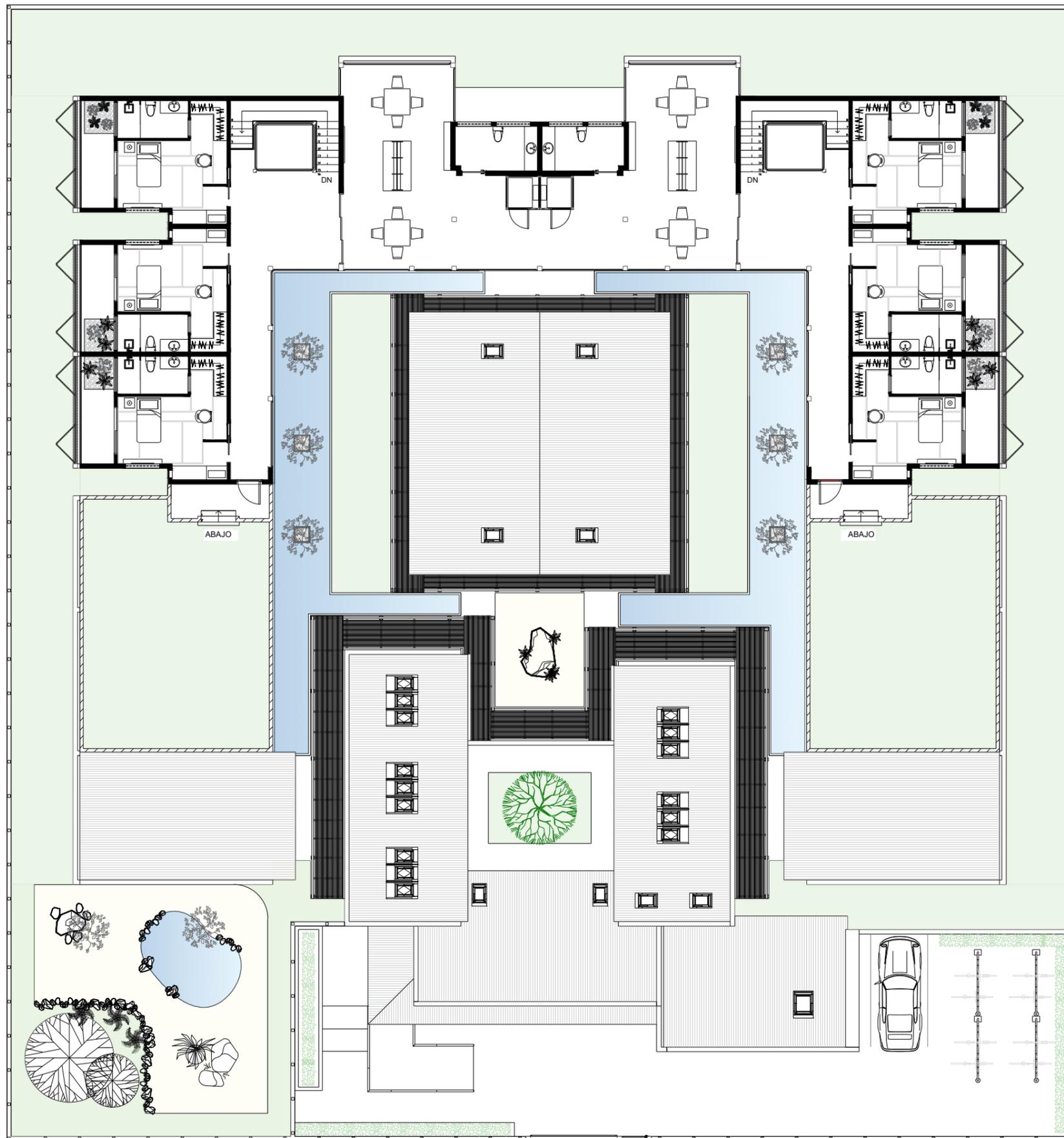


PLANTA BAJA AMOBLADA
 ESC. 1/20

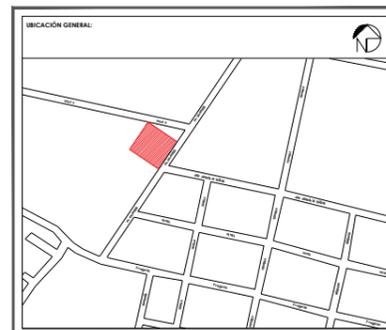


 UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAPIERRE FIC - CARRERA DE ARQUITECTURA	NOMBRES DE LOS ESTUDIANTES: CORFAJA BORJA ASTRID TRIVIÑO GORDELLO EMILIO	ESCALA: 1 : 20
	COMINE: PLANTA BAJA AMOBLADAS	FECHA: AGOSTO 2023
TRABAJO DE TITULACIÓN	LAMINA: A-100	

OBSERVACIONES:



PLANTA ALTA AMOBLADA
 ESC. 1/20



 UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE FIC - CARRERA DE ARQUITECTURA TRABAJO DE TITULACIÓN	NOMBRES DE LOS ESTUDIANTES: CORTEZA BORJA ASTROD TRIVIÑO GONZALO ENRIQUE	ESCALA: 1:20 FECHA: AGOSTO 2023
	CONTENIDO: PLANTA ALTA AMOBLADAS	LÁMINA: A-101

OBSERVACIONES:



PUERTAS

PUERTA	CANTIDAD	ANCHO (M)	ALTURA (M)
P1	1	1,50	2,10
P2	5	1,80	2,00
P3	5	0,80	2,00
P4	21	0,70	2,00
P5	5	4,50	2,00
P6	1	4,00	2,00
P7	4	1,00	2,00
P8	2	0,90	2,00
P9	16	2,00	3,00
P10	2	3,00	3,00
P11	20	0,85	2,30
P12	12	1,00	2,30
P13	2	1,00	2,00
P14	4	4,50	3,00

VENTANAS

VENTANA	CANTIDAD	ANCHO (M)	ALTURA (M)	ANTEPECHO (M)
V1	1	3,00	1,25	1,16
V2	45	1,50	0,50	1,90
V3	19	0,35	2,00	0,00
V4	4	1,23	1,48	1,20
V5	1	6,90	2,00	0,00
V6	2	6,00	2,00	0,96

PLANTA ACOTADA – ÁREA COMÚN
ESC. 1/20

UBICACIÓN GENERAL:

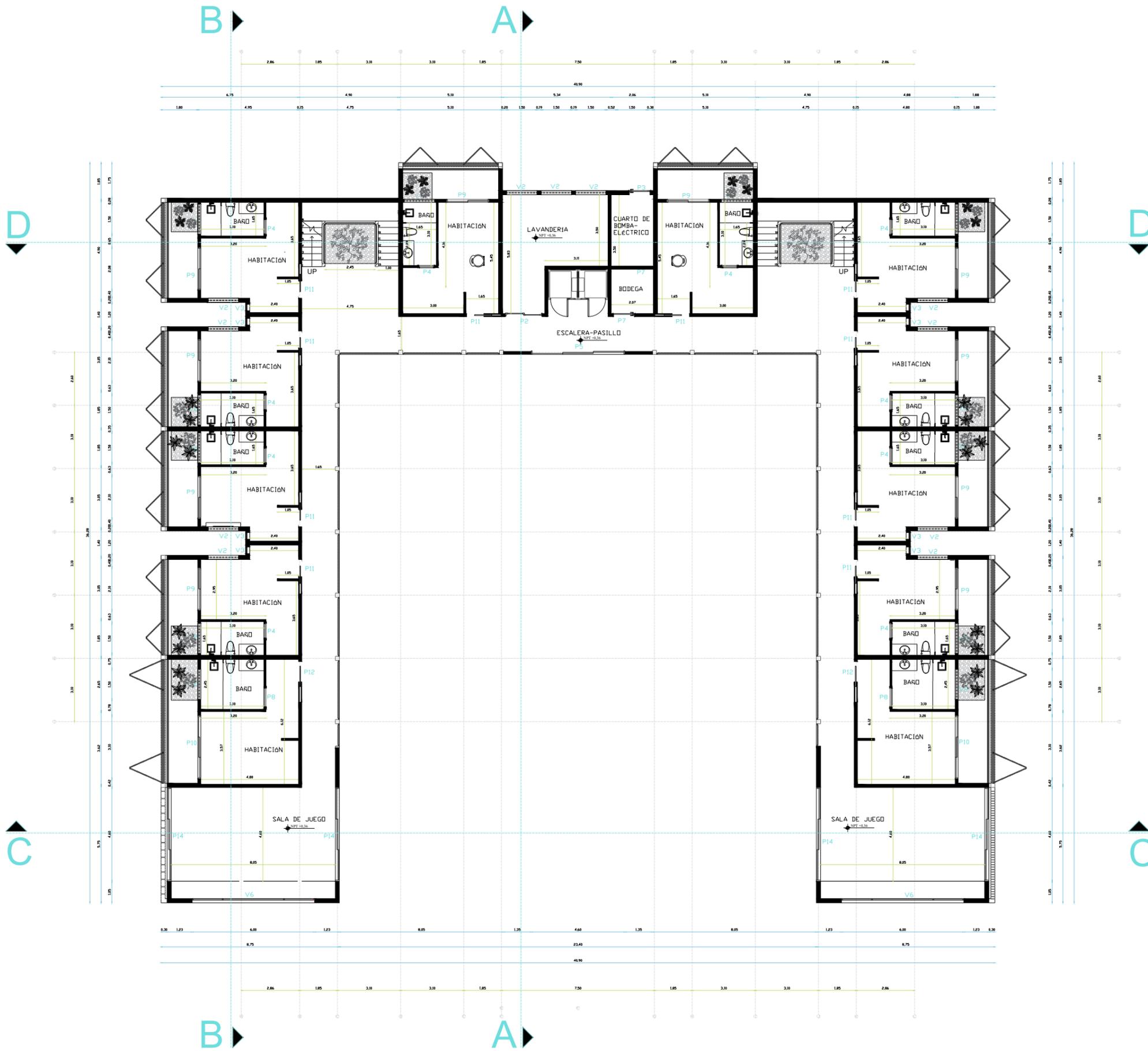
UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE
FIG. - CARRERA DE ARQUITECTURA
TRABAJO DE TITULACIÓN

NOMBRES DE LOS ESTUDIANTES:
 CORTAZA BORJA ASTRID
 TRIVIÑO CORDELO ENILIO

CONTIENE:
 PLANTA ACOTADA ÁREA COMUNAL
 TABLA DE PUERTAS
 TABLA DE VENTANAS

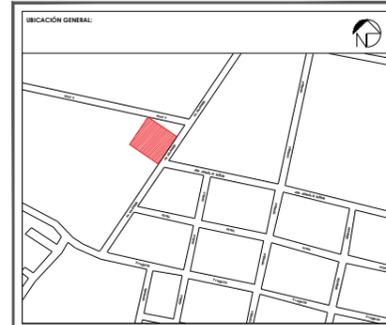
ESCALA: 1:20
FECHA: AGOSTO 2023
LÁMINA: A-102

OBSERVACIONES:



PUERTAS			
PUERTA	CANTIDAD	ANCHO (M)	ALTURA (M)
P1	1	1,50	2,10
P2	5	1,80	2,00
P3	5	0,80	2,00
P4	21	0,70	2,00
P5	5	4,50	2,00
P6	1	4,00	2,00
P7	4	1,00	2,00
P8	2	0,90	2,00
P9	16	2,00	3,00
P10	2	3,00	3,00
P11	20	0,85	2,30
P12	12	1,00	2,30
P13	2	1,00	2,00
P14	4	4,50	3,00

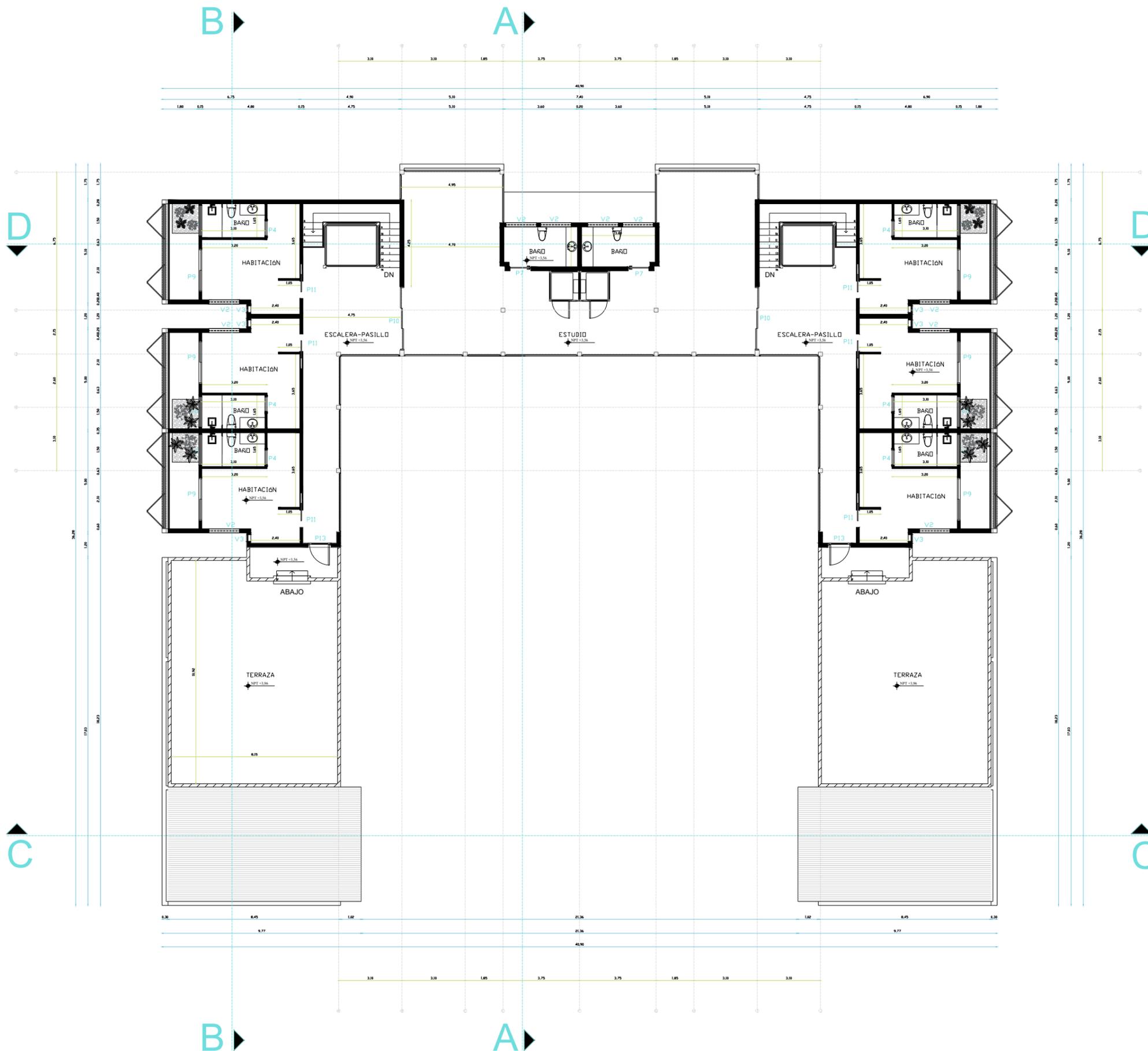
VENTANAS				
VENTANA	CANTIDAD	ANCHO (M)	ALTURA (M)	ANTEPECHO (M)
V1	1	3,00	1,25	1,16
V2	45	1,50	0,50	1,90
V3	19	0,35	2,00	0,00
V4	4	1,23	1,48	1,20
V5	1	6,90	2,00	0,00
V6	2	6,00	2,00	0,96



 UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE	NOMBRES DE LOS ESTUDIANTES: CORTEZA BORJA ASTRO TRIVIÑO GONZALEZ ENRIQUE	ESCALA: 1:20
		FECHA: AGOSTO 2023
CONTENIDO: PLANTA ACOTADA ÁREA HABITACIONAL TABLA DE PUERTAS TABLA DE VENTANAS	LÁMINA: A-103	

OBSERVACIONES:

PLANTA BAJA ACOTADA – ÁREA HABITACIONAL
ESC. 1/20



PUERTAS			
PUERTA	CANTIDAD	ANCHO (M)	ALTURA (M)
P1	1	1,50	2,10
P2	5	1,80	2,00
P3	5	0,80	2,00
P4	21	0,70	2,00
P5	5	4,50	2,00
P6	1	4,00	2,00
P7	4	1,00	2,00
P8	2	0,90	2,00
P9	16	2,00	3,00
P10	2	3,00	3,00
P11	20	0,85	2,30
P12	12	1,00	2,30
P13	2	1,00	2,00
P14	4	4,50	3,00

VENTANAS				
VENTANA	CANTIDAD	ANCHO (M)	ALTURA (M)	ANTEPECHO (M)
V1	1	3,00	1,25	1,16
V2	45	1,50	0,50	1,90
V3	19	0,35	2,00	0,00
V4	4	1,23	1,48	1,20
V5	1	6,90	2,00	0,00
V6	2	6,00	2,00	0,96

UBICACIÓN GENERAL:

UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE
 FIC - CARRERA DE ARQUITECTURA
 TRABAJO DE TITULACIÓN

NOMBRES DE LOS ESTUDIANTES:
 CORTEZA BORJA ASTRO
 TRIVIÑO GONZALO ENRIQUE

ESCALA:
 1:20

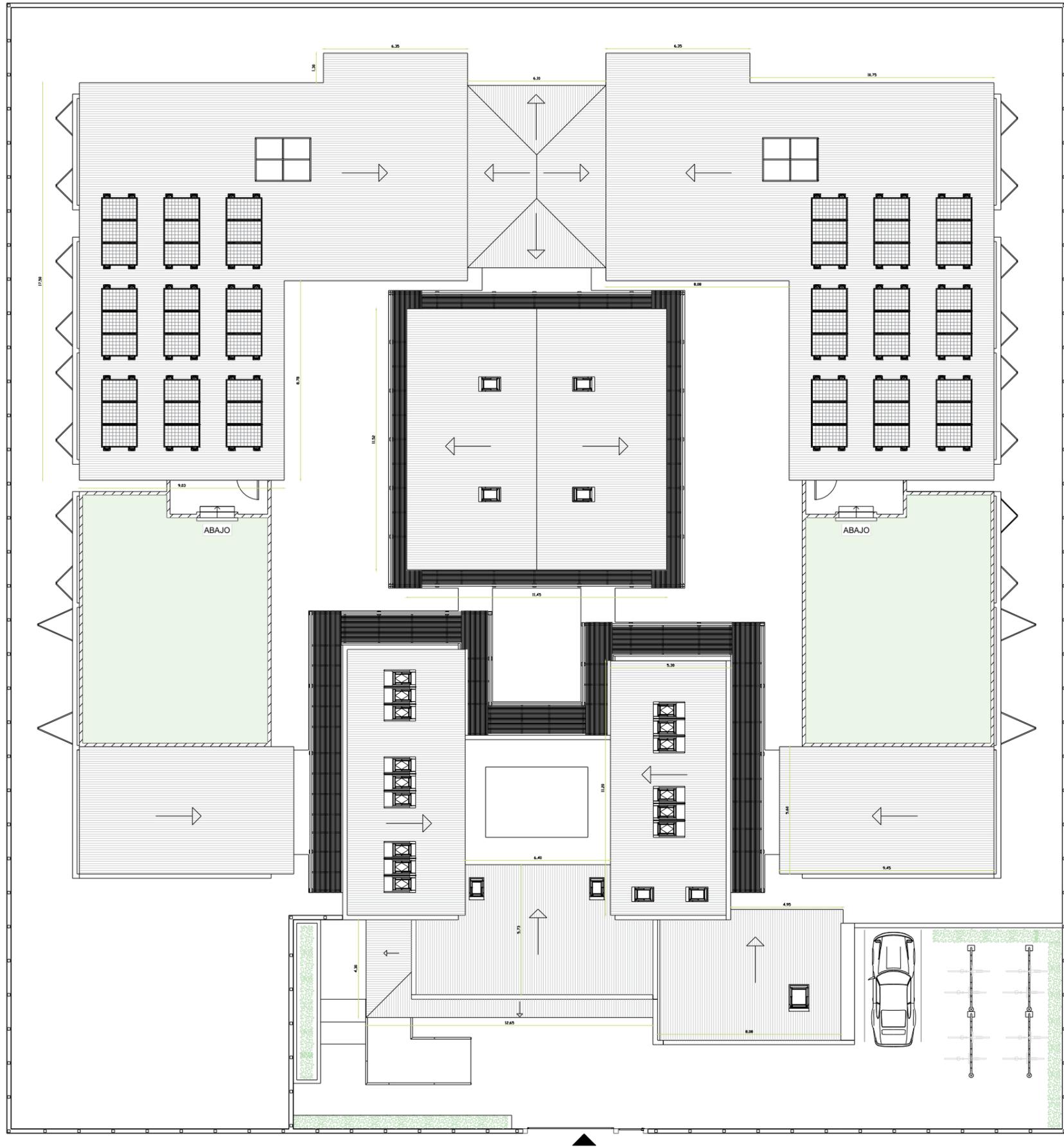
FECHA:
 AGOSTO 2023

LÁMINA:
 A-104

CONTIENE:
 PLANTA ACOTADA ÁREA HABITACIONAL
 PLANTA ALTA
 TABLA DE PUERTAS
 TABLA DE VENTANAS

OBSERVACIONES:

PLANTA ALTA ACOTADA - ÁREA HABITACIONAL
 ESC. 1/20

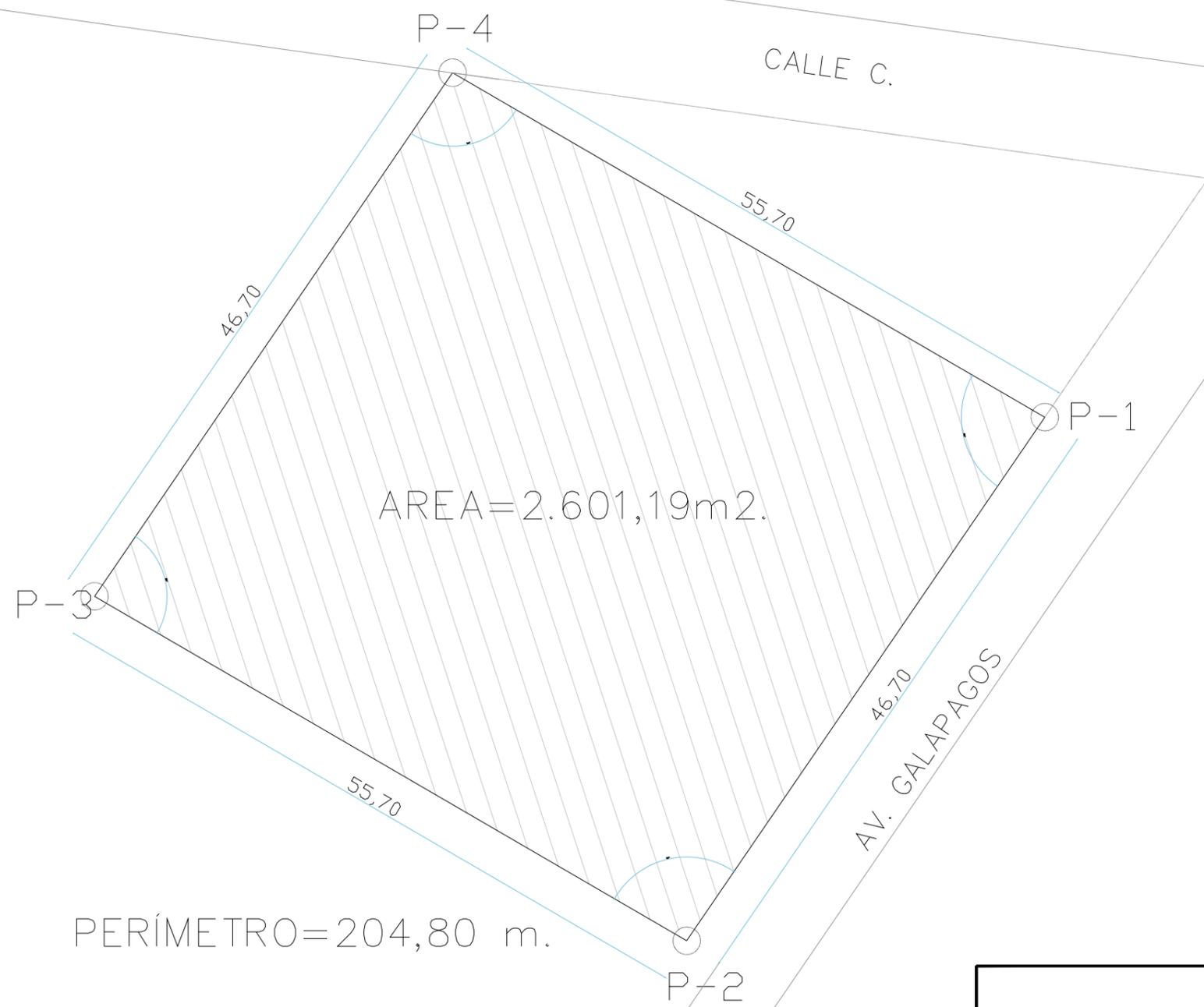


PLANO DE CUBIERTAS
 ESC. 1/20

UBICACIÓN GENERAL:

 UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE. FIC - CARRERA DE ARQUITECTURA. TRABAJO DE TITULACIÓN	NOMBRES DE LOS ESTUDIANTES: CORTAZA BORJA ASTRID TRIVIÑO GONDELLO ENILDO	ESCALA: 1 : 20
	CONTENIDO: CUBIERTA	FECHA: AGOSTO 2023
		LAMINA: A-105

OBSERVACIONES:



UBICACIÓN EN GOOGLE EARTH PRO

AREA=2.601,19m².

PERÍMETRO=204,80 m.

VERT.	LATITUD (Y)	LONGITUD (X)
1	9918284.00	798419.00
2	9918246.00	798393.00
3	9918271.00	798350.00
4	9918309.00	798376.00

SUPERFICIE=2.601,19 m²

LINDERACIÓN	
NORTE:	CALLE C
SUR:	CALLE FRAGATA
ESTE:	Av. GALAPAGOS
OESTE:	CALLE PANAMÁ

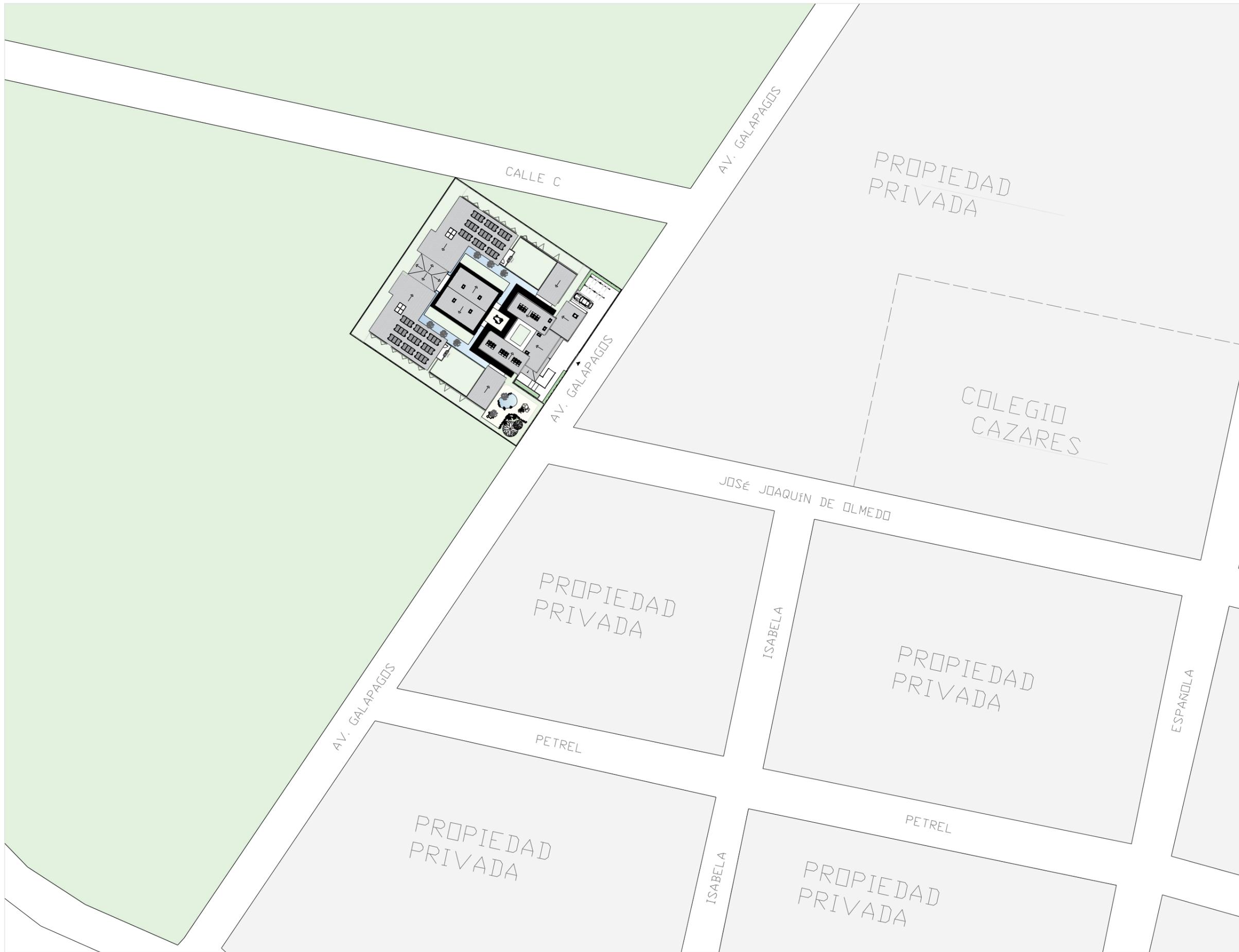
DATUM **WGS 84** ZONA 15 SUR



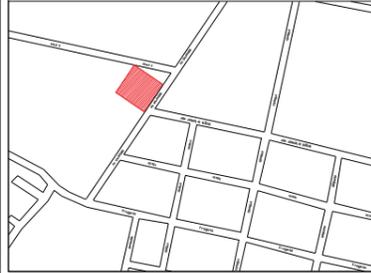
UBICACIÓN GENERAL:

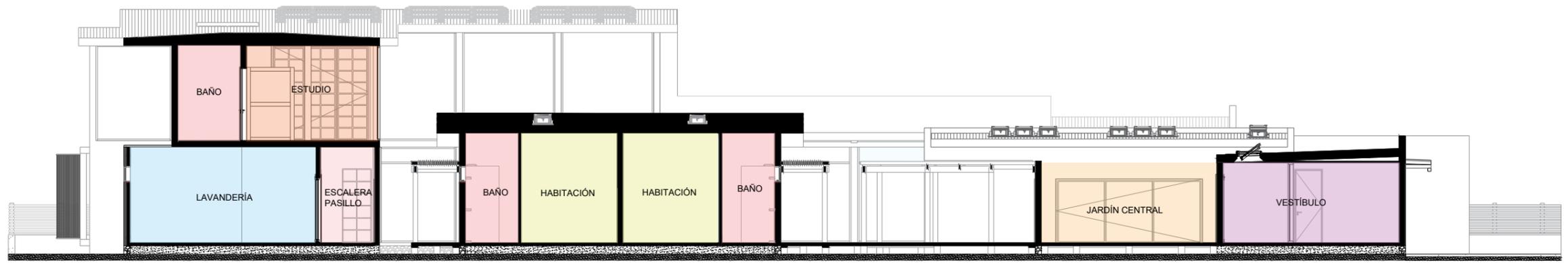
UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE FIC - CARRERA DE ARQUITECTURA TRABAJO DE TITULACIÓN	NOMBRES DE LOS ESTUDIANTES: CORTAZA BORJA ASTROD TRIVIÑO GONZALEZ ENRIQUE	ESCALA: 1:40 FECHA: AGOSTO 2023
	CONTENIDO: INFORMACIÓN DEL SITIO IMPLANTACIÓN	LÁMINA: A-106

OBSERVACIONES:

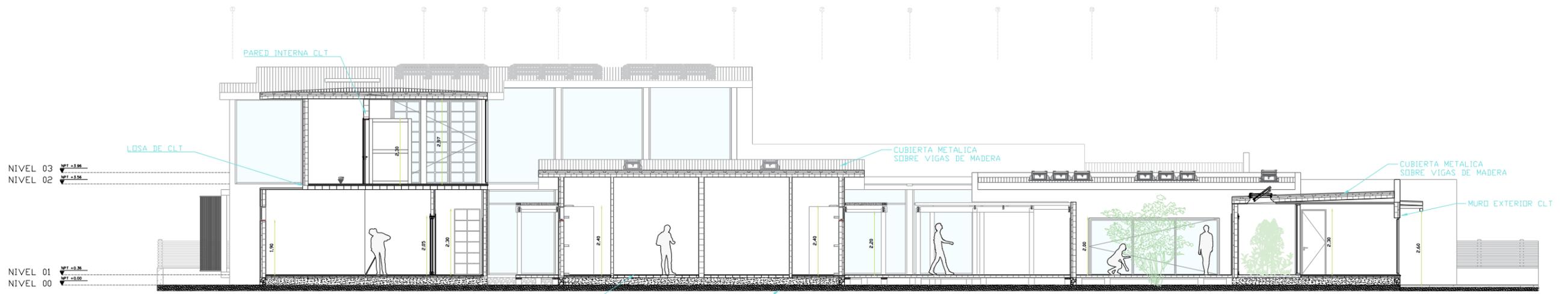


IMPLANTACIÓN GENERAL
 ESC: 1/90

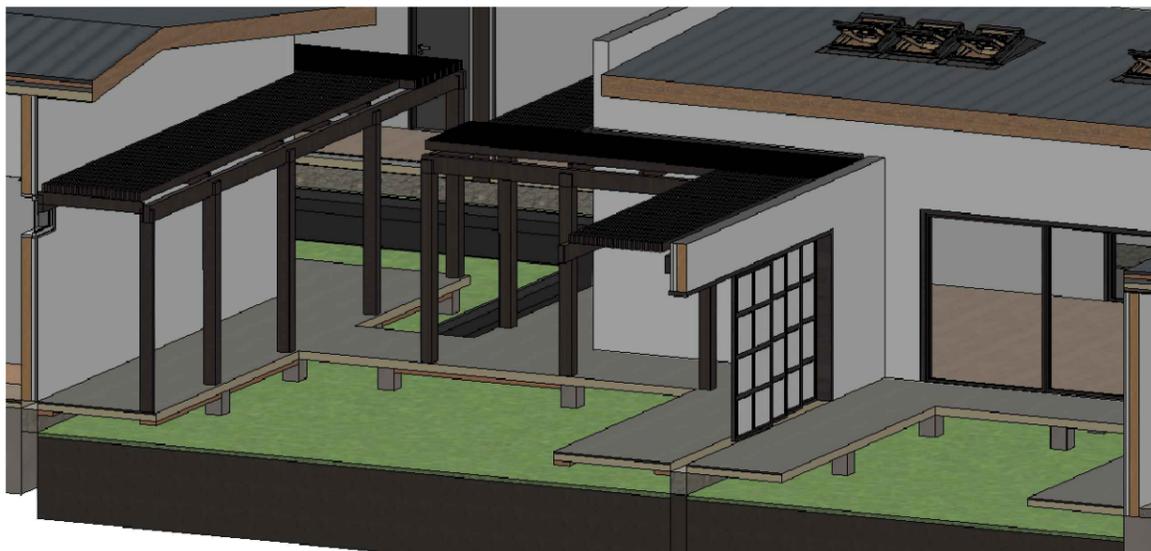
UBICACIÓN GENERAL:			
			
 UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE FIC - CARRERA DE ARQUITECTURA TRABAJO DE TITULACIÓN	NOMBRES DE LOS ESTUDIANTES: CORTAZA BORJA ASTRID TRIVIÑO GONDELIO ENRIQUE		ESCALA: 1:90
	CONTENIDO: IMPLANTACIÓN GENERAL		FECHA: AGOSTO 2023
			LÁMINA: A-107
OBSERVACIONES:			



SECCIÓN A-A' ZONIFICACIÓN
ESC. 1/15



SECCIÓN A-A'
ESC. 1/15

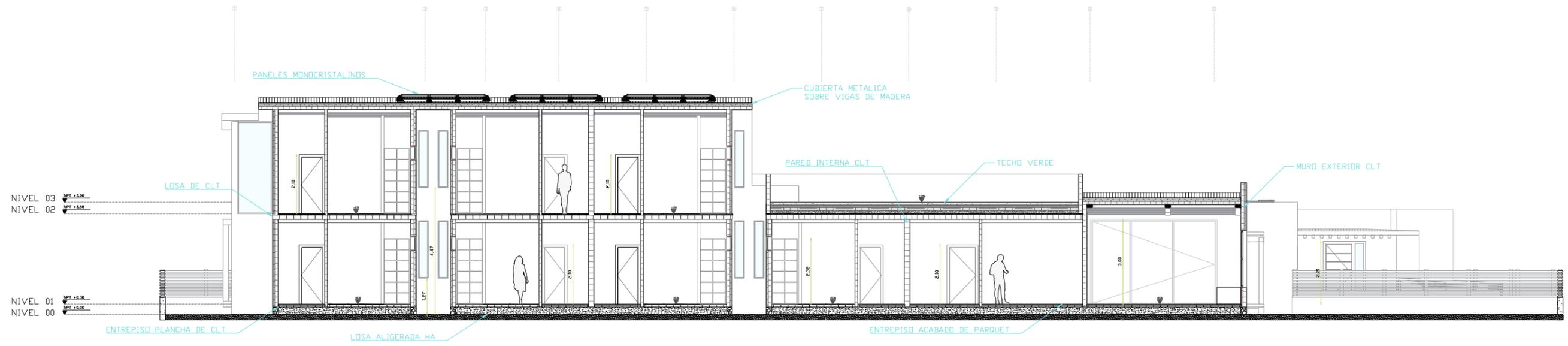


UBICACIÓN GENERAL:

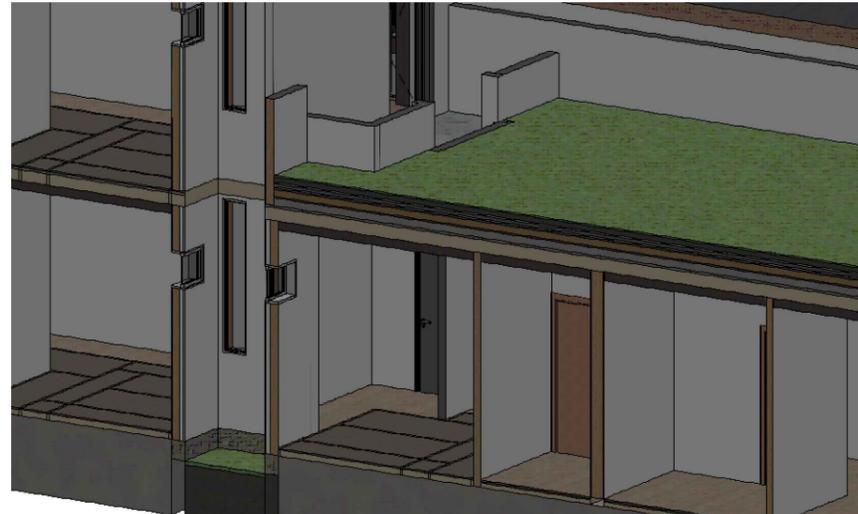
UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE FIC - CARRERA DE ARQUITECTURA TRABAJO DE TITULACIÓN	NOMBRES DE LOS ESTUDIANTES: CORTAZA BORJA ASTRID TRIVIÑO GORELLO ENRIQUE	ESCALA: 1:15
		FECHA: AGOSTO 2023
CONTIENE: SECCIONES ZONIFICADAS SECCIONES DETALLADAS		LÁMINA: A-200
OBSERVACIONES:		



SECCIÓN B-B' ZONIFICACIÓN
ESC. 1/15

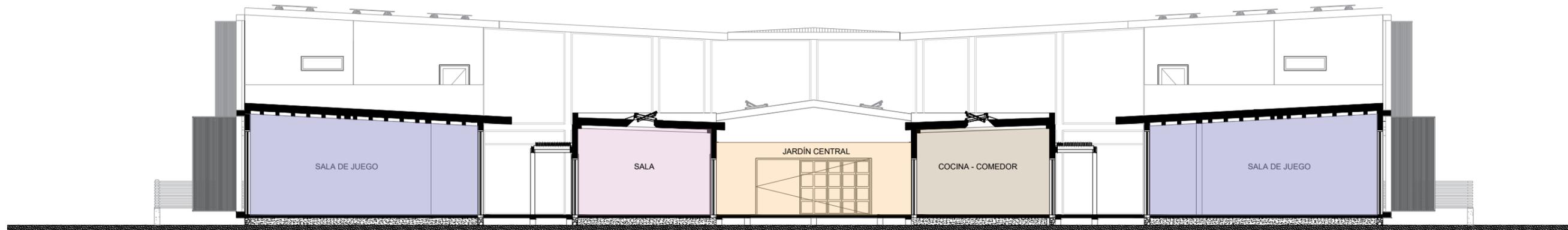


SECCIÓN B-B'
ESC. 1/15

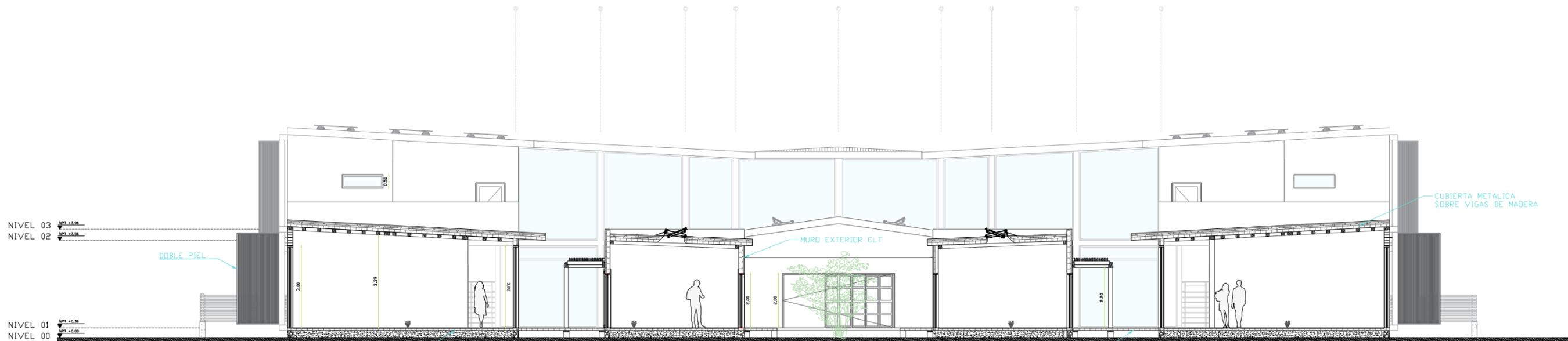


UBICACIÓN GENERAL:

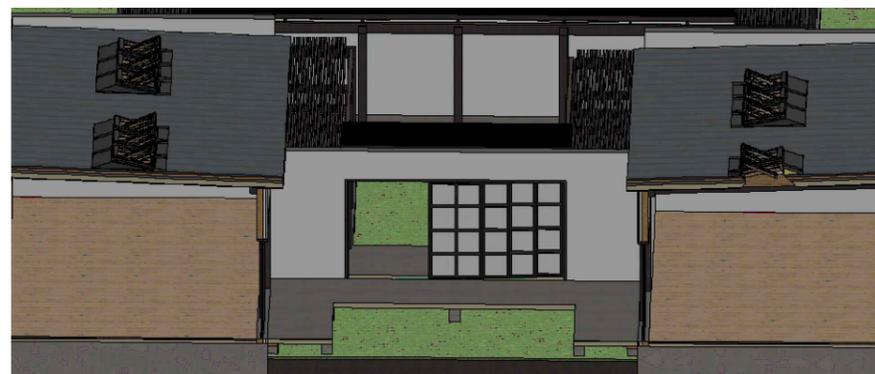
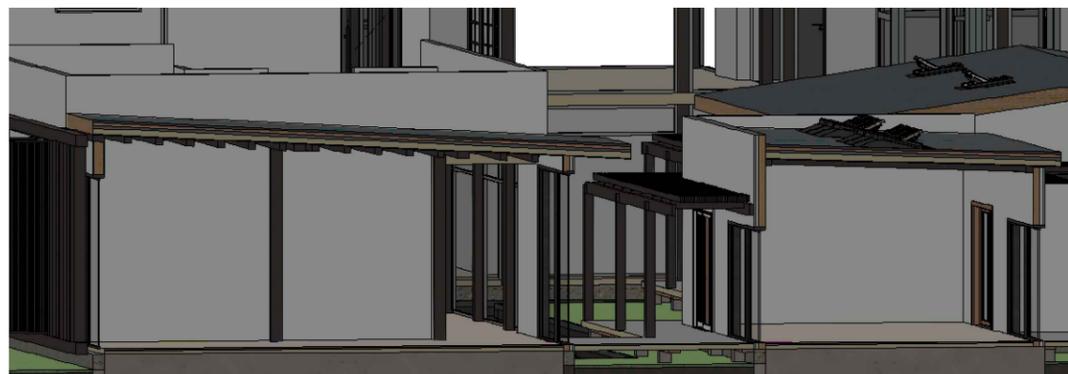
 UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE FIC - CARRERA DE ARQUITECTURA TRABAJO DE TITULACIÓN	NOMBRES DE LOS ESTUDIANTES: CORREAZA BORJA ASTRID TRIVIÑO GONZALO ENRIQUE	ESCALA: 1:15
	CONTENIDO: SECCIONES ZONIFICADAS SECCIONES DETALLADAS	FECHA: AGOSTO 2023
OBSERVACIONES:		LÁMINA: A-201



SECCIÓN C-C' ZONIFICACIÓN
ESC. 1/15

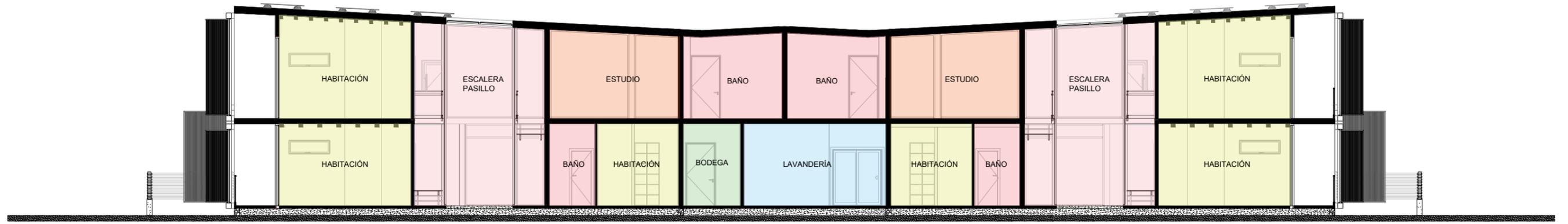


SECCIÓN C-C'
ESC. 1/15

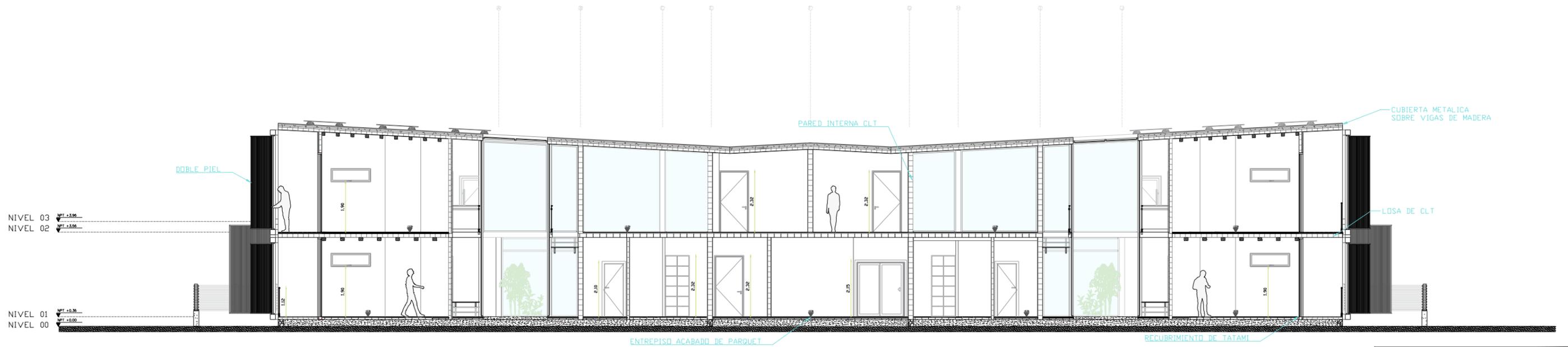


ULVR UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE FIC - CARRERA DE ARQUITECTURA TRABAJO DE TITULACIÓN	NOMBRES DE LOS ESTUDIANTES: CORTAZA BORJA ASTRID TRIVIÑO GONDELLO ENRIQUE	ESCALA: 1:15 FECHA: AGOSTO 2023
	CONTIENE: SECCIONES ZONIFICADAS SECCIONES DETALLADAS	LAMINA: A-202

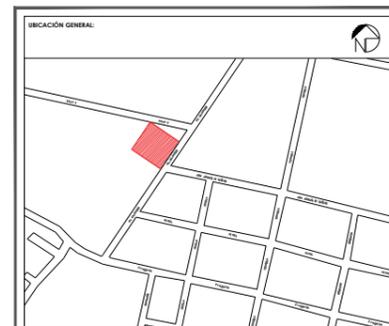
OBSERVACIONES:



SECCIÓN D-D' ZONIFICACIÓN
ESC. 1/15

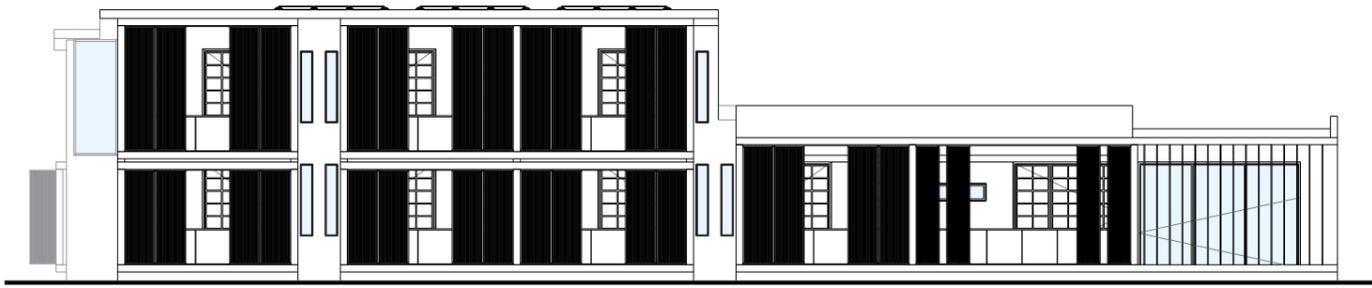


SECCIÓN D-D'
ESC. 1/15

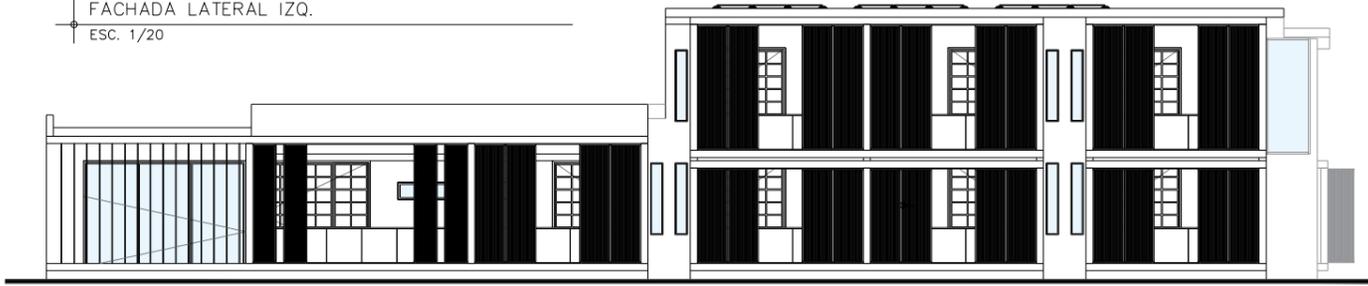


	NOMBRES DE LOS ESTUDIANTES: CORTAJA BORJA ASTRID TRIVIÑO GORDILLO ENRIQUE	ESCALA: 1:15
	UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE FIC - CARRERA DE ARQUITECTURA TRABAJO DE TITULACIÓN	CONTENIDO: SECCIONES ZONIFICADAS SECCIONES DETALLADAS
		LÁMINA: A-203

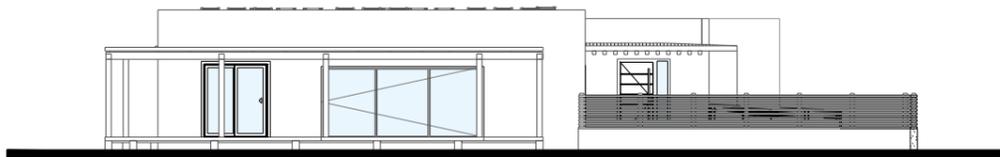
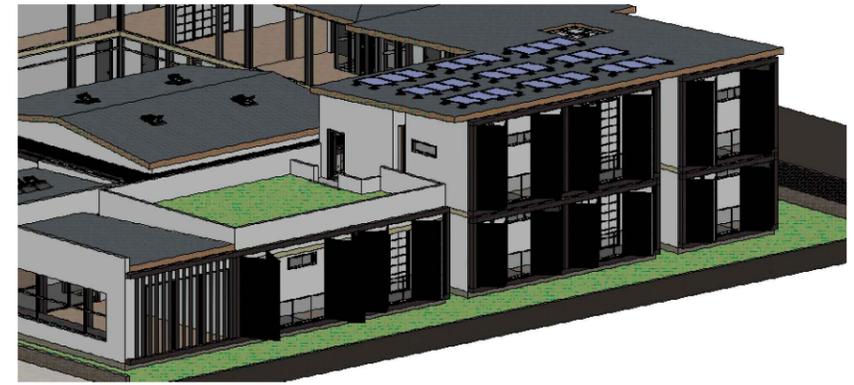
OBSERVACIONES:



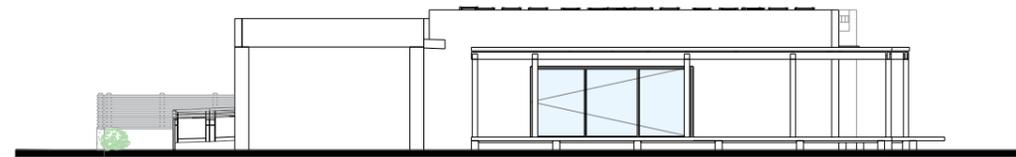
FACHADA LATERAL IZQ.
ESC. 1/20



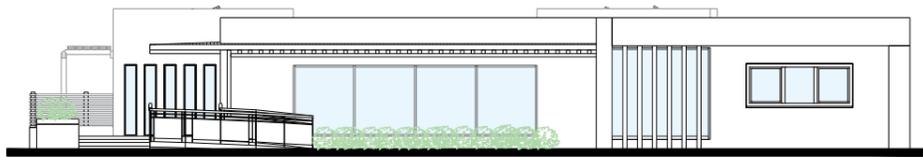
FACHADA LATERAL DER.
ESC. 1/20



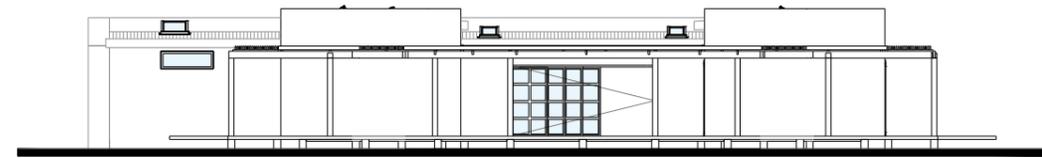
FACHADA LATERAL IZQ.
ESC. 1/20



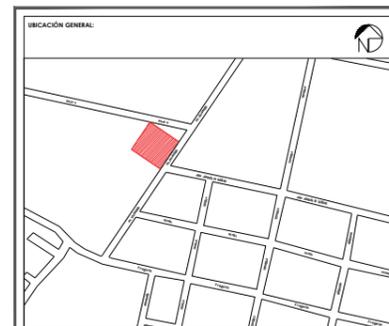
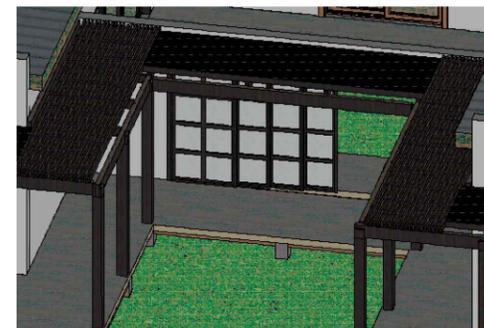
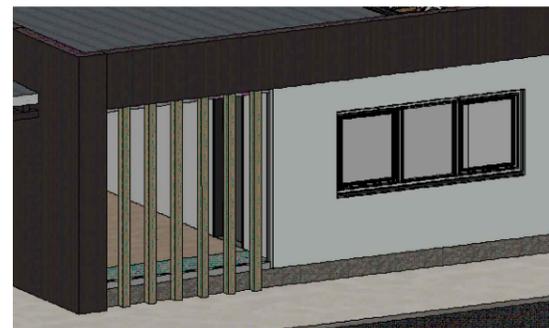
FACHADA LATERAL DER.
ESC. 1/20



FACHADA FRONTAL
ESC. 1/20

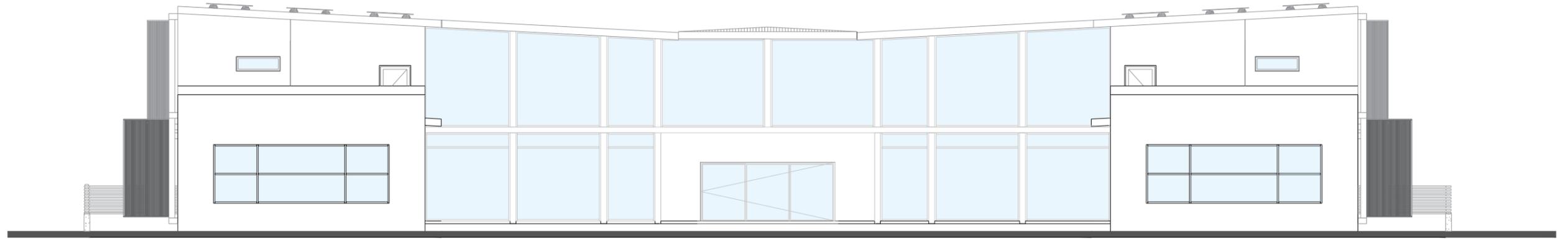


FACHADA POSTERIOR
ESC. 1/20

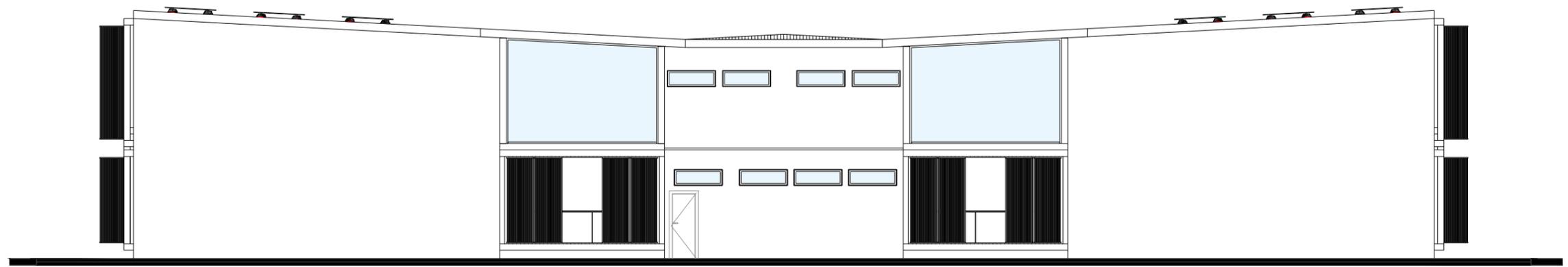


UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE FIC - CARRERA DE ARQUITECTURA TRABAJO DE TITULACIÓN	NOMBRES DE LOS ESTUDIANTES: CORTAZA BORJA ASTRO TRIVIÑO GONZALEZ EMILIO	ESCALA: 1:20
		FECHA: AGOSTO 2023
CONTENIDO: FACHADAS		LAMINA: A-300

OBSERVACIONES:



FACHADA FRONTAL
ESC. 1/15



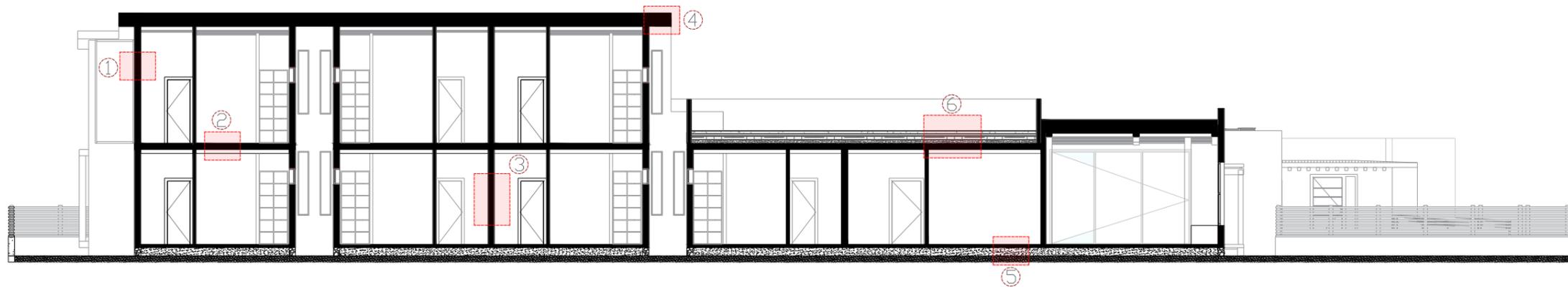
FACHADA POSTERIOR
ESC. 1/15



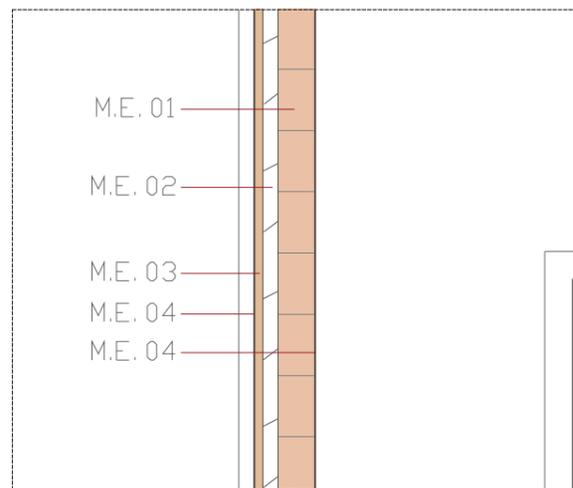
UBICACIÓN GENERAL:

UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE FIC - CARRERA DE ARQUITECTURA TRABAJO DE TITULACIÓN	NOMBRES DE LOS ESTUDIANTES: CORTAZA BORJA ASTRID TRIVIÑO CORDERILLO ENRIQUE	ESCALA: 1:15 FECHA: AGOSTO 2023
	CONTENIDO: FACHADAS	LÁMINA: A-301

OBSERVACIONES:



DETALLE 1



MURO EXTERIOR

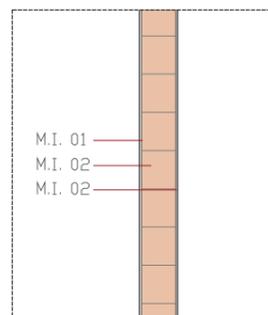
- M.E. 01 CLT
- M.E. 02 POLIESTIRENO
- M.E. 03 REVESTIMIENTO DE MADERA
- M.E. 04 PINTURA BLANCA

Selección de línea mejorada	Material de construcción	Proporción %	Grosor (mm)	Valor U (W/m²K)
MEM05*	Paredes externas Base Case Material: Brick Wall (Solid brick (0-25% voids) with external and internal plaster Espesor: 200 mm	Tipo 1 Pared de vigas de madera con paneles de UPVC 100 %	200	0.36
MEM10*	Aislamiento de paredes Material de la línea base: X - Sin aislamiento Espesor: 0 mm	Tipo 1 Aerocel de espuma de poliestireno o aislamiento de tableros 100 %	50	

Contorno del núcleo	Capas de envoltorio por encima	Valor U
Estructura [1]	Pintura blanca	0.0020
Acabado 1 [4]	REVESTIMIENTO DE MADERA	0.0260
Estructura [1]	poliestireno	0.0500
Estructura [1]	CLT Wall	0.1200
Acabado 2 [5]	Pintura blanca	0.0020
Contorno del núcleo	Capas de envoltorio por debajo	0.0000

✓ EEM03 Paredes exteriores reflectantes: Índice de reflectancia solar 31
 Valor de la línea base: 45
 Índice de reflectancia solar (SRI): 31.00

DETALLE 3



MURO INTERIOR

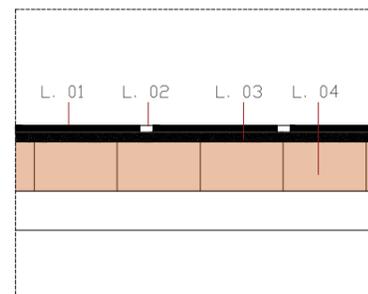
- M.I.01 CLT
- M.I.02 PINTURA BLANCA

Selección de línea mejorada	Material de construcción	Proporción %	Grosor (mm)	Valor U (W/m²K)
MEM04*	Paredes internas Material de la línea base: Panel de yeso (1/2" estándar) masa (0-25% de poro) con yeso estándar o interno	Tipo 1 Timber Stud Wall with Plasterboard and Insulation 100 %	150	

✓ EEM08* Aislamiento de paredes exteriores: Valor U 0.36 W/m²K
 Valor de la línea base: 1.86 W/m²K
 Valor U (W/m²K): 0.42

Contorno del núcleo	Capas de envoltorio por encima	Valor U
Acabado 1 [4]	Pintura blanca interior	0.0100
Estructura [1]	CLT Wall	0.1500
Acabado 2 [5]	Pintura blanca interior	0.0100
Contorno del núcleo	Capas de envoltorio por debajo	0.0000

DETALLE 2



LOSA CLT

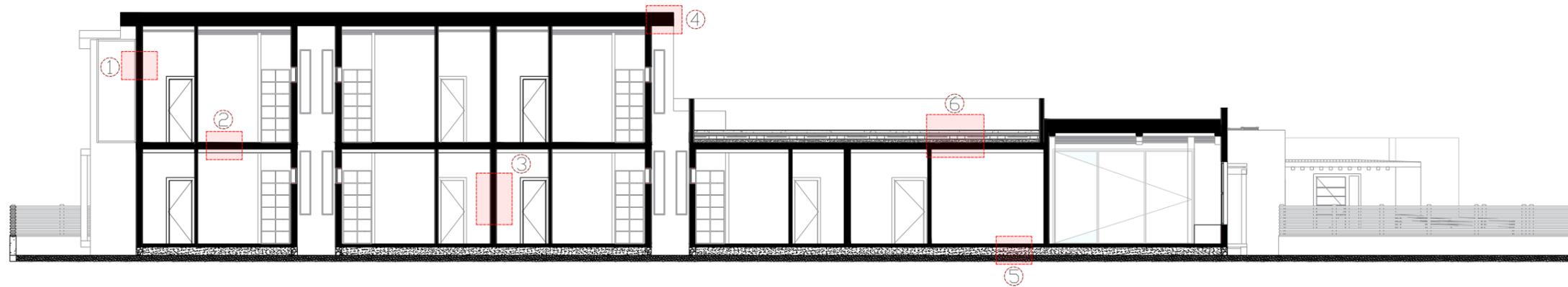
- L 01 TATAMI
- L 02 SEPARADOR DE MADERA
- L 03 TABLERO DE CORCHO
- L 04 CLT

Acabado 1 [4]	TATAMI	0.0200
Estructura [1]	TABLERO DE CORCHO	0.0300
Estructura [1]	CLT Floor	0.1500

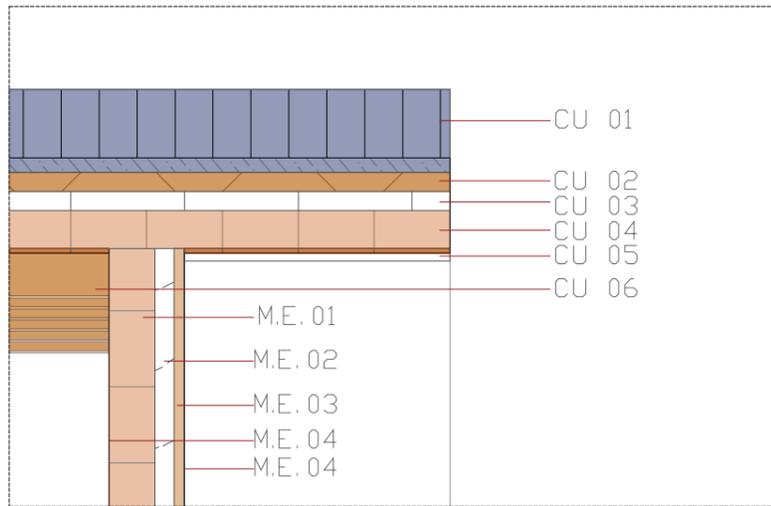


UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE FIC - CÁMERA DE ARQUITECTURA TRABAJO DE TITULACIÓN	NOMBRES DE LOS ESTUDIANTES: CORTAZA BORJA ASTRO TREVINO GONZALO ENLILLO	ESCALA: - FECHA: AGOSTO 2023
UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE FIC - CÁMERA DE ARQUITECTURA TRABAJO DE TITULACIÓN	CORREO: DETALLES CONSTRUCTIVOS	LÁMINA: A-500

OBSERVACIONES:



DETALLE 4



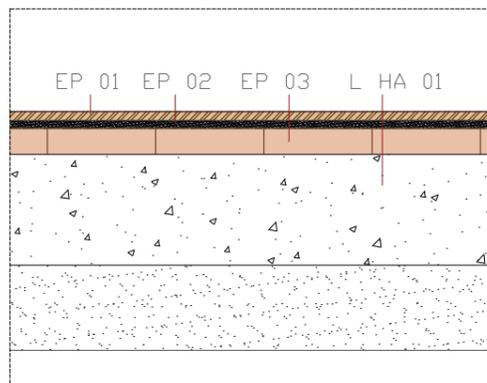
CUBIERTA

- CU 01 LAMINA DE ACERO
- CU 02 MADERA
- CU 03 AISLAMIENTO DE CORCHO
- CU 04 CLT
- CU 05 ACABADO DE MADERA
- CU 06 VIGAS DE MADERA

Selección de línea mejorada	Material de construcción	Proporción %	Grosor (mm)	Valor U (W/m²K)	
MEM04*	Construcción del techo Material de la línea base: Losa de concreto Losa convencional reforzada en obra Espesor: 200 mm & Steel : 35kg/m²	Tipo 1 Techo Metálico Láminas de acero sobre vigas de madera	100 %	250	0.28
MEM09*	Aislamiento de techo Base Case Material: X - No insulation Espesor: 0 mm	Tipo 1 Aislamiento de tablero de corcho	100 %	50	

Contorno del núcleo	Capas de envolvente por encima	0.0000
Acabado 1 [4]	Roofing, Tile	0.0500
Acabado 2 [5]	Wood	0.0500
Capa térmica/de aire [3]	Rigid insulation	0.0500
Estructura [1]	CLT Floor	0.1000
Contorno del núcleo	Capas de envolvente por debajo	0.0000

DETALLE 5



ENTREPISO

- EP 01 ACABADO DE MADERA
- EP 02 TABLERO DE CORCHO
- EP 03 CLT

✓ EEM06* Aislamiento del suelo/losa de piso y entrepiso elevada: Valor U 0.3 W/m²K
Valor de la línea base: 0.49 W/m²K
Valor U (W/m²K): 0.3

Contorno del núcleo	Capas de envolvente por encima	0.0000
Acabado 1 [4]	MADERA PISO PLANTA BAJA	0.0200
Estructura [1]	Tablero de corcho	0.0200
Acabado 2 [5]	CLT Floor	0.0600
Contorno del núcleo	Capas de envolvente por debajo	0.0000

- LOSA DE HORMIGON
- LHA 01 LOSA DE HORMIGON

Contorno del núcleo	Capas de envolvente por encima	0.0000
Estructura [1]	Concrete, Cast In Situ	0.2600
Contorno del núcleo	Capas de envolvente por debajo	0.0000

Selección de línea mejorada	Material de construcción	Proporción %	Grosor (mm)	Valor U (W/m²K)	
MEM01*	Construcción de planta baja Base Case Material: Concrete Slab In-situ Reinforced Conventional Slab Espesor: 100 mm & Steel : 35kg/m²	Tipo 1 Losa de hormigón Losa convencional armada in situ	100 %	200	0.30
MEM02*	Construcción del entrepiso Base Case Material: Concrete Slab In-situ Reinforced Conventional Slab Espesor: 200 mm & Steel : 35kg/m²	Tipo 1 Material de caso base predeterminado	100 %		
MEM03*	Acabado de piso Material de la línea base: Baldosas Baldosas cerámicas Espesor: 10 mm	Tipo 1 Madera Acabados de parquet / bloques de madera	100 %	3	
MEM11*	Aislamiento de piso Base Case Material: Polystyrene Foam Spray or Board Insulation Espesor: 54.9 mm	Tipo 1 Aislamiento de tablero de corcho	100 %	30	

UBICACIÓN GENERAL:

UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE
FIC - CARRERA DE ARQUITECTURA
TRABAJO DE TITULACIÓN

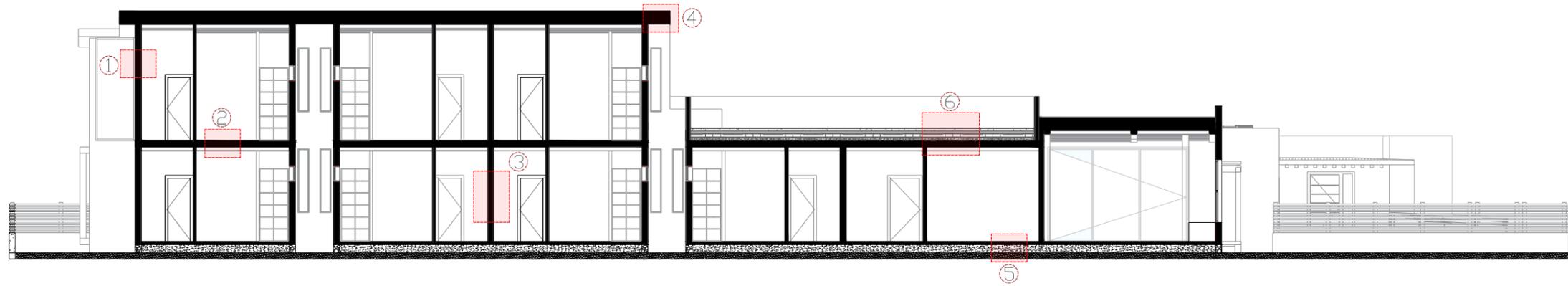
NOMBRES DE LOS ESTUDIANTES:
CORTEZA BORJA ASTROD
TREVINO GONZALO ENRIQUE

CONSEJO:
DETALLES CONSTRUCTIVOS

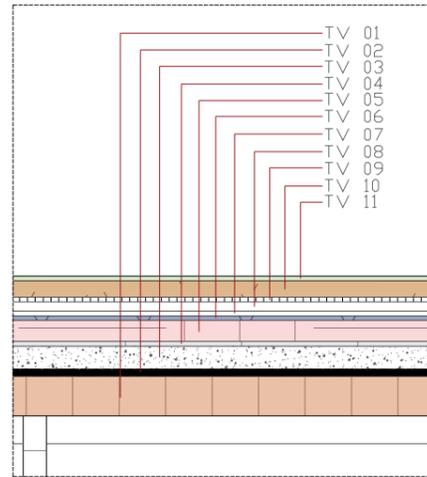
ESCALA:
FECHA:
AGOSTO 2023

LÁMINA:
A-501

OBSERVACIONES:



DETALLE 6



✓ EEM07 Techo verde

- | | | | |
|-------------|----------------------|------------------|-------------------------|
| TECHO VERDE | TV 06 | CAPA IMPERMEABLE | |
| TV 01 | CLT | TV 07 | BARRERA CONTRA RAICES |
| TV 02 | HORMIGON | TV 08 | DRENAJE |
| TV 03 | PENDIENTE DE DRENAJE | TV 09 | FILTRO |
| TV 04 | BARRERA DE VAPOR | TV 10 | CAPA DE SOPORTE VEGETAL |
| TV 05 | AISLAMIENTO TERMICO | TV 11 | CESPED |

Contorno del núcleo	Capas de envoltente por encima	0.0000
Estructura [1]	CESPED	0.0200
Estructura [1]	Capa de soporte vegetal	0.0700
Estructura [1]	Filtro	0.0200
Estructura [1]	drenaje	0.0400
Estructura [1]	Barrera contra raices	0.0200
Estructura [1]	capa impermeable	0.0200
Estructura [1]	Aislante termico	0.0900
Estructura [1]	Barrera de vapor	0.0200
Estructura [1]	Pendiente de drenaje	0.1000
Contorno del núcleo	Capas de envoltente por debajo	0.0000

DETALLE VENTANA



Materiales y acabados	
Exterior Frame Material Color	Acero
Interior Frame Material Color	Acero
Exterior Sill Material Color	Aluminium
Interior Sill Material Color	Marmor
Material Handle	Plastic_Gealan_PVC-H
Material main	PVC
Material secondary	Glass
Sealing Material	Rubber_Gealan_Black

Selección de línea mejorada	Material de construcción	Proporción %	Grosor (mm)	Valor U (W/m²K)
MEM07* Marcos de ventana Material de la línea base: Aluminio	Tipo 1 Acero	100 %		
MEM08* Vidrios de ventana Base Case Material: Single Glazing Espesor: 8 mm	Tipo 1 Vidriado simple	100 %	2	5.77

✓ EEM10 Infiltración de aire de la envolvente del edificio: 50 % de reducción
Valor de la línea base: 0.38 L/s-m²

✓ EEM04 Dispositivos de protección solar externos: Factor de sombreado anual promedio (AASF) 0
Valor de la línea base: Sin protección solar



UBICACIÓN GENERAL:

UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE
FIC - CARRERA DE ARQUITECTURA
TRABAJO DE TITULACIÓN

NOMBRES DE LOS ESTUDIANTES:
CORTAZA BORJA ASTRID
TRIVIÑO GONDELIO ENRIQUE

CONTENE:
DETALLES CONSTRUCTIVOS

ESCALA:
-

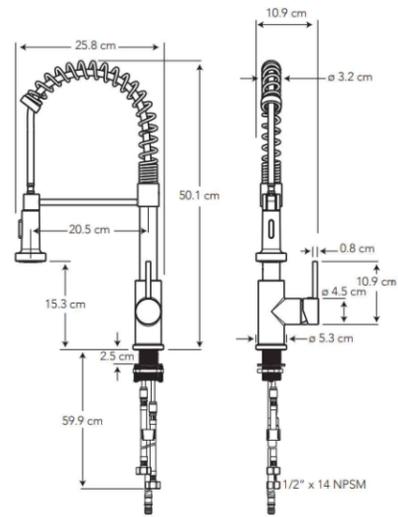
FECHA:
AGOSTO 2023

LAMINA:
A-502

OBSERVACIONES:

✓ WEM08* Grifos de cocina que ahorran agua: 8 L/min
 Valor de la línea base: 10 L/min
 Provisión de agua caliente: Sí

Tasa de flujo (L/min): 8



Negro mate Cero defectos estéticos

016

CARACTERÍSTICAS

Material: Latón
 Aireador: Neoperl - marca líder en el mercado
 Cartucho: Cerámico de 35 mm SEDAL de cierre hermético (monomando) - marca líder
 Presión de agua recomendada: 20 psi (140 kPa) a 125 psi (860 kPa)
 Consumo de Agua: 8.3 litros por minuto / 2.2 gpm a 60 psi
 Vida útil del cartucho: 500.000 ciclos
 Conexión: 1/2" x 14 NPSM para conexión a manguera

CUMPLE CON NORMA

- Cumple con norma NTE - INEN 3123 basada en la norma ASME 112.18.1 - 2012
- Nuestras mangueras cumplen con norma NTE - INEN 994 y cuentan con certificación cUPC
- Sifón y Desagüe cumplen con norma NTE INEN 2901

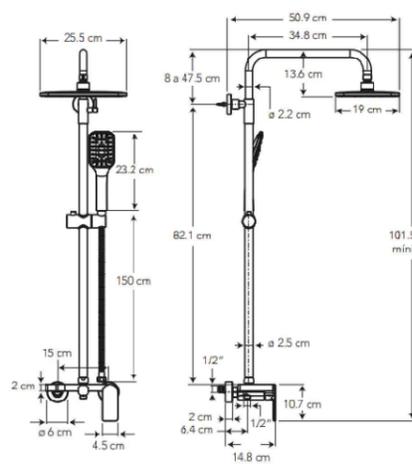
GRIFO DE COCINA

✓ WEM01 Cabezales de ducha que ahorran agua: 9 L/min
 Valor de la línea base: 8 L/min

Tipo de baño: Cabezales de ducha

Tasa de flujo (L/min): 9

Provisión de agua caliente: Sí



016

CARACTERÍSTICAS

Material: Latón
 Cartucho: Cerámico de 35 mm SEDAL de cierre hermético (monomando) - marca líder
 Presión de agua recomendada: 20 psi (140 kPa) a 125 psi (860 kPa)
 Consumo de Agua: Regadera superior y de mano 9.3 litros por minuto / 2.5 gpm a 80 psi máximo. Salida inferior 9 litros por minuto / 2.4 gpm a 80 psi mínimo
 Vida útil del cartucho: 500.000 ciclos

CUMPLE CON NORMA

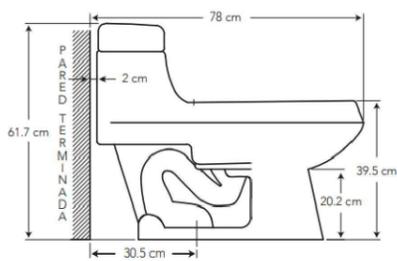
- Cumple con norma NTE - INEN 3123 basada en la norma ASME 112.18.1 - 2012

CABEZAL DE DUCHA

✓ WEM04* Inodoros eficientes que ahorran agua para todos los baños: 6 L/descarga de alto volumen y 4.1 L/descarga de bajo volumen
 Valor de la línea base: Descarga simple, 8 L/descarga

Tipo de inodoro: Doble descarga

Alto volumen de descarga (L/min): 6
 Bajo volumen de descarga (L/min): 4.1



COLORES

Blanco Bone
 130 733

CARACTERÍSTICAS

Material: Cerámica sanitaria
 Tipo: Inodoro alargado one piece
 Incluye: Asiento slow down
 Consumo de Agua: Sistema de doble descarga, consume 6 litros para sólidos y 4.1 litros para líquidos
 Presión de agua recomendada: 20 psi (140 kPa) a 80 psi (550 kPa)
 Instalación: Al piso

CUMPLE CON NORMA

- Cumple con norma NTE INEN 3082
- Cumple con la norma ASME A112.19.2-2018 / CSA B45.1-18

INODORO

✓ EEM29 Refrigeradores y lavadoras de ropa eficientes

DIMENSIONES



RESUMEN

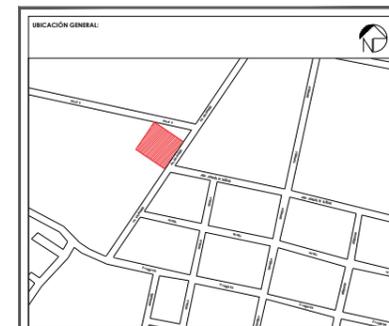
DIMENSIONES DEL PRODUCTO (AN x AL x PROF. MM)
 910 x 643 x 1785

FAMILIA LÍNEA CATEGORÍA
 Tácil-88-blanco

CLASIFICACIÓN ENERGÉTICA
 A

CONECTADO OPCIÓN
 SI

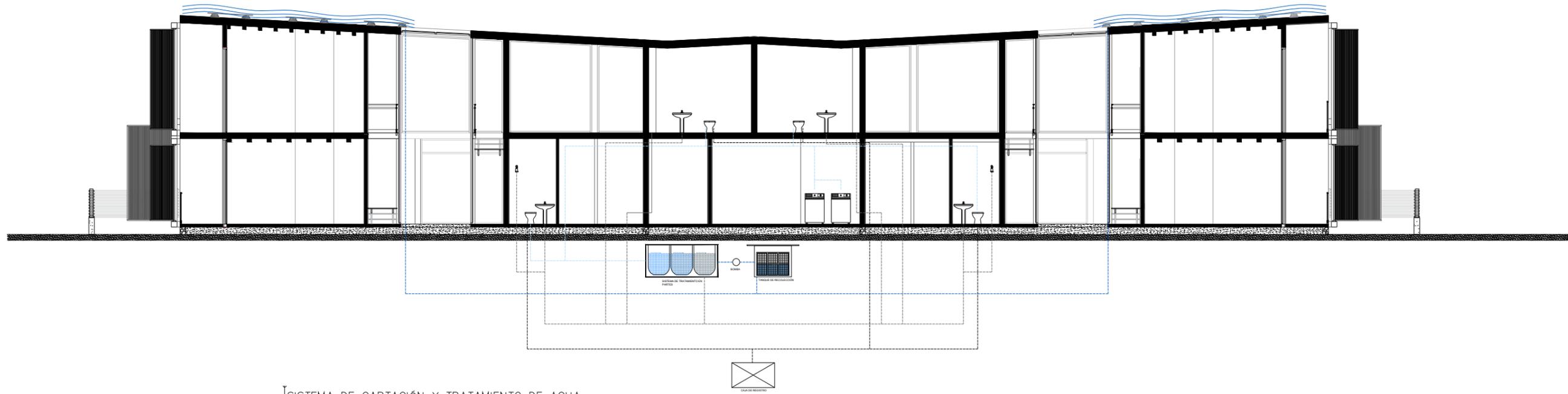
REFRIGERADOR



	NOMBRES DE LOS ESTUDIANTES: CORTAZA BORJA ASTRID TRIVIÑO GORDILLO EMILIO	ESCALA: -
	UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE FIC - CARRERA DE ARQUITECTURA TRABAJO DE TITULACIÓN	CONTENIDO: FICHAS TÉCNICAS
		LÁMINA: A-503

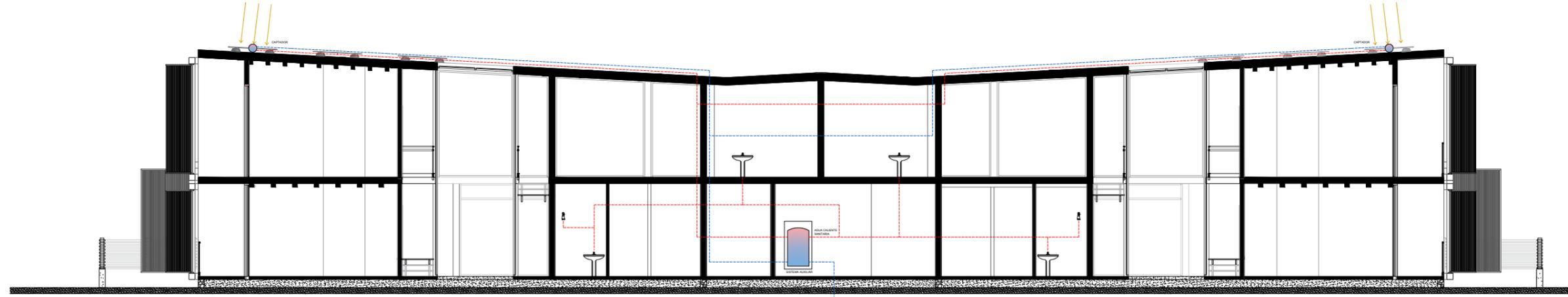
OBSERVACIONES:

- ✓ WEM14 Sistema de recolección de agua de lluvia: 30 % de superficie del techo utilizada para recolección
Valor del caso base: Sin recolección de agua de lluvia
- ✓ WEM15 Sistema de tratamiento y reciclaje de aguas residuales: 100 % tratada
Valor del caso base: sin sistema de reciclado de agua

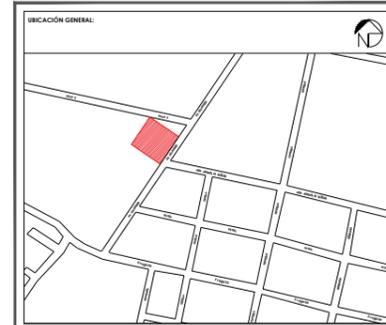


SISTEMA DE CAPTACIÓN Y TRATAMIENTO DE AGUA
ESC: 1/15

- ✓ WEM17 Medidores inteligentes de agua
- ✓ EEM18 Sistema de agua caliente sanitaria (ACS) : Energía solar 50%, Bomba de calor 50%, Caldera 0%
Uso de agua caliente solar de la línea base: 0 %
Base Case Hot Water Heater Usage: 100%
Base Case Hot Water Heater Efficiency: 100%

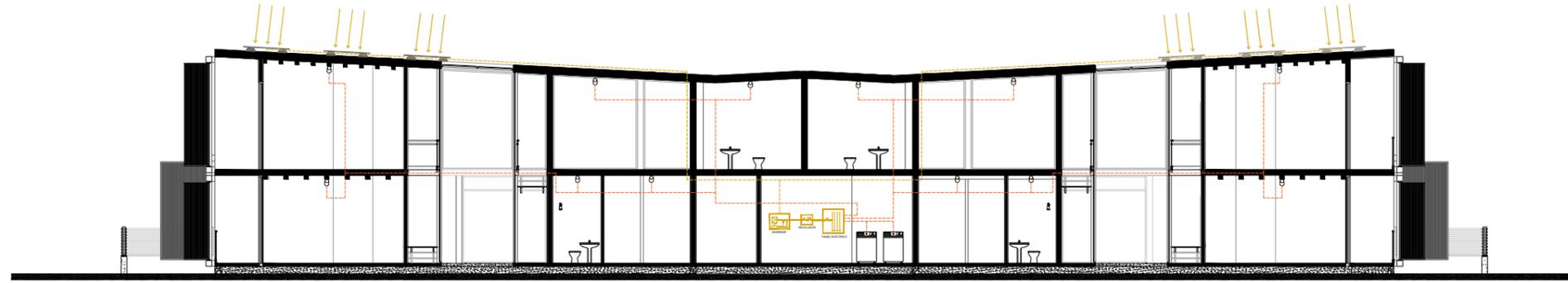


SISTEMA DE CALENTAMIENTO DE AGUA SANITARIA
ESC: 1/15



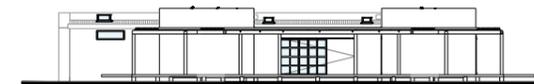
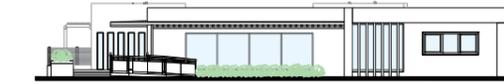
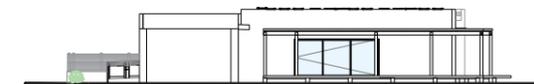
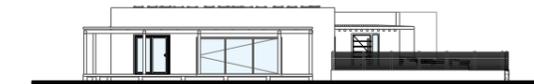
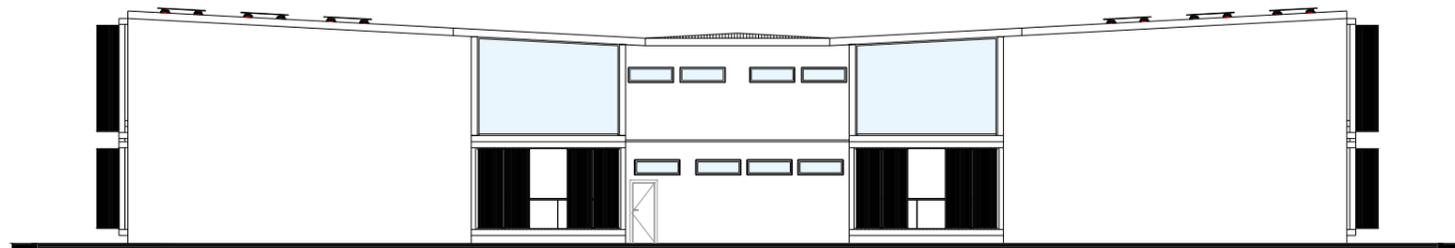
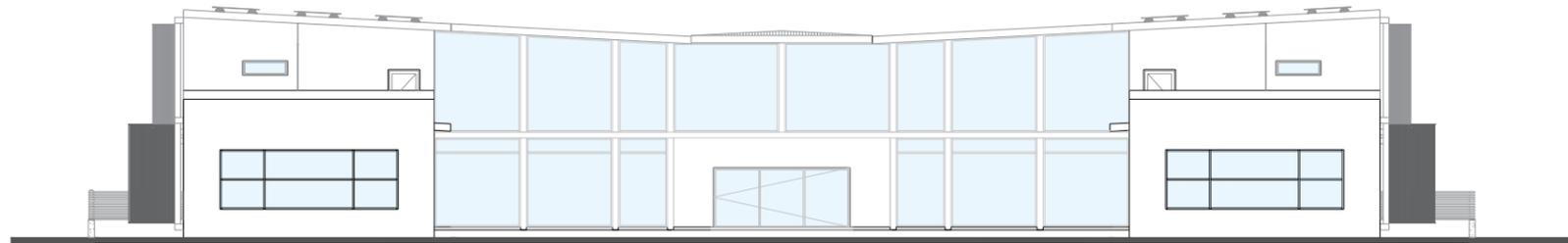
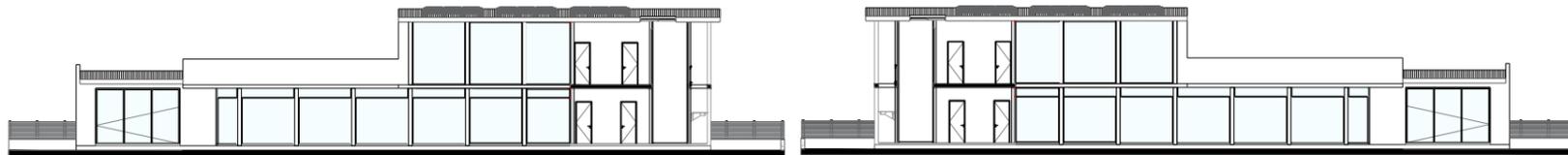
UL VR VICENTE KOCAPUETE PIC - CARRERA DE ARQUITECTURA TRABAJO DE TIRULACIÓN	NOMBRES DE LOS ESTUDIANTES: CORTAZA BORJA ASTRID TRIVIÑO GONDELLO ENILLO	ESCALA: 1:15 FECHA: AGOSTO 2023
	CONTENIDO: SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS GRUPOS SISTEMA DE CALENTAMIENTO DE AGUAS SANITARIAS	LAMINA: A-504

OBSERVACIONES:



SISTEMA DE CAPTACIÓN CON PANELES SOLARES
 ESC: 1/20

✓ EEM01* Proporción de vidrio respecto de la pared: 49.5%
 Valor de la línea base: 30 %
 Relación ventana-pared (%): 49.50



UBICACIÓN GENERAL:

UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE FIC - CARRERA DE ARQUITECTURA TRABAJO DE TITULACIÓN	NOMBRES DE LOS ESTUDIANTES: CORTAZA BORJA ASTRID TRIVIÑO GONDELLO ENILIO	ESCALA: 1:30
		FECHA: AGOSTO 2023
CONTENIDO: SISTEMA DE CAPTACIÓN CON PANELES SOLARES PROPORCIÓN DE VIDRIO EN FACHADAS		LÁMINA: A-505

OBSERVACIONES: