



Universidad de Panamá
Facultad de Arquitectura y Diseño
Escuela de Arquitectura



Tema:

Centro Ecoturístico Sostenible de La Ciénaga de las Macanas.

El Rincón, Santa María, Herrera.

Estudiante:

Cindy Bethancourt

Cédula: 6-721-374

Asesor:

Profesora Matilde Borrero Lescure

Línea de Investigación: Diseño e interdisciplinariedad

Sub-línea de investigación: Pensamiento de Diseño Creativo

TESIS DE GRADO COMO REQUISITO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE
LICENCIATURA EN ARQUITECTURA

“CENTRO ECOTURÍSTICO SOSTENIBLE DE LA CIÉNAGA DE LAS MACANAS”

EL RINCÓN, SANTA MARÍA, HERRERA

2026

TRIBUNAL EXAMINADOR:

Prof. (asesor) Matilde Borrero Lescure : _____

Prof. César Cedeño : _____

Prof. Félix Correoso : _____

Agradecimientos

A Dios, por brindarme la sabiduría, paciencia y fortaleza necesarias para culminar este proyecto. Gracias por ser mi guía durante toda la carrera y por darme la determinación para perseverar ante cada adversidad.

A mi madre, por su apoyo incondicional y por darme la oportunidad de formarme profesionalmente. Su ejemplo es la mayor motivación para alcanzar cada una de mis metas.

A mi familia y amigos, por ser mi red de apoyo y brindarme las palabras de aliento precisas en los momentos de mayor dificultad.

A mi profesora asesora, por su orientación, paciencia y conocimientos compartidos durante el desarrollo de este trabajo.

A la maestra Luisa Fuentes, encargada de la oficina de MiAmbiente en El Rincón, por su disposición constante y por resolver cada una de mis consultas con profesionalismo.

Índice General

	Pág.
Agradecimientos	i
Índice General	ii
Índice de Figuras	v
Índice de Tablas	x
Resumen	xv
Introducción	1
Objetivo General	3
Objetivos Específicos	3
Alcances	4
Limitaciones esperadas	5
Justificación	6
Capítulo I. Generalidades del proyecto.	7
1.1 Ubicación	7
1.2 Historia de El Rincón	10
1.3 Cultura del corregimiento de El Rincón	12
1.4 Área de Recursos Manejados en La Ciénaga de las Macanas	14
1.4.1 Estructuras existentes en La Ciénaga de las Macanas	21
1.4.2 Estudio climatológico	25
1.4.3 Topografía y suelo	27
1.4.4 Régimen hídrico	28
1.4.5 Flora y Fauna	28
1.4.6 Gestión del territorio	29
1.5 Estado de conservación Vial y Peatonal	30
1.6 Equipamiento Urbano	31
1.6.1 Educativo	31
1.6.2 Religioso	31
1.6.3 Institucional	32
1.6.4 Recreativo	32
1.6.5 Comercial	32
1.6.6 Deportivo	33
1.7 Servicios de Agua, Electricidad y Telecomunicaciones	33
1.8 Recolección de residuos y mantenimiento de áreas verdes	34

Capítulo II. Marco Conceptual y Jurídico.....	35
2.1 Conceptos	35
2.2 Arquitectura Sostenible.....	58
2.3 Referencias Nacionales e Internacionales	61
2.3.1 Parque Nacional Soberanía Panamá.....	61
2.3.2 Parque Internacional La Amistad (PILA) entre Costa Rica y Panamá	64
2.3.3 Centro Interactivo Maloka. Bogotá, Colombia.	66
2.4 Marco Jurídico	68
2.4.1 Normativa de Uso de Suelo	68
2.4.2 Leyes y Artículos	70
2.4.3 Recomendaciones y Normativas para visitar las Áreas Protegidas.....	72
2.4.4 Código de Seguridad Humana (NFPA).....	74
Capítulo III. Marco Metodológico.....	78
3.1 Etapa de diagnóstico	78
3.1.1 Investigación de escritorio	78
3.1.2 Investigación de campo	79
3.1.3 Análisis de la información	79
3.1.4 Análisis FODA	80
3.1.5 Estrategias derivadas del Análisis FODA.....	81
3.1.6 Encuesta	83
Capítulo IV. Centro Ecoturístico Sostenible de La Ciénaga de Las Macanas.....	88
4.1 Concepto arquitectónico	88
4.2 Estilo Arquitectónico	91
4.3 Distribución espacial del proyecto.....	93
4.4 Zonificación del proyecto	95
4.5 Descripción del proyecto.....	97
4.5.1 Estacionamientos	98
4.5.2 Parada de buses	99
4.5.3 Área de Actividades Múltiples	100
4.5.4 Oficinas de Mi Ambiente	102
4.5.5 Cuarto técnico de Sistema fotovoltaico	104
4.5.6 Área Recreativa y de Pícnic.....	105
4.5.7 Baños Públicos.....	107
4.5.8 Museo Interactivo	108
4.5.9 Plataforma de conexión	120

4.5.10	Plataforma de observación	122
4.5.11	Área de descanso de investigadores	132
4.5.12	Área Técnica	134
4.5.13	Muelle.....	137
4.5.14	Mirador en árbol	138
4.5.15	Plaza mirador	140
4.5.16	Área de compostaje y reciclaje	142
4.1.17	Senderos	144
4.1.18	Quioscos	144
4.1.19	Elementos urbanos.....	146
4.6	Materiales	149
4.6.1	Paredes	149
4.6.2	Pisos	152
4.6.3	Techos.....	156
4.6.4	Puertas.....	159
4.6.5	Ventanas	162
4.6.6	Plataformas y barandales exteriores.....	163
4.7	Sistemas Especiales.....	165
4.7.1	Paneles Solares	165
4.7.2	Cálculos de paneles solares según edificaciones	168
4.7.3	Captación de agua pluvial.....	179
4.7.4	Agua potable	183
4.7.5	Tratamiento de aguas residuales.....	184
4.8	Anteproyecto	185
Capítulo V.	Estudio de costos	186
5.1	Indicadores Unitarios	186
5.2	Costos directos.....	187
5.2.1	Costo del Terreno.....	187
5.2.2	Costo de construcción	188
5.2.3	Total de Costos directos	207
5.3	Costos indirectos	208
5.3.1	Total de Costos indirectos	209
5.4	Costo total del proyecto	209
Financiamiento		210
Conclusiones		212

Recomendaciones	213
Anexos	214
Bibliografía.....	218

Índice de Figuras

Figura 1. Mapa de Panamá.....	8
Figura 2. Mapa de la provincia de Herrera.....	9
Figura 3. Mapa del distrito de Santa María.....	10
Figura 4. Mapa del corregimiento de El Rincón.....	10
Figura 5. Polígono del Área Protegida Ciénaga de las Macanas.....	15
Figura 6. Polígono del Área a intervenir.....	16
Figura 7. Camino de acceso a la Ciénaga.....	22
Figura 8. Acceso a la Ciénaga.....	22
Figura 9. Rancho recibidor.....	22
Figura 10. Merendero.....	22
Figura 11. Sendero Panamá.....	23
Figura 12. Acceso a Sendero Marao.....	23
Figura 13. Salida de Sendero Marao.....	23
Figura 14. Acceso a Sendero Cachito.....	24
Figura 15. Sendero Cachito.....	24
Figura 16. Muelle existente.....	24

Figura 17. Mirador existente.....	22
Figura 18. Diagrama de Orientación Solar.....	26
Figura 19. Datos de Posición y Horarios del Sol.....	26
Figura 20. Dirección de vientos en verano.....	27
Figura 21. Dirección de vientos en invierno.....	27
Figura 22. Teleférico en el Parque Nacional.....	61
Figura 23. Puente Colgante.....	61
Figura 24. Torre de observación en el Parque Nacional Soberanía	62
Figura 25. Entrada al PILA.....	64
Figura 26. Sendero Panamá.....	64
Figura 27. Fachada de Maloka.....	66
Figura 28. Actividades en Maloka.....	66
Figura 29. Análisis FODA de la Ciénaga de Las Macanas.....	80
Figura 30. Gráfica porcentual de la pregunta 1.....	83
Figura 31. Gráfica porcentual de la pregunta 2.....	84
Figura 32. Gráfica porcentual de la pregunta 3.....	84
Figura 33. Gráfica porcentual de la figura 4.....	85
Figura 34. Gráfica porcentual de la pregunta 5.....	86
Figura 35. Formas de inspiración para el concepto.....	89
Figura 36. Bocetos de inspiración para plantas arquitectónicas.....	90

Figura 37. Boceto de inspiración para techos.....	90
Figura 38. Plaza Colonial de Parita.....	91
Figura 39. Hotel Cubitá, Chitré Herrera.....	91
Figura 40. Paleta de colores del proyecto.....	92
Figura 41. Diagrama de distribución espacial.....	93
Figura 42. Zonificación.....	95
Figura 43. Volumetría General.....	97
Figura 44. Entrada al Centro Ecoturístico.....	98
Figura 45. Planta arquitectónica de Parada de buses.....	99
Figura 46. Elevación frontal de Parada de buses.....	99
Figura 47. Planta arquitectónica de Área de Actividades Múltiples.....	101
Figura 48. Elevación frontal de Área de Actividades Múltiples	101
Figura 49. Planta arquitectónica de Oficinas de Mi Ambiente.....	103
Figura 50. Elevación frontal de Oficinas de Mi Ambiente.....	104
Figura 51. Elevación Frontal de Cuarto técnico de Sistema fotovoltaico.....	104
Figura 52. Planta arquitectónica de Área recreativa y de pícnic.....	106
Figura 53. Planta arquitectónica de Baños públicos.....	107
Figura 54. Elevación frontal de Baños públicos.....	108
Figura 55. Planta arquitectónica de Museo interactivo nivel 000.....	110
Figura 56. Panta arquitectónica de Museo interactivo nivel 100.....	113

Figura 57. Planta arquitectónica de Museo interactivo nivel 200.....	116
Figura 58. Planta arquitectónica de Museo interactivo nivel 300.....	118
Figura 59. Elevación frontal de Museo Interactivo.....	120
Figura 60. Planta arquitectónica de Plataforma de conexión.....	121
Figura 61. Elevación lateral derecha de Plataforma de conexión.....	121
Figura 62. Planta arquitectónica de Plataforma de observación nivel 000.....	124
Figura 63. Planta arquitectónica de Plataforma de observación nivel 100.....	126
Figura 64. Planta arquitectónica de Plataforma de observación nivel 200.....	127
Figura 65. Planta arquitectónica de Plataforma de observación nivel 300.....	129
Figura 66. Planta arquitectónica de Plataforma de observación nivel 400.....	130
Figura 67. Elevación frontal de Plataforma de observación.....	131
Figura 68. Planta arquitectónica de Área de descanso.....	133
Figura 69. Elevación frontal de Área de descanso.....	134
Figura 70. Planta arquitectónica del Área de técnica.....	136
Figura 71. Elevación frontal de Área de técnica.....	136
Figura 72. Planta arquitectónica de Muelle.....	137
Figura 73. Elevación lateral derecha de Muelle.....	138
Figura 74. Planta arquitectónica de Mirador en árbol.....	139
Figura 75. Elevación frontal de Mirador en árbol.....	139
Figura 76. Planta arquitectónica de Plaza mirador.....	141

Figura 77. Elevación frontal de Plaza mirador.....	141
Figura 78. Planta arquitectónica de Estación de reciclaje y compostaje.....	143
Figura 79. Elevación frontal de Estación de reciclaje y compostaje.....	143
Figura 80. Planta arquitectónica de Quiosco.....	145
Figura 81. Elevación frontal de Quiosco.....	145
Figura 82. Elevación frontal de Parador fotográfico.....	146
Figura 83. Elevación frontal de Nido.....	147
Figura 84. Elevación frontal de Bancas.....	148
Figura 85. Elevación frontal de Basureros.....	148
Figura 86. Bloques de Arcilla.....	149
Figura 87. Paneles Fenólicos.....	151
Figura 88. Baldosa de Arcilla.....	152
Figura 89. Adoquín de Arcilla.....	152
Figura 90. Loseta Podotáctil de 6cm.....	153
Figura 91. Losetas Podotáctiles.....	153
Figura 92. Gramablock de concreto 40cm x 40cm.....	155
Figura 93. Teja Colonial.....	156
Figura 94. Cubierta Termopanel ECOTEC	157
Figura 95. Sección transversal Termopanel ECOTEC.....	158
Figura 96. Puerta de madera y vidrio.....	159

Figura 97. Malla magnética antimosquitos para puertas y ventanas.....	160
Figura 98. Puerta de madera.....	161
Figura 99. Ventanas con marco de madera.....	162
Figura 100. Madera Ecoplastic.....	163
Figura 101. Madera Sintética.....	163
Figura 102. Sistema de Paneles Solares.....	165
Figura 103. Sistema de Captación pluvial.....	179
Figura 104. Cálculo de Captación de lluvia.....	181
Figura 105. Suministro de agua en tanque de almacenamiento.....	182
Figura 106. Sistema de tratamiento de aguas residuales.....	184
Figura 107. Portada de la Revista Biosfera.....	214
Figura 108. Artículo sobre la Ciénaga de Las Macanas.....	215
Figura 109. Norma de Ordenamiento Territorial de Chitré.....	216
Figura 110. Modelo de encuesta aplicada.....	217

Índice de Tablas

Tabla 1. Cuadro de Área de Actividades Múltiples	100
Tabla 2. Cuadro de áreas de Oficinas de Mi Ambiente.....	102
Tabla 3. Cuadro de áreas de Área recreativa y de Pícnic.....	105
Tabla 4. Cuadro de áreas de Baños públicos.....	107
Tabla 5. Cuadro de áreas de Museo interactivo Nivel 000.....	109

Tabla 6. Cuadro de áreas de Museo interactivo Nivel 100.....	112
Tabla 7. Cuadro de áreas de Museo interactivo Nivel 200.....	115
Tabla 8. Cuadro de áreas de Museo interactivo Nivel 300.....	117
Tabla 9. Cuadro de áreas de Plataforma de conexión.....	120
Tabla 10. Cuadro de áreas de Plataforma de observación Nivel 000.....	123
Tabla 11. Cuadro de áreas de Plataforma de observación Nivel 100.....	125
Tabla 12. Cuadro de áreas de Plataforma de observación Nivel 200.....	127
Tabla 13. Cuadro de áreas de Plataforma de observación Nivel 300.....	128
Tabla 14. Cuadro de áreas de Plataforma de observación Nivel 400.....	130
Tabla 15. Cuadro de áreas de la Zona de descanso.....	132
Tabla 16. Cuadro de áreas del Área técnica.....	135
Tabla 17. Cuadro de áreas del Muelle.....	137
Tabla 18. Cuadro de áreas del Mirador en árbol.....	138
Tabla 19. Cuadro de áreas de Plaza mirador.....	140
Tabla 20. Cuadro de áreas Área de compostaje y reciclaje.....	142
Tabla 21. Cuadro de áreas de Senderos.....	144
Tabla 22. Cuadro de áreas de Quioscos.....	144
Tabla 23. Cuadro de Elementos Urbanos.....	146
Tabla 24. Cálculo de consumo de energía de Área de Actividades Múltiples	168
Tabla 25. Cálculo de consumo de energía de Mi Ambiente.....	169

Tabla 26. Cálculo de consumo de energía de Museo Interactivo.....	171
Tabla 27. Cálculo de consumo de energía de Baños.....	174
Tabla 28. Cálculo de consumo de Plataforma de Observación.....	175
Tabla 29. Cálculo de consumo de energía de Quioscos.....	176
Tabla 30. Cálculo de consumo de Parada de buses.....	177
Tabla 31. Cálculo de consumo de energía de Sistema Pluvial.....	178
Tabla 32. Costo del terreno.....	187
Tabla 33. Costos de Área abierta de estacionamientos.....	188
Tabla 34. Costos de Área semi - abierta de Parada de buses.....	188
Tabla 35. Costos de Área abierta de Estructura de Entrada.....	189
Tabla 36. Costo de Área abierta de Muro de acceso.....	189
Tabla 37. Costos de Área semi - abierta de Área de Actividades Múltiples	189
Tabla 38. Costos de Área cerrada de Área de Actividades Múltiples	190
Tabla 39. Costos de Área semi – abierta de Oficinas de Mi Ambiente.....	190
Tabla 40. Costos de Área cerrada de Oficinas de Mi Ambiente.....	191
Tabla 41. Costo de Área cerrada de Cuarto Técnico de Sistema fotovoltaico.....	191
Tabla 42. Costos de Área semi - abierta de Museo Interactivo Nivel 000.....	192
Tabla 43. Costos de Área cerrada de Museo Interactivo Nivel 000.....	192
Tabla 44. Costos de Área abierta de Museo Interactivo Nivel 100.....	193
Tabla 45. Costos de Área cerrada de Museo Interactivo Nivel 100.....	193

Tabla 46. Costos de Área cerrada de Museo Interactivo Nivel 200.....	194
Tabla 47. Costos de Área cerrada de Museo Interactivo Nivel 300.....	194
Tabla 48. Costos de Área semi – abierta de Baños Públicos.....	195
Tabla 49. Costos de Área cerrada de Baños Públicos.....	196
Tabla 50. Costos de Área cerrada de Área técnica.....	196
Tabla 51. Costos de Área abierta de Área técnica.....	197
Tabla 52. Costos de Área abierta de Área recreativa y de pícnic.....	197
Tabla 53. Costos de Área abierta de Mirador en árbol.....	198
Tabla 54. Costos de Área semi – abierta de Área de compostaje y reciclaje.....	198
Tabla 55. Costos de Área abierta de Plataforma de conexión.....	199
Tabla 56. Costos de Área abierta de Plataforma de Observación Nivel 000.....	199
Tabla 57. Costos de Área cerrada de Plataforma de Observación Nivel 000.....	200
Tabla 58. Costos de Área abierta de Plataforma de Observación Nivel 100.....	200
Tabla 59. Costos de Área cerrada de Plataforma de Observación Nivel 100.....	201
Tabla 60. Costos de Área abierta de Plataforma de Observación Nivel 200.....	201
Tabla 61. Costos de Área cerrada de Plataforma de Observación Nivel 200.....	202
Tabla 62. Costos de Área abierta de Plataforma de Observación Nivel 300.....	202
Tabla 63. Costos de Área cerrada de Plataforma de Observación Nivel 300.....	203
Tabla 64. Costos de Área semi - abierta de Plataforma de Observación Nivel 400.....	203

Tabla 65. Costos de Área abierta de Quioscos.....	204
Tabla 66. Costos de Área cerrada de Quioscos.....	204
Tabla 67. Costos de Área cerrada de Área de descanso.....	205
Tabla 68. Costos de Área abierta de Área de descanso.....	205
Tabla 69. Costos de Área abierta de Plaza mirador.....	206
Tabla 70. Costos de Área abierta de Muelle.....	206
Tabla 71. Costos de Área abierta de Senderos y Caminos.....	206
Tabla 72. Total de Costos directos.....	207
Tabla 73. Total de Costos indirectos.....	209
Tabla 74. Total de Costos totales.....	209

Resumen

Este trabajo propone el diseño de un Centro Ecoturístico Sostenible ubicado en el área de La Ciénaga de las Macanas, en la provincia de Herrera. El proyecto se estructura a partir de tres elementos principales: Una Plataforma de Observación, un Museo Interactivo y el diseño de un Nuevo Muelle, complementados por otras edificaciones y espacios de apoyo.

La propuesta se fundamenta en un enfoque sostenible, debido a su proximidad a un entorno natural de área protegida, lo que orienta el diseño hacia criterios de integración paisajística, respeto ambiental y uso responsable del espacio.

El propósito del proyecto es poner en valor el potencial natural y paisajístico del sitio, mediante la incorporación de infraestructuras que permitan el desarrollo de actividades educativas, recreativas y ecoturísticas.

Introducción

El territorio panameño cuenta con una belleza natural impresionante, nos brinda una gran variedad de oportunidades para el turismo ecológico. Con sus exuberantes bosques tropicales, majestuosas montañas y playas encantadoras, es un paraíso para los amantes de la naturaleza y la aventura (Seguros SURA Panamá, 2023).

Asimismo, es considerado como uno de los países más biodiversos de América Latina, donde el ecoturismo aún tiene mucho por explorar, convirtiéndose en un destino por descubrir tanto para extranjeros como para panameños.

El Ministerio de Ambiente de Panamá destaca la importancia de la ubicación geográfica del país como puente en la ruta migratoria de aves. En Panamá se han identificado 1,010 tipos de aves, entre las cuales alrededor de 12 son endémicas, lo que significa que sólo se encuentran en nuestro país. Alrededor del 30% de las especies presentes en el país han sido catalogadas como en peligro de extinción.

Es importante resaltar que, las áreas protegidas son sitios importantes para la observación de aves, ya que estas albergan la mayor parte de las zonas boscosas mejor conservadas de la república (La Prensa, 2021).

Aquí en Panamá las áreas protegidas acogen una gran cantidad de especies de aves, donde se desarrolla la observación de las mismas por parte de aficionados o también por parte de turistas, algunas de estas son, Parque Nacional Darién, el Parque Nacional Soberanía y el Parque Nacional Volcán Barú. En provincias centrales existen pocos lugares destinados a realizar este tipo de actividades, por ende, la propuesta de Centro Ecoturístico Sostenible de La Ciénaga de las Macanas, da lugar

a que se desarrolle un proyecto que incentive a conocer y experimentar sobre la ornitología que poco se practica en esta región, y no solo poder involucrar a expertos en el tema, sino también a visitantes e incluso a los centros educativos.

Hoy en día, los centros ecoturísticos sostenibles son una nueva manera de disfrutar la naturaleza, combinando el placer de viajar con el compromiso de cuidar nuestro planeta. Estos lugares, creados y manejados con gran respeto por el medio ambiente, permiten a los visitantes conectarse con ecosistemas únicos, aprender sobre la biodiversidad y ayudar a conservar los recursos naturales. Al visitar estos centros, los viajeros no solo disfrutan de un hermoso entorno natural, sino que también ayudan a crear un futuro más sostenible para nuestro planeta (Nómadas, 2022).

Objetivo General

Diseñar un Centro Ecoturístico Sostenible en La Ciénaga de las Macanas, que permita fortalecer el desarrollo local, educativo, científico y turístico que se desarrolla en la región de Herrera.

Objetivos Específicos

- Desarrollar una plataforma física que permita la observación, estudio y apreciación de las aves y su entorno natural.
- Diseñar un museo con zonas educativas, interactivas y áreas de exhibición que faciliten la comprensión pública de la biodiversidad.
- Diseñar un nuevo muelle para incentivar no solo a la visita de turistas, si no también fomentar conciencia sobre la conservación del área protegida.
- Mejorar los senderos existentes de manera que se conviertan en elementos de exploración didácticos e integrar elementos complementarios.

Alcances

El diseño incluye, una plataforma física de observación con balcones de descansos que permitan que los visitantes puedan subir a la altura que deseen. El objetivo principal de ésta es poder apreciar la diversidad de aves que se encuentran en el área, además contemplar el entorno natural que los rodea.

Un museo interactivo en el cual los usuarios, que serían la mayoría población estudiantil logren aprender de manera creativa y dinámica sobre el ecosistema de La Ciénaga.

Además se diseñará un nuevo muelle ya que el existente se encuentra en estado de deterioro y no es seguro para su uso. Esta nueva infraestructura permitirá mejorar la imagen del conjunto y enriquecer la experiencia de los visitantes, consolidándose como un elemento atractivo para personas interesadas en el ecoturismo y la contemplación del entorno natural.

La propuesta también abarca la adecuación de los senderos existentes, incorporándole mobiliario de descanso y diversos elementos complementarios, tales como el área de pícnic, el Área de Actividades Múltiples, los baños públicos, los quioscos, las oficinas administrativas, área de descanso para investigadores y una plaza mirador.

Limitaciones esperadas

El acceso al terreno donde se ubica el proyecto es relativamente complejo, ya que la vía que conduce al mismo es un camino de tierra. Aun así, es posible el ingreso de vehículos livianos. Por otra parte, no existe una ruta de transporte público que llegue hasta el lugar, por lo que el acceso debe realizarse en vehículo propio o mediante transporte privado.

En cuanto al clima, puede llegar a ser bastante caluroso, debido a que el área se encuentra dentro del Arco Seco de la provincia Herrera. Además, el terreno colinda con el humedal (La Ciénaga de las Macanas), lo que incrementa la sensación térmica por los niveles de humedad presentes en la zona.

El terreno carece de servicios básicos tales como agua potable, suministro eléctrico y sistema de alcantarillado sanitario, por lo que el proyecto deberá contemplar la implementación de infraestructuras autosuficientes, tales como paneles solares, sistemas de captación de agua pluvial y mecanismos adecuados para el tratamiento de aguas residuales, que garanticen su funcionamiento eficiente y sostenible.

Justificación

El proyecto surge en torno a que, en la actualidad, La Ciénaga de las Macanas cuenta con pocas infraestructuras seguras y atractivas para sus usuarios, siendo este un lugar único en provincias centrales, el cual es muy visitado por sus características peculiares y diferentes a los demás sitios protegidos que se encuentran en la región.

La implementación de elementos como, una plataforma de observación de aves, un museo interactivo, un nuevo muelle y la adecuación y mejora de los senderos, contribuirían a mejorar el aspecto y esencia del lugar, el cual alberga una significativa diversidad de especies de aves.

Este proyecto se convertirá en un valioso recurso educativo y turístico. La actividad de observación de aves puede atraer a una gran cantidad de entusiastas de la naturaleza, investigadores y turistas interesados en explorar la riqueza natural del lugar.

El mismo generará oportunidades económicas para los habitantes del área, de manera que, impulsará la demanda de servicios de alojamiento, alimentación y actividades relacionadas con el turismo.

Capítulo I. Generalidades del proyecto.

1.1 Ubicación

La Ciénaga de las Macanas se encuentra ubicada en el Arco Seco, en las provincias centrales de la República de Panamá. (Inventario de los Humedales Continentales y Costeros de Panamá, 2010). La misma forma parte del corregimiento de El Rincón, distrito de Santa María, provincia de Herrera.

El Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia (2004) proporciona las coordenadas geográficas del área como 8°06'36.3" de latitud norte y 80°35'24.3" de longitud oeste. En el sistema de coordenadas UTM (Sistema Universal Transversal de Mercator), estas posiciones corresponden a 896,435 metros al norte y 545,160 metros al este.

El código de ubicación específico para esta área es 4C77+XJQ, como se muestra en Google Maps (Google, s.f.).

Panamá está dividido en 10 provincias, cada una con diferentes características geográficas, sociales, económicas y culturales. Estas provincias son, Bocas del Toro, Chiriquí, Coclé, Colón, Darién, Herrera, Los Santos, Panamá, Panamá Oeste y Veraguas.

En relación con nuestro proyecto, se ha seleccionado la provincia de Herrera (figura 1), que se localiza en la parte norte de la península de Azuero y se distingue por ser la provincia más pequeña del país, con una superficie territorial de 2 340 kilómetros cuadrados. Sus límites son: la provincia de Veraguas al oeste y noroeste; la provincia de Coclé al norte; el Golfo de Panamá al este, y la provincia de Los Santos

al sur y sureste. Esta provincia posee una gran riqueza natural y cultural, además de un marcado estilo colonial en el trazado de sus ciudades y en la filosofía de sus habitantes (Ecured, s.f).

Figura 1

Mapa de Panamá



Ubicación geográfica de la provincia de Herrera, Panamá. Imagen tomada *de Ciencias Sociales* *Edublog* por Pérez (s.f).
<https://analauroolivellaperez4a22.wordpress.com/herrera/>

La provincia de Herrera está conformada por siete distritos: Chitré, Las Minas, Los Pozos, Ocú, Parita, Pesé y Santa María.

En la zona norte de la provincia (figura 2) se encuentra el distrito de Santa María. Este limita al norte con el distrito de Aguadulce, al sur con el distrito de Ocú, al este con el distrito de Parita y al oeste con el distrito de Santiago. Posee una superficie de 159,7 kilómetros cuadrados. A través del mismo pasa el cauce del río Santa María, cuya presencia es clave para el desarrollo del sector agropecuario. Destacando así el

cultivo de caña de azúcar, destinada en gran parte al consumo nacional (Izemith, 2020).

Figura 2

Mapa de la provincia de Herrera



División política de la provincia de Herrera. Tomado de *Family search, Herrera, Panamá Genealogía*.

https://www.familysearch.org/en/wiki/Herrera,_Panama_Genealogy) (s.f).

El distrito de Santa María se divide políticamente en cinco corregimientos, Chupampa, El Limón, El Rincón, Los Canelos y Santa María cabecera.

Del lado este del distrito se encuentra el corregimiento de El Rincón, el cual cuenta con una superficie de 40.4 kilómetros cuadrados según el Instituto Nacional de Estadística y Censo (2010). Posee una de las áreas más ricas en vegetación y variedad de especies conocida como La Ciénaga de las Macanas, es la región

pantanosa más grande de la península de Azuero. Esta zona es reconocida a nivel mundial por el Buró Internacional de Ambientes Acuáticos, ya que su importancia se debe a la diversidad de aves locales y migratorias que habitan en el lugar (Izemith, 2020).

Figura 3

Mapa del distrito de Santa María



División política del distrito de Santa María.

Imagen de elaboración propia.

Figura 4

Mapa del corregimiento de El Rincón



Imagen tomada de *Google maps*.

1.2 Historia de El Rincón

Fuentes (2024) narra la historia de El Rincón de la siguiente manera:

La Comunidad de El Rincón se formó hace muchos años. Se cree que este territorio fue habitado por indígenas, ya que se han encontrado yacimientos arqueológicos en las orillas del río Santa María. Con el paso del tiempo y los movimientos migratorios en busca de un territorio libre, la zona fue habitada por afrodescendientes que huían de la esclavitud.

En sus inicios, la comunidad tenía un bajo nivel educativo, con la mayoría de sus habitantes asistiendo solo hasta tercer grado escolar, y muchos ni siquiera asistían a clases. Se dedicaban principalmente a la agricultura de subsistencia, la pesca y la cría de cerdos.

Fuentes (2024) también menciona que, un gran porcentaje de los habitantes de El Rincón eran de origen afroantillano, dejando un legado de tradiciones como el tamborito, las juntas de embarre, el corte de arroz y el traslado de ranchos de un sitio a otro. La movilidad en la comunidad se hacía a pie, a caballo y en carretas. Las viviendas eran principalmente ranchos y algunas casas de quincha. La comunidad carecía de servicios básicos hasta la llegada del General Omar Torrijos, quien, tras conocer las necesidades de los habitantes, impulsó proyectos para que tuvieran tierras para trabajar. Se crearon tres agrupaciones campesinas: Las Garzas, El Higuerón y la Junta Agraria El Guayabo. Con la ayuda del pueblo, se trazaron calles, se instalaron servicios eléctricos y de agua potable, y se mejoraron las viviendas.

Con el paso del tiempo, un grupo de personas interesadas en el bienestar del lugar, como Gabriel de León, Lorenzo de León, Aguedo Pinzón, Manuel José Carvajal, Martina Tuñón de Carrión, Bolívar Meléndez, Higinio De León y los Moreno, se unieron y lucharon para que el Rincón fuera reconocido como un corregimiento. Esto se logró el 8 de noviembre de 1960 tras su presentación en el Consejo Municipal.

El Rincón también cuenta con un regimiento llamado el Rodeo.

Los principales elementos naturales en el Rincón son el área de recursos manejados de La Ciénaga de las Macanas y la parte baja del río Santa María.

El corregimiento de El Rincón cuenta con una densidad de población de aproximadamente 1 750 habitantes según estimación del Instituto Nacional de Estadística y Censo para el año 2023.

1.3 Cultura del corregimiento de El Rincón

Durante la temporada seca, especialmente entre los meses de enero y abril, se puede observar como los lugareños frecuentan el área del río para refrescarse de los calurosos días. Lo visitan a menudo en familia o con amigos, regularmente durante los fines de semana. Esta zona es conocida como "El Torno", y se sitúa a la orilla del río, algunos residentes se dedican a la agricultura. Principalmente cultivan frutas como sandías y melones, que se exportan tanto a nivel nacional como internacional. También se cultivan zapallos y maíz en esta área.

En Semana Santa, que tiene lugar en los meses de marzo o abril, se llevan a cabo diversas actividades religiosas organizadas por la iglesia católica, como viacrucis y misas. Además, se celebran otros eventos no religiosos, como corridas de toros, tamboritos y discotecas en los jardines de baile.

También en el ámbito religioso, se celebran las festividades patronales de Santiago Apóstol, el patrón de la comunidad católica, en la iglesia que lleva su nombre. Estas festividades incluyen novenas en su honor, la misa de Salve el 24 de julio, una procesión por las principales calles de El Rincón y un espectáculo de fuegos artificiales. El 25 de julio, se celebra la misa patronal y el siguiente fin de semana se culmina con una cabalgata en honor al santo patrón.

Hace algunos años, se llevaba a cabo la feria ecoturística Ciénaga de Las Macanas. Este evento incluía presentaciones folclóricas y una variedad de concursos, como poesía, dibujo y oratoria, todos ellos relacionados con esta área protegida. También se organizaban concursos de atuendos hechos con materiales reciclados, juegos de antaño como carreras en sacos, carreras de zancos, el pilar maíz, entre otros. La feria ofrecía puestos de comida y contaba con la participación de diversas instituciones invitadas, que presentaban exposiciones, además de juegos para niños. Sin embargo, tras la pandemia del COVID-19, la feria no se ha vuelto a realizar. Esta se celebraba entre los meses de junio y agosto y era organizada por el Grupo Ecoturístico Las Macanas o grupo GEMA.

Cada año, en el mes de septiembre, se celebra la Semana del Campesino. Esta festividad es organizada por el Club de Padres de Familia de la escuela de la comunidad. Durante el evento, se lleva a cabo una noche de reinado en la que se presentan las candidatas, quienes son estudiantes de la escuela, y se elige a la Reina y su corte. También se realizan presentaciones folclóricas y actos teatrales protagonizados por los estudiantes. Más tarde en la noche, se organiza una discoteca exclusiva para adultos, con el fin de recaudar fondos para apoyar la actividad. Al día siguiente, se realiza un desfile de carretas que cuenta con la participación de la población local, instituciones y visitantes.

El 3 de noviembre se realizan desfiles cívicos en honor a la patria. También se organizan competencias para niños, como carreras de sacos, carreras de llevar la cuchara con un objeto y carreras a pie. Para los adultos, se llevan a cabo carreras de bicicletas y la tradicional subida del palo encebado, esta última en equipo. Además,

desde hace unos años, se celebra en el 8 de noviembre la fundación del corregimiento, con desfiles cívicos y presentaciones folclóricas.

Durante la Navidad, la iglesia católica organiza actividades como el tradicional canto de villancicos puerta por puerta. El día 25, los niños de la comunidad disfrutaban de una pequeña fiesta apoyada por la junta comunal y donaciones de personas anónimas, donde reciben regalos.

1.4 Área de Recursos Manejados en La Ciénaga de las Macanas

La Ciénaga de las Macanas es el mayor humedal de agua dulce permanente en las provincias centrales. Se encuentra en la antigua zona ecológica conocida como hemiselta, ubicada en el centro del arco seco de Azuero. Además de su valor ecológico, cumple una importante función como regulador de inundaciones. Durante las crecidas del río Santa María, La Ciénaga Las Macanas retiene la mayor parte del agua, previniendo así inundaciones en las áreas bajas de la comunidad de El Rincón. (Escudero, 2010).

Según Escudero (2010) esta área protegida fue establecida inicialmente como Reserva Biológica mediante el Decreto Municipal No.41 del 20 de julio de 1987. Diez años más tarde, evaluaciones realizadas determinaron que dicha categoría no se ajustaba a las características y beneficios que brindaba el área. Por lo tanto se le cambió a la categoría de Área de Uso Múltiple, según las circunstancias sociales y naturales del humedal, mediante el Decreto Municipal No.52 del 5 de junio de 1996.

El Artículo 1 de la Resolución DAPS 0007-2016 de 19 de Julio de 2016, establece la categoría de manejo como Área de Recursos Manejados, y es la que se encuentra vigente actualmente.

La administración de esta área está a cargo del Ministerio de Ambiente de Panamá (MiAmbiente).

Se le conoce con el nombre de La Ciénaga de las Macanas por los miembros de la comunidad, siendo su significado el nombre de un pez llamado “Macana”. Es el nombre oficial con el cual el Instituto Geográfico Nacional “Ing. Tommy Guardia”, lo referencia en la Hoja Cartográfica No. 4040 II que se emite de la República de Panamá. (cienagalasmacanas.blogspot.com, 2020).

Figura 5

Polígono del Área Protegida La Ciénaga de las Macanas

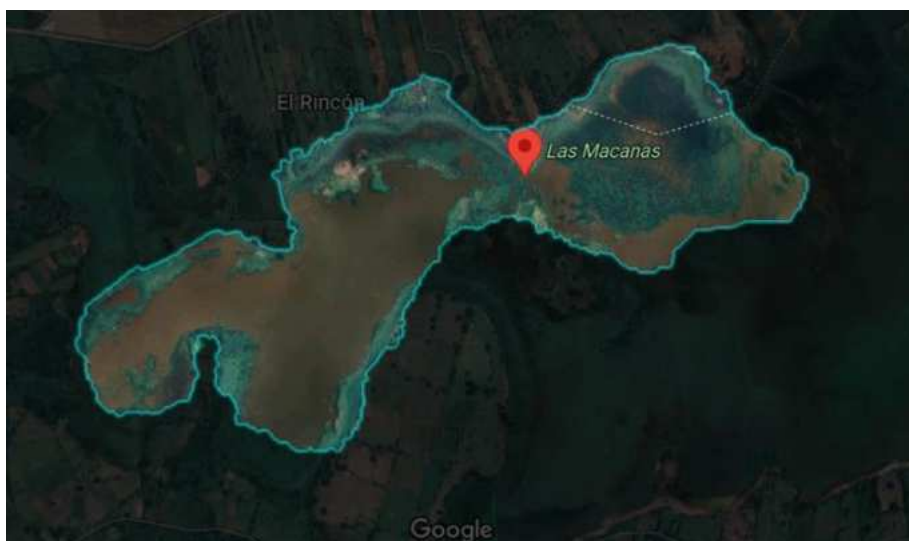


Imagen tomada de Google *maps*.

(<https://www.google.com/maps/place/Las+Macanas/@8.1158562,->

[80.6066475,-100.4025,15t/data=!3m1!1e3!4m6!3m5!1s0x8fadc47e5384e47b:0xebd2dedea034033f!8m2!3d8.114954!4d-100.5858869!16s%2F11g9r3v8w4?hl=en&entry=ttu](https://www.google.com/maps/@20.6066475,-100.4025,15t/data=!3m1!1e3!4m6!3m5!1s0x8fadc47e5384e47b:0xebd2dedea034033f!8m2!3d8.114954!4d-100.5858869!16s%2F11g9r3v8w4?hl=en&entry=ttu)).

El polígono de terreno que se escogió (Figura 6) cuenta con un área total de, una hectárea, seiscientos ochenta y seis mil setecientos ochenta y tres m² (16,867.83 m²). El mismo fue seleccionado al ser el entorno más inmediato al área protegida y en el cual son permitidas actividades de ecoturismo. Además de que es un lugar donde las personas asisten para conocer un ecosistema que no es común en la región de Azuero, recorrerlo y tomarse fotos. Por lo cual la finalidad de esta tesis es darle aún más valor al área y potenciarlo como un buen destino ecoturístico.

Figura 6

Polígono del Área a intervenir



Imagen tomada de Google earth. (2023).

Chang (1994) en su artículo “La Ciénaga de Las Macanas, Humedal de Importancia Internacional” menciona que:

Las Macanas representa la combinación de diversos factores ecológico-sociales, que han devenido en la existencia de uno de los humedales de mayor importancia en la costa del Pacífico de Panamá.

En términos ecológicos, la ciénaga es un antiguo delta del Río Santa María. Tras el último período glacial y el consecuente deshielo, las aguas marinas invadieron vastas áreas del territorio americano y de otros continentes. Charles Bennet, un estudioso de la Zoogeografía, nos indica en su obra “Influencias humanas en la Zoogeografía de Panamá”, que la transgresión marina, es decir, entrada del mar hacia el continente, invadió todas las tierras que estaban hasta 100 metros sobre el nivel del mar. Así toda la sabana central que incluye las llanuras de Coclé, Herrera, la costa de la Provincia de Los Santos y la meseta central de Veraguas, se cubrieron de aguas provenientes de la expansión del mar.

Luego, el mar inicia su retirada y según Cooke (1985), en “La Influencia de las Poblaciones Humanas sobre los ambientes Terrestres de Panamá”, entre el 10 000 y el 5 000 a.C., la línea litoral intentaba estabilizarse. (p.12)

Sin embargo, pasaron varios miles de años más, hasta que se configuró la actual línea costera. Cabe resaltar entonces, que un corredor ciénagas a lo largo de la costa de la Bahía de Parita y que se inicia en las cercanías de Río Hato, se extiende a lo largo de la costa de Penonomé, Natá, Aguadulce, Santa María, Parita, Chitré y Los Santos, bordeando la actual línea de manglares.

Además que, estas ciénagas se caracterizan por poseer agua dulce o salobre, pero nunca con concentraciones superiores a 5 partes por millón o 5 miligramos de sal por litro de agua, lo que permite la existencia de una vegetación especialmente adaptada a estas condiciones.

También indica que la ciénaga cuenta con varios hábitats. Uno de ellos es el de las aguas profundas, que se mantienen en un lago de aproximadamente 100 hectáreas en la parte suroeste. Este lago, con una profundidad de hasta 5 metros, es la principal reserva de agua de toda la sabana, aunque se ha secado durante las sequías de 1963, 1976 y 1983. La flora de este lago está mayoritariamente enraizada en sus orillas, mientras que la porción central carece de vegetación flotante o enraizada. En el lecho del lago, se sabe que hay presencia de algas.

El siguiente hábitat es el de pantano, con vegetación enraizada compuesta por especies de la familia Liliácea. Este hábitat mantiene agua en un 60% con una profundidad de hasta 1.7 metros.

El último hábitat lo constituye la orilla, donde predominan especies enraizadas, sobre todo, sobre todo de uvitas ácidas o *Bactris*, laureños y dormidera o mimosa totalmente adaptada a los medios acuáticos del género *Neptunia*.

En medio de este vasto territorio inundado, existe una isla constituida por un promontorio que sobresale sobre la monotonía del paisaje. Esta isla llamada por lugareños la “Matita Aislada”, está parcialmente cubierta de grandes árboles de Guachapalí, Corotú, Guácimo y Jobo. La Matita Aislada es un importante hábitat de flora y fauna.

Esta ciénaga es el hábitat de importantes aves pantanosas tales como: Guichichies, Garzas reales, Garzas Huraño, Cercetas Aliazules, Patos Reales, Gallinetas y otras aves comunes de este tipo de ambiente. (p.12)

El blog Seis Horas Menos (2023) destaca que, Las Macanas no solo es un lugar de belleza escénica, es también un santuario para la vida silvestre. En este humedal se encuentra una amplia variedad de especies animales, que van desde aves acuáticas hasta mamíferos y reptiles.

Resalta también que, cuando el clima es favorable, y visto desde un dron, la ciénaga se convierte en un espejo que refleja el cielo y las nubes. En este entorno natural, cada visitante se siente como si hubiera entrado en un lienzo en vivo, lleno de matices y contrastes que son un deleite para la vista.

Pocos conocen que existe este destino turístico. La mayoría que lo visitan son turistas internacionales, especialmente ornitólogos. (4groTu_admin, 2018).

Además durante todo el año es posible avistar aves en La Ciénaga de las Macanas, pero la mejor temporada es durante el verano, de diciembre a abril, cuando llegan aves migratorias desde tan lejos como Canadá y Estados Unidos. Se han identificado más de 126 especies de aves. Entre las aves destacadas de este humedal se encuentra el gavilán caracolero, que se alimenta de los caracoles introducidos en el lago. Estas aves permanecerán en el área siempre que encuentren disponible su fuente de alimento.

Los límites del Área de Recursos Manejados de La Ciénaga de las Macanas son los siguientes, al norte está la provincia de Coclé, al sur la provincia de los Santos, al este el Golfo de Parita y al oeste la provincia de Veraguas.

Para facilitar la llegada de los visitantes, se tomaron en cuenta varias referencias cercanas que pueden servir como guía para orientarse hacia el lugar. Entre las que están, la Iglesia de El Rincón, Escuela Ernestina Chiari de Chiari, Mini Súper Qiu, Sub Centro de Salud de El Rincón, Mini Súper el Compa y Junta Comunal de El Rincón.

Por otra parte se analizó cómo llegar si se va en automóvil yendo en dirección desde Divisa por la carretera interamericana, así se debe:

1. Pasar por el pueblo de Santa María.
2. Tomar a mano izquierda hacia la entrada al corregimiento de El Rincón.
3. Conducir aproximadamente 2 km hasta la Iglesia de El Rincón.
4. Girar a la derecha en la iglesia y continuar sin desviarse hasta encontrar un letrero que indique el camino hacia el lugar.
5. Seguir por ese camino de tierra aproximadamente 1 km sin desviarse.
6. Encontrará otro letrero de guía; en ese punto, girar a la derecha.
7. Seguir por el camino de árboles de eucalipto sin desviarse hasta llegar al destino, identificado con el nombre del lugar.

Si por el contrario se dirigen en dirección desde Chitré, las Tablas o áreas aledañas se debe:

1. Pasar por los pueblos de La Arena, Parita y Potuga.

2. Cruzar por el puente del Río Escotá.
3. En aproximadamente 2 km girar a la derecha hacia la entrada del corregimiento de El Rincón.
4. Seguir con los pasos del 3 al 7 que se mencionan anteriormente.

1.4.1 Estructuras existentes en La Ciénaga de las Macanas

Al visitar con frecuencia el área protegida, es posible hacer un inventario de las estructuras que se conservan en el lugar. El sitio tiene un rancho recibidor, cuatro merenderos y un muelle de madera, que se deteriora fácilmente debido a la falta de mantenimiento adecuado. Años atrás el lugar disponía de un mirador de madera de aproximadamente 10 metros de altura, pero este se deterioró y terminó colapsando. En 2022, el Ministerio de Ambiente instaló un nuevo mirador de acero con una altura total de 8 metros, la plataforma de observación está a 5 metros de altura. Sin embargo a esta altura no se puede obtener una vista panorámica completa del lugar, ya que los árboles obstruyen un poco la observación. Además, el área cuenta con tres senderos, Panamá, que viene siendo el camino principal, Marao a la derecha y Cachito a la izquierda del terreno, estos carecen de elementos atractivos para los visitantes.

Figura 7

Camino de acceso a La Ciénaga



Imagen de autoría propia, 2024.

Figura 8

Acceso a La Ciénaga



Imagen de autoría propia, 2024.

Figura 9

Rancho recibidor



Imagen de autoría propia, 2024.

Figura 10

Merendero



Imagen de autoría propia, 2024.

Figura 11

Sendero Panamá



Imagen de autoría propia, 2024.

Figura 12

Acceso a Sendero Marao



Imagen de autoría propia, 2024.

Figura 13

Salida de Sendero Marao



Imagen de autoría propia, 2024.

Figura 14

Acceso a Sendero Cachito



Imagen de autoría propia, 2024.

Figura 15

Sendero Cachito



Imagen de autoría propia, 2024.

Figura 16

Muelle existente



Castilero, 2024.

Figura 17

Mirador existente



Imagen de autoría propia, 2024.

1.4.2 Estudio climatológico

Mediante el uso de la aplicación Sun Locator app se pudo hacer un análisis sobre la orientación de sol y su recorrido con respecto al terreno destinado al diseño. En la figura 18 se muestra el recorrido del sol durante el día desde su salida y como se desplaza por el terreno en el transcurso del día hasta que se oculta. La figura 19 detalla los horarios del sol en la mañana, mediodía y tarde, la dirección en la que sale el sol, cuándo este alcanza su punto más alto en el cielo y la dirección en la que se oculta.

Además muestra los horarios de los crepúsculos, en la mañana el crepúsculo se refiere a la luz solar que hay antes de que salga el sol. Así el crepúsculo astronómico viene siendo cuando la luz solar empieza a iluminar el cielo, el crepúsculo náutico indica cuando el cielo comienza a iluminarse lo suficiente para ver el horizonte y los objetos más grandes, y el crepúsculo civil cuando el cielo está completamente iluminado y ya no se necesita luz artificial para realizar labores cotidianas. En cambio el crepúsculo en la tarde se refiere a todo lo contrario, ya que muestra la disminución de luz solar. Por lo que en la tarde el crepúsculo civil es cuando todavía hay suficiente luz solar aunque no haya sol, en el crepúsculo náutico ya se empieza a disminuir esa luz solar y en el astronómico ya el cielo está completamente oscuro.

Figura 18

Diagrama de Orientación Solar

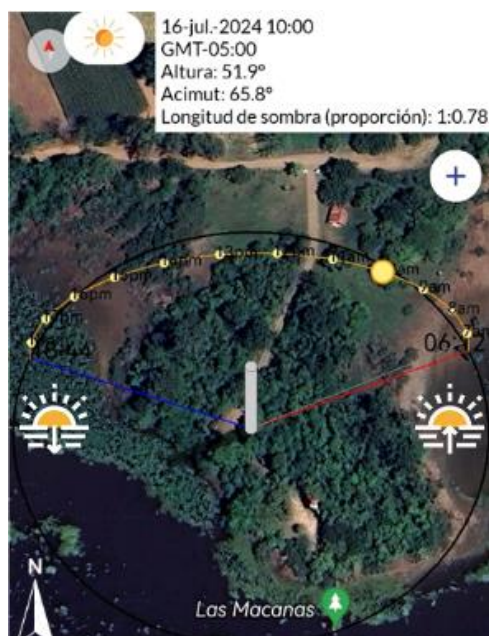


Figura 19

Datos de Posición y Horarios del Sol



Recorrido del Sol.

Por *Sunlocator app*. (2024).

Por *Sunlocator app*. (2024).

Luego de visitar el lugar en diferentes temporadas y con ayuda de una brújula, se logró identificar la dirección predominante de los vientos en el terreno. En verano o temporada seca, los vientos provienen del noreste, mientras que en invierno o temporada lluviosa predominan desde el este. Estas variaciones en la dirección de los vientos con respecto a la temporada son importantes tomarlas en cuenta para el desarrollo del diseño del proyecto, así lograr tener módulos con eficiencia energética y confort térmico.

Figura 20

Dirección de vientos en verano



Análisis propio de dirección de vientos
(2024).

Figura 21

Dirección de vientos en invierno



Análisis propio de dirección de vientos
(2024).

El área tiene un clima tropical de sabana (Aw), con niveles de precipitación que varían entre 1,100 y 1,650 mm. La temperatura promedio es de 28 °C y la humedad relativa promedio es del 72% (Inventario de los Humedales Continentales y Costeros de Panamá, 2010, p.57).

1.4.3 Topografía y suelo

Según el Inventario de los Humedales Continentales y Costeros de Panamá, (2010) “El lugar tiene una elevación que va de 0.00 a 0.20 metros sobre el nivel del mar” (p.57). Esto quiere decir que es un terreno bastante plano.

En la zona donde se localiza La ciénaga, los suelos son generalmente de buena calidad, lo que explica la notable actividad agropecuaria realizada tanto por productores grandes como pequeños. Estos suelos son clasificados como tipo III y son adecuados para la agricultura. (Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia, 2007).

1.4.4 Régimen hídrico

El área se encuentra cuenca baja del río Santa María, una de las cuencas más grandes e importantes de Panamá. El humedal se formó a partir del antiguo cauce del río Santa María, que cambió de dirección y dejó una depresión que se convirtió en el humedal que existe en la actualidad. El nivel del agua en el humedal también se ve afectado por las crecidas del río. (Inventario de los Humedales Continentales y Costeros de Panamá, 2010, p.57).

1.4.5 Flora y Fauna

En la ciénaga se distinguen tres tipos de vegetación acuática: la flotante y emergente, que incluye diminutos helechos, dormideras y lirios acuáticos; la vegetación enraizada, formada por aráceas y batatillas; y finalmente, la vegetación hidrófila presente en la zona que se inunda estacionalmente. En la periferia de la ciénaga se encuentran corotú, guachapalí, jobo, balo, árbol Panamá, cachito, espinorrico, pitahaya, alcabú o tachuelo y furofuro. La mayoría de esta vegetación presenta características propias de las zonas desérticas, siendo achaparrada y espinosa. (Escudero, 2010).

Escudero (2010) también indica que, la fauna típica está compuesta por especies acuáticas o con un alto grado de adaptación. Entre los invertebrados se

encuentran arácnidos, insectos, camarones y los caracoles de agua dulce introducidos. Entre los peces destacan la matuta, el pejeperro, barbú, varias sardinas y la tilapia, introducida a través de proyectos de acuicultura. Los vertebrados mayores incluyen culebras acuáticas, galápagos, hicoteas y caimanes. Entre las aves acuáticas nativas se encuentran el güichichi o pato silbador aliblanco y los patos de monte. Entre las aves migratorias están el águila pescadora, cerceta, porrones y algunas aves playeras. Los mamíferos incluyen el gato de agua, el gato conchero, zorritas grises, zarigüeyas, monos aulladores y varios tipos de murciélagos.

1.4.6 Gestión del territorio

Los ganaderos han empezado a apropiarse de las tierras circundantes a la ciénaga, principalmente para aprovechar los pastos verdes durante la estación seca, cuando las aguas bajan y deja grandes extensiones de terreno disponible. Los agricultores afirman que hay ganaderos que han extendido sus cercas dentro del área protegida. (Inventario de los Humedales Continentales y Costeros de Panamá, 2010, p.59).

Debido a las disputas por la propiedad de tierras, la superficie del área protegida ha disminuido. Inicialmente, abarcaba unas 2,000 hectáreas, pero actualmente solo se registran 850 hectáreas más 6,104.512 metros cuadrados.

La mayoría del territorio dentro del área protegida pertenece al Estado, que ha concedido derechos posesorios a algunos productores. Existen algunos conflictos porque ciertos productores alegan títulos de propiedad sobre terrenos dentro del área protegida, mientras que otros le exigen al gobierno que les facilite la obtención de los

mismos. (Inventario de los Humedales Continentales y Costeros de Panamá, 2010, p.59).

1.5 Estado de conservación Vial y Peatonal

Después de recorrer las calles del corregimiento de El Rincón, pudimos observar que la mayoría de sus vías locales están pavimentadas con carpeta asfáltica. Sin embargo, también que estas se encuentran en mal estado debido a la falta de mantenimiento. Algunas calles tienen cunetas de concreto, pero no la mayoría. Además, los peatones no cuentan con aceras que garanticen su movilidad de forma segura. La vía que conduce a La Ciénaga de las Macanas es un camino de tierra, pero es bastante transitable.

Tras analizar la situación, concluimos que una buena accesibilidad vial es clave para garantizar el transporte rápido y seguro en la zona, no solo reduce el riesgo de accidentes de tránsito, sino que también facilita el acceso de vehículos de emergencia como, ambulancias, bomberos y policía.

Además una buena accesibilidad peatonal fomenta la caminata y hace más sencillo el traslado de personas con movilidad reducida, fomentando la accesibilidad para todos.

En cuanto a nuestro estudio sobre el sistema de transporte local, identificamos que el corregimiento de El Rincón es atendido por tres buses colectivos que cubren el trayecto El Rincón-Chitré. Además, hay rutas internas que recorren todo el pueblo, conectando las diferentes áreas hasta la entrada principal de la comunidad. Sin embargo, observamos que no hay una ruta de transporte específica hacia La Ciénaga

de las Macanas. A pesar de esto, los pasajeros pueden coordinar con los conductores de las rutas internas para realizar un viaje especial hacia la ciénaga.

1.6 Equipamiento Urbano

El área a intervenir se encuentra aproximadamente a un kilómetro y medio de la comunidad del Rincón. Esta cuenta con una variada infraestructura que incluye centros educativos, templos religiosos, oficinas institucionales, espacios recreativos, establecimientos comerciales y áreas deportivas.

1.6.1 Educativo

Al realizar nuestro análisis en el corregimiento, observamos que la comunidad cuenta con una escuela primaria, la Escuela Bilingüe Ernestina Chiari de Chiari. Actualmente esta tiene una matrícula de 230 estudiantes y la autoridad a cargo del plantel es el maestro Crispín Henríquez.

Luego de esto es importante resaltar que disponer de centros educativos en la comunidad es importante para el crecimiento y desarrollo integral de sus habitantes. Al educarse la población mejora sus oportunidades laborales, ya que les da las herramientas necesarias para avanzar en el desarrollo económico de la zona. También porque promueven actividades culturales y deportivas que reúnen a la comunidad.

1.6.2 Religioso

En este estudio también se pudo observar que, en El Rincón se encuentran templos religiosos como la Capilla Santiago Apóstol, de la comunidad católica, y la

Iglesia Fuente de Vida Eterna, cuya congregación pertenece a la comunidad evangélica.

1.6.3 Institucional

Algunas de las instituciones que logramos identificar en el lugar son, La Junta Comunal de El Rincón, Sub Centro de Salud de El Rincón, Oficina de Mi Ambiente, Cooperativa de Servicios Múltiples Rinconeños Unidos, R.L., Asociación de Mujeres Rurales de El Rincón.

Es importante recordar que contar con este tipo de organizaciones es fundamental para el crecimiento social de la comunidad, promover la cooperación, la solidaridad y a trabajar juntos por los intereses de todos.

1.6.4 Recreativo

En esta investigación también se observaron cuatro parques distribuidos en varios sectores del pueblo. Los mismos tienen un diseño similar, con un gazebo en la parte central y bancas a su alrededor. Estos parques están diseñados principalmente para satisfacer las necesidades de jóvenes y adultos, pero carecen de áreas destinadas al entretenimiento infantil y no son accesibles para personas con discapacidades. Esto limita la inclusión de todos los miembros de la comunidad y la posibilidad de disfrute equitativo de los espacios públicos.

1.6.5 Comercial

Los locales comerciales que reconocimos en el corregimiento son los siguientes, Abarrotería Yesi, Mini Súper Aly, Restaurante Mi Sueño, Agro Distribuidora

Juancho S.M., Mini Super Qiu, Mini Súper el Compa, Refresquería y Panadería Mama Reye, Abarrotería María, Mini Súper El Rodeo y Kiosco Yani.

Estos negocios son muy importantes para el pueblo y los visitantes porque permiten que las personas compren productos y obtengan servicios esenciales sin tener que viajar lejos. Esto evita la necesidad de desplazarse hasta el centro urbano más cercano que sería en este caso Chitré, ubicado a casi 30 km. Además de ser convenientes, también ayudan a la economía local porque crean empleos y mantienen activa la economía del área.

1.6.6 Deportivo

En nuestra investigación descubrimos que solo existe el Complejo deportivo Pompilio Pinzón para la práctica y desarrollo de actividades. En el mismo se realizan prácticas y convivios de Softball, juegos informales de fútbol y básquetbol, también prácticas de atletismo.

Actualmente, este campo deportivo se encuentra en un estado de deterioro y falta de mantenimiento. A pesar de estas condiciones, los jóvenes continúan disfrutando de este espacio, ya que es el único lugar disponible en la comunidad donde pueden participar en actividades deportivas. Mejorar las condiciones de mantenimiento de este campo beneficiaría a los jóvenes al proporcionarles un entorno más seguro y adecuado para practicar deportes.

1.7 Servicios de Agua, Electricidad y Telecomunicaciones

En nuestra visita a la comunidad de El Rincón percibimos que esta cuenta con acceso a agua potable y electricidad. También con los servicios de telefonía, cable e

internet, los cuales son proporcionados por las diversas compañías que operan en la región. Sin embargo estos servicios no llegan hasta La Ciénaga, por lo que se tomó en consideración que el proyecto sea sostenible y garantice el acceso a estos servicios en dicha área.

1.8 Recolección de residuos y mantenimiento de áreas verdes

Nos percatamos que en la comunidad, la recolección de residuos se lleva a cabo semanalmente por la alcaldía de Santa María, destacándose por su eficiencia y compromiso con el servicio. Se realiza el mantenimiento de áreas verdes como parques y servidumbre, más no existe una institución comprometida con el mantenimiento y la limpieza en La Ciénaga de las Macanas.

Capítulo II. Marco Conceptual y Jurídico

2.1 Conceptos

Esta sección reúne los principales términos y referencias vinculados a la vegetación del sitio, las especies asociadas, el clima local, las características del entorno natural, así como los actores institucionales, normativas, convenios y elementos técnicos relevantes. Comprender estos conceptos es fundamental para una adecuada planificación del proyecto, ya que permite valorar la importancia de proteger el medio ambiente y cumplir con los lineamientos establecidos por las autoridades competentes.

- Achaparrada

Se refiere a un árbol o planta parecidos al Chaparro y, en general, de los que son gruesos y bajos, o tienen su ramaje poblado y extendido. (Diccionario histórico de la lengua española 1936).

- Aráceas

Son todas aquellas plantas pertenecientes a la amplia familia botánica Araceae. Estas plantas son sumamente diversas, tanto anatómica como ecológicamente, con miles de especies en todo el mundo. Todas son herbáceas y pueden ser terrestres, epífitas o trepadoras y aunque es muy difícil definir características comunes, se puede decir que la mayoría de ellas posee hojas brillantes, gruesas y en forma de corazón. Sus flores y frutos diminutos se desarrollan sobre una estructura carnosa y alargada llamada espádice, la cual está protegida por una lámina gruesa similar a una vela, conocida como espata. (Viquez, 2023).

- Arco Seco

El Arco Seco de Panamá se localiza en las provincias de Herrera, Los Santos, Coclé y Panamá Oeste. Es la región con el rango de precipitaciones más bajas del país (0 a 400 mm durante la estación seca y 550 a 1600 mm durante la estación lluviosa) y es propensa a periodos de sequía prolongados. (Castrellón, 2021).

Esta zona experimenta frecuentes periodos de sequía que pueden durar hasta siete meses, lo que genera una seria competencia por los recursos hídricos. Las cuencas más afectadas por esta situación crítica son la de los ríos La Villa, Guararé, Grande y Chico. Guerra et al. (2022).

La disminución de los caudales de los principales ríos de la región, así como de las áreas de pastoreo y la disponibilidad de agua para actividades agropecuarias, industriales y domésticas, ha provocado una explotación intensiva e incontrolada de los recursos hídricos subterráneos. La disponibilidad y las tasas de extracción de estos recursos son desconocidas, lo que contribuye al avance del proceso de desertificación en la región. Guerra et al. (2022).

- Área protegida

Es un área geográfica específica que ha sido claramente definida, reconocida, dedicada y administrada mediante medios legales u otros tipos de medios eficaces con el fin de conservar a largo plazo la naturaleza, sus servicios ecosistémicos y los valores culturales asociados. (UICN, 2008).

Las áreas protegidas son lugares de significativa riqueza natural, económica y cultural, y son fundamentales para la investigación científica. Están regulados por

normativas que velan por su conservación y que dependiendo de su clasificación, permiten ciertas actividades que no afecten los recursos naturales que las conforman. (Mi Ambiente, 2021).

Según Mi Ambiente, en el territorio nacional, las áreas protegidas del país abarcan:

- 33% de área protegidas terrestre
- 30.5% de áreas marinas

Cada área protegida pertenece a una categoría de manejo, estas son:

Reserva científica, Parque Nacional, Monumento natural, Refugio de Vida Silvestre, Reserva Hidrológica, Paisaje protegido, Área natural y recreativa, Reserva forestal, Área de recursos manejados.

Algunas áreas protegidas terrestres destacadas en Panamá según Mi Ambiente: Bosque protector y paisaje protegido San Lorenzo en Colón, Parque Nacional Sarigua y Reserva Forestal el Montuoso en Herrera, Parque Nacional división General Omar Torrijos en Coclé, Parque Nacional Soberanía y Parque Nacional camino de cruces en Ciudad de Panamá, Parque Nacional Santa Fe y Parque Nacional Cerro Hoya en Veraguas, Parque Internacional La Amistad y Parque Nacional Volcán Barú en Chiriquí.

- Cauce

Conducto descubierto o acequia por donde corren las aguas para riegos u otros usos. (Diccionario de la lengua española, 2023).

Según la legislación de aguas, el cauce de un río es la superficie que está cubierta por agua durante el momento de máxima crecida del río. (Valdivielso, s.f.).

Según Valdivielso los cauces de un río pueden ser:

Rectos: Tramos relativamente cortos y poco comunes en la naturaleza.

Meandriiformes: Curvas sinuosas frecuentes en la naturaleza.

Entrelazados: Anchos con múltiples cauces menores trenzados, con alto flujo y erodabilidad.

Anastomosados: Similares a los entrelazados, pero con bajo flujo y erodabilidad, comunes en zonas de transición continental-marítima como algunos deltas.

- Centro Ecoturístico

Según el sitio web Corazón de Chiapas (s.f.), se considera un Centro Ecoturístico, porque es un Centro certificado por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales con instalaciones acorde al medio ambiente; cuentan con desempeño sustentable y buenas prácticas basados en los principios de turismo sostenible, contribuyendo activamente en la conservación del patrimonio natural y cultural del sitio en el que se ubica.

- Ciénaga

Es un lugar o paraje lleno de cieno o pantanoso. (Diccionario de la lengua española, 2023).

Una ciénaga es un tipo de humedal caracterizado por aguas poco profundas y estancadas o con un flujo muy lento, generalmente cubiertas por vegetación acuática como juncos, espadañas y lirios de agua. (Portillo, 2024).

- Cieno

Es un lodo blando que forma depósito en ríos, y sobre todo en lagunas o en sitios bajos y húmedos. (Diccionario de la lengua española, 2023).

Se refiere al barro blando que se encuentra en áreas húmedas, así como en el fondo de lagunas y ríos. Además de ser característico de estos ambientes, el lodo juega un papel importante en los ecosistemas acuáticos. (Porto, 2017).

- Clima Tropical de Sabana

El clima tropical de sabana, también conocido como clima tropical húmedo-seco, es un subtipo de clima tropical que se distingue por tener al menos dos estaciones bien definidas: una húmeda monzónica y una seca, ambas equilibradas a lo largo del año. Si la estación húmeda es corta puede presentarse con lluvias torrenciales. Clasificado como Aw o As, este clima es una transición entre el clima tropical húmedo (Am) y el clima semiárido cálido (BSh). Es muy caluroso durante todo el año, aunque presenta una mayor variación térmica que el clima tropical húmedo. Además, puede ser similar al clima subtropical seco. (dbpedia, s.f.).

El bioma típico de este clima es la sabana, se caracteriza por sus pastizales y árboles dispersos, así como por su flora y fauna adaptadas a la alternancia entre meses lluviosos y largos períodos de sequía. (Enciclopedia Humanidades, 2024).

La página web de la Biblioteca Nacional Ernesto J. Castillero menciona que, el clima de Panamá se caracteriza por dos estaciones bien definidas:

Estación lluviosa (mayo a diciembre): Durante esta estación, hay mucha humedad, vientos débiles y días calurosos y sofocantes. La nubosidad es abundante, con frecuentes aguaceros al mediodía (mayo a septiembre) o en las tardes y noches (septiembre a diciembre).

Estación seca (enero a abril): Estos meses se caracterizan por días claros y despejados, con brisas suaves o fuertes provenientes del norte o noroeste. El cielo tiene poca nubosidad y las lluvias son escasas.

- Cuenca

Según la Directiva Marco del Agua, una cuenca hidrográfica de un río es el área de tierra desde donde toda el agua de escorrentía fluye a través de una red de arroyos, ríos y eventualmente lagos hacia el mar mediante una única salida, que puede ser un estuario o delta. Esta unidad de gestión del recurso se considera indivisible. Las cuencas hidrográficas están compuestas por subcuencas, que son áreas de tierra que drenan hacia un punto específico de otro curso de agua, como un lago o la confluencia de ríos. (Valdivielso, s.f.).

- Cuenca del Río Santa María

El río Santa María, atraviesa las provincias de Veraguas, Coclé y Herrera. Nace en la pequeña comunidad de El Pantano, situada en el distrito de Santa Fe de Veraguas, y desemboca en la bahía de Parita, en la provincia de Herrera. (EcuRed, s.f.).

Dentro del Parque Nacional Santa Fe se encuentra la cuenca alta del río Santa María, la cuenca hidrográfica más importante de las provincias centrales. Esta suministra agua a la planta potabilizadora de Santiago, que procesa 43 millones de galones de agua potable al día, beneficiando a unos 70,000 usuarios. Además, las aguas del río Santa María son vitales para el desarrollo de actividades agropecuarias e industriales que benefician a más de 150,000 panameños. (EcuRed, s.f.).

- DAPVS

Dirección de Áreas Protegidas y Vida Silvestre. (Gaceta Oficial digital No.28092, 2016).

- Ecológico

Aquello realizado u obtenido sin emplear compuestos químicos que dañen el medio ambiente. (Diccionario de la lengua española, 2023).

Dicho de un producto: Que ha sido elaborado sin causar daño al medio ambiente, respetando la salud humana, el bienestar de los animales y la salud de las plantas, asegurando así un impacto positivo en todos estos aspectos. (Diccionario panhispánico del español jurídico, 2023).

- Ecoturismo

El ecoturismo es una forma de turismo que es responsable con el medio ambiente y la comunidad local, abordando la relación con la naturaleza con respeto y ética. Una de las características del ecoturismo es que su práctica no implica una destrucción del entorno y del atractivo turístico. (Arriols, 2023).

La Sociedad Internacional de Ecoturismo (TIES), define ecoturismo como, un viaje responsable a áreas naturales que conservan el ambiente y mejoran el bienestar de la población local. Esta sociedad también lo define como aquel que cumple con ciertos principios.

- Reducir los impactos negativos en el medio ambiente y la comunidad.
- Construir respeto y conciencia, ambiental y cultural.
- Crear experiencias positivas tanto para los turistas como para la población local.
- Generar beneficios financieros directos para la conservación del lugar.
- Garantizar la obtención de recursos financieros y promover la participación en las decisiones comunitarias.
- Promover la sensibilidad hacia el contexto político, ambiental y social de los destinos visitados.
- Apoyar los derechos humanos universales y cumplir con las leyes y normativas laborales locales.

Arriols (2023), en su artículo sobre ecoturismo y sus características, presenta ejemplos concretos de cómo llevar a cabo ecoturismo con un enfoque prioritario en la conservación del entorno.

Limitar el número de visitantes y el acceso con vehículo privado, reducir el impacto del turismo de masas. Las entradas se adquieren previamente para gestionar los flujos de turistas, asegurando que no se supere la capacidad de control.

Priorizar en actividades cuyo impacto no es destructivo ni irreparable.

Crear infraestructuras sostenibles. Para gestionar un entorno turístico de manera sostenible, es fundamental contar con infraestructura adecuada que facilite la gestión de los visitantes. Iniciativas simples como la instalación de basureros en áreas de estacionamiento son fundamentales para este propósito.

Creación de empleo y dinamización de la economía local. Se promueve la creación de empleo local mediante la contratación continua de personal como guardas forestales, veterinarios, personal de atención al visitante y artesanos locales.

Concienciación. Construir una infraestructura física para que los turistas visiten el entorno de manera responsable y se les educa sobre la importancia del ambiente y su papel en su conservación.

- Endémico

Propio y exclusivo de determinadas localidades o regiones. (Diccionario de la lengua española, 2023).

- Especies endémicas

El sitio web Iberdrola en su artículo “Especies endémicas” (s.f.), indica que las especies endémicas son muy importantes para nuestro planeta debido a la gran variedad de seres vivos que aportan al medio ambiente. No es casualidad que los países megadiversos, que representan solo el 10 % de la superficie terrestre pero albergan al menos el 70 % de la diversidad biológica del planeta, tengan un alto número de especies endémicas.

El artículo también menciona que estas especies son más vulnerables y, por lo tanto, tienen una mayor probabilidad de extinguirse debido a causas naturales y a la

acción humana. Factores como el cambio climático, la caza furtiva, la alteración de los hábitats y la introducción de especies invasoras aumentan su riesgo. Así, el conservacionismo ambiental se convierte en el mayor estandarte para proteger a estas especies.

Además destaca las principales características de las especies endémicas.

Área geográfica concreta: Son especies que se encuentran solo en ciertas zonas del planeta, donde las condiciones específicas aseguran su supervivencia.

Mayor vulnerabilidad: Al depender de unas condiciones naturales específicas y su reducido número de ejemplares, estas especies son más vulnerables a la extinción.

Menor intercambio genético: Las barreras naturales en una región específica impiden el intercambio genético y fomentan la aparición de especies endémicas.

Evolución única: Debido a su aislamiento, estas especies desarrollan rasgos únicos adaptados a factores como la alimentación y el clima de su zona geográfica.

- Hábitat

Lugar de condiciones apropiadas para que viva un organismo, especie o comunidad animal o vegetal. (Fundación aquae, 2020).

Knight, (2023), en su artículo “Hábitat,” define este término como “un lugar donde un organismo tiene su hogar. Un hábitat cumple con todas las condiciones ambientales que un organismo necesita para sobrevivir. Para un animal, eso significa todo lo que necesita para encontrar y recolectar alimentos, seleccionar una pareja y reproducirse con éxito.”

Este artículo también menciona los componentes principales de un hábitat: refugio, agua, alimento y espacio.

Refugio. El refugio de un organismo es un lugar seguro que lo protege de otros animales que podrían querer comérselo y también de las condiciones del clima, como la lluvia o el sol fuerte. Es importante para que el organismo se sienta seguro y pueda descansar sin preocupaciones.

Agua. El agua es fundamental para la vida de todos los seres vivos. En cada hábitat debe haber algún tipo de agua disponible. Algunos organismos requieren grandes cantidades de agua para sobrevivir, mientras que otros pueden vivir con muy poca. La disponibilidad y la cantidad de agua en un hábitat juegan un papel fundamental en la supervivencia y la adaptación de las especies que lo habitan.

Alimento. La disponibilidad de alimentos es crucial para que un hábitat sea adecuado. Los animales necesitan encontrar suficiente comida para poder crecer, mantenerse saludables y tener energía para vivir y reproducirse.

Espacio. La cantidad de espacio que un organismo necesita para crecer y vivir bien puede ser muy diferente de una especie a otra. Esto depende de factores como el tamaño del animal, cómo se relaciona con otros animales de su especie y qué tipo de hogar necesita.

- Hemiselvea

Al analizar esta palabra, definimos el término "hemi" como medio o mitad; por lo tanto, deducimos que "hemiselvea" se refiere a una porción o parte de una selva.

- Humedal

Terreno de aguas superficiales o subterráneas de poca profundidad. (Glosario Cuéntame de México, s.f).

Según la Fundación Aquae (2021), los humedales son zonas de transición entre ecosistemas terrestres y acuáticos, caracterizadas por su baja profundidad. Generalmente se encuentran en llanuras inundadas cercanas a cuerpos de agua como ríos o lagos. Sin embargo, algunos humedales pueden estar aislados de fuentes de agua superficiales y, en esos casos, reciben su agua de fuentes subterráneas.

La Fundación también menciona que otra característica de los humedales es la gran diversidad de flora y fauna que contienen. Un humedal tiene la capacidad para mantener vegetación acuática flotante o sumergida. Esto convierte a los humedales en uno de los hábitats más ricos del planeta, proporcionando un entorno ideal para una amplia variedad de plantas y animales.

Además los humedales nos proveen de agua y sirven como barreras de protección contra inundaciones, sequías y otros desastres naturales. Los mismos tienen la capacidad de almacenar más carbono que cualquier otro ecosistema (Fundación Aquae 2021).

La Convención RAMSAR, un convenio internacional con el objetivo de asegurar la protección de los humedales, define un humedal como una zona de la superficie terrestre que está temporal o permanentemente inundada, regulada por factores climáticos y en constante interrelación con los seres vivos que la habitan.

Los humedales dependen de las características específicas del terreno donde se encuentran, así como del clima, el relieve y la vegetación particular de cada región.

Según el RAMSAR, es posible identificar seis tipos de humedales:

1. Marinos: Situados en las costas.
 2. Estuarinos: Ubicados donde los ríos desembocan en el mar. Incluyen manglares, deltas y marismas de mareas, cuya salinidad es media.
 3. Lacustres: Conectados con lagos.
 4. Palustres: Aspecto pantanoso, como las marismas y las ciénagas.
 5. Ribereños: Situados a los lados de ríos y arroyos.
 6. Artificiales: Creados por el hombre con un propósito específico: servir como embalses, como criaderos de especies acuáticas comerciales, como canales, entre otros.
- Maloka

Este término, designado al museo interactivo de Bogotá, proviene de la palabra “maloca”. Las malocas son construcciones de forma circular elaboradas con madera y hojas de palma. Estas estructuras albergan a múltiples familias, que comparten no solo un espacio físico, sino también un lugar donde fortalecen los lazos de su vida cotidiana.

Algunas malocas están destinadas a ceremonias espirituales, mientras que otras funcionan como espacios para la toma de decisiones comunitarias. Estas edificaciones, en su diversidad, son testigos silenciosos de la historia y los valores de los pueblos indígenas del Amazonas (Amazonas Go, 2024).

- Macana

Se pudo conocer que es un pez de agua dulce, que habita en el Área de Recursos Manejados Ciénaga de las Macanas.

- Meandro

Es cada una de las curvas que describe el curso de un río. (Diccionario de la lengua española, 2023).

Un meandro se forma cuando el agua del río reduce su velocidad, creando curvas a lo largo de su curso. Se forma con mayor facilidad en las llanuras aluviales cuando la pendiente es mínima. El desarrollo de meandros aumenta la longitud del río y, por lo tanto, reduce la pendiente (Valdivielso, s.f.).

- Mi Ambiente

Es un ministerio que tiene como objetivo asegurar el cumplimiento y aplicación de las leyes, los reglamentos y la Política Nacional de Ambiente en materia de protección, conservación, preservación, restauración, las sostenibilidad y racionalidad en el aprovechamiento de los recursos naturales. (miambiente.gob.pa)

A continuación, mencionaremos algunas de las funciones destacadas en la página web del ministerio.

- Establecer normas para la protección y control de la calidad ambiental con la participación de la autoridad competente correspondiente en cada caso.
- Formular, planificar, aprobar y ejecutar la Política Nacional de Ambiente del uso sostenible de los recursos naturales, terrestres e hidrobiológicos, cónsona con los planes del desarrollo del Estado.
- Representar al país ante los organismos nacionales e internacionales, en lo relativo a su competencia, y asumir todas las representaciones y funciones que establezca la Ley.

- Establecer y manejar las áreas protegidas terrestres y marinas, como parte del ordenamiento ambiental del territorio.
- Promover la participación ciudadana y la aplicación de la Ley y sus reglamentos, en la formulación y ejecución de políticas, estrategias y programas ambientales de su competencia.
- Impulsar el desarrollo de actividades orientadas a la investigación ambiental técnica y científica, en coordinación con la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación y otras instituciones especializadas.
- Motivar la elaboración y ejecución de programas de educación ambiental, formal y no formal, en coordinación con el Ministerio de Educación y las instituciones especializadas.
- Establecer y aplicar sanciones y multas de conformidad con la Ley, los reglamentos y las disposiciones complementarias.
- Muelle

Obra de piedra, hierro o madera, construida en dirección conveniente en la orilla del mar o de un río navegable, y que sirve para facilitar el embarque y desembarque de cosas y personas e incluso, a veces, para abrigo de las embarcaciones. (Diccionario de la lengua española, 2001).

Nehuén (2024) define muelle como una estructura ubicada en la orilla de un cuerpo de agua, ya sea salada o dulce, como un lago, río, canal o mar, y está diseñada para permitir el amarre y desembarco de embarcaciones. Los muelles varían en tipo y tamaño, desde simples plataformas de madera hasta instalaciones complejas con múltiples niveles y servicios. Además de servir como lugar de atraque de barcos, los

muelles también pueden facilitar la carga y descarga de mercancías, proporcionar acceso a actividades recreativas acuáticas, o servir como un lugar para caminar y disfrutar de las vistas del agua.

- Museo Interactivo

Según Jaramillo (2015), los museos interactivos concentran en sus objetivos la misión de educar de manera no escolarizada y de integrar nuevas tecnologías en sus escenarios, y que el visitante usuario involucre la mayoría de sus capacidades sensoriales, intelectuales, afectivas, racionales y pueda generarse en ellos nuevos procesos de aprendizaje. (p. 17).

Calderón (2014) lo define como, una institución donde los principios básicos de la ciencia y sus consecuencias, así como realizaciones tecnológicas, son presentados en forma interpretativa y en diálogo interactivo con el visitante, buscando que este razone a partir de lo que observa, plantee preguntas y busque repuestas a través de nuestras observaciones.

Otra definición de este museo interactivo es el conjunto de técnicas museográficas orientadas a facilitar o permitir la interrelación activa entre el visitante y el objeto a visitar, poniendo en marcha sus sentidos, así como diferentes mecanismos físicos, mentales y emocionales. (Museografía didáctica, Santacana y Serrat).

- NFPA

La NFPA, por sus siglas en inglés National Fire Protection Association (en español, Asociación Nacional de Protección contra el Fuego), es una organización internacional sin fines de lucro fundada en 1896. Su labor se centra en el desarrollo y

la promoción de normas y códigos orientados a la seguridad contra incendios y otros riesgos relacionados, con el objetivo de salvaguardar vidas y proteger bienes mediante la prevención y la adecuada gestión de emergencias (National Fire Protection Association, s.f.).

- Ornitología

Es la parte de la zoología que trata de las aves. (Diccionario de la lengua española, 2023).

Rothschuh (2022) dice que, la ornitología es la rama de la zoología que estudia a las aves. Abarca el estudio de todos los aspectos relacionados con las aves, cubriendo una amplia gama de áreas, como lo son:

- Origen y evolución de las aves.
- Clasificación taxonómica de los diferentes grupos y especies.
- Distribución geográfica y migraciones.
- Morfología y características fisiológicas, incluyendo adaptaciones especiales como picos adaptados a diferentes tipos de alimentación y diferencias en las patas y adaptaciones internas a distintos hábitats. La medición de estas características se conoce como ornitometría.
- Conducta de las aves.
- Ritmos circadianos diarios y estacionales.
- Formas de comunicación.
- Conservación, considerando las amenazas específicas que enfrenta cada grupo.

- Metodología para la observación e identificación de aves en su entorno natural o área de estudio.
- Ornitólogo

Se refiere a un especialista en ornitología, según el Diccionario de la lengua española, (2023).

Un ornitólogo también es un especialista en zoología que se dedica al estudio de las aves desde su nacimiento. Este tiene como objetivo comprender la fisiología de estos animales. (Euroinnova, s.f.).

Funciones del ornitólogo según Euroinnova en su artículo “qué es un ornitólogo” (s.f.).

- Estudia las especies en grupos e individuales.
- Investiga sobre el ciclo de vida completo y la muerte de las aves.
- Observa el comportamiento de las especies estudiadas.
- Analiza el estilo de alimentación de las aves.
- Trabaja en la protección de las aves en peligro de extinción.
- Observa y analiza aspectos como el canto, la alimentación, el vuelo y el comportamiento físico de las aves.
- Rastrear mediante un chip de tecnología avanzada la ubicación del ave.
- Calcular la población de aves.
- Determinar el tipo de variedad y especie de las aves.
- Realizar estudios geográficos relacionados con las aves.
- Conocer las rutas y ubicaciones de las aves.

- Parador fotográfico

Se trata de una estructura diseñada para resaltar la identidad de un lugar. Por lo general, se ubica en las entradas de comunidades o en sitios turísticos, con el propósito de promover el destino, especialmente a través de redes sociales, ya que motiva a los visitantes a tomarse fotos y compartirlas. (Análisis propio, 2025).

- Patrimonio natural

Conjunto de bienes y recursos de la naturaleza, fuente de diversidad biológica y geológica, que tienen un valor relevante ambiental, paisajístico, científico o cultural. (Diccionario panhispánico del español jurídico, 2025)

- Plataforma de observación

Es una plataforma construida para que las personas puedan ver o mirar algo. (meaning88, 2020.)

Según Ernst y Richard (2004) son espacios diseñados para visualizar un paisaje, u observar la vida silvestre. Estos pueden ser espacios abiertos en la parte superior de los edificios altos o construidos en ambientes naturales.

- Promontorio

El diccionario de la lengua española (2023) lo define como, “Altura muy considerable de tierra”. Es un término utilizado para referirse a una acumulación terrosa que alcanza gran altura o que se introduce dentro del océano. (Pérez y Gardey, 2024).

- RAMSAR

Se trata de un acuerdo internacional que promueve la conservación y el uso racional de los humedales. Es el único tratado mundial que se centra en un único ecosistema. (Ficha informativa de la Convención Ramsar, s.f.).

Esta ficha también dice que, los sitios Ramsar son designados por la Autoridad Administrativa Nacional de cada país, responsable de la Convención de Ramsar, después de evaluar si cumplen con los criterios técnicos y considerando su importancia relativa.

- Reserva Biológica

Una reserva biológica es un espacio protegido y conservado para preservar su importancia para la flora, fauna o el ecosistema en general. El ser humano se encarga de gestionar la conservación del entorno y de minimizar el impacto de la actividad humana. Se denomina reserva a un área custodiada o preservada con la finalidad de ser utilizada en el futuro o en caso de contingencia. (Pérez y Merino, 2023).

De acuerdo al sitio web del Sistema Nacional de Áreas de Conservación de Costa Rica define Reserva Biológica como, un espacio fundamentalmente intacto que alberga ecosistemas, características o especies de flora y fauna extremadamente vulnerables, donde los procesos ecológicos han seguido su curso natural con mínima intervención humana. En este lugar, se llevan a cabo exclusivamente actividades de investigación y educación.

- Sendero

Es un camino no asfaltado de anchura igual o inferior a 2 metros. (Diccionario panhispánico del español jurídico, 2023).

Los senderos están conformados por bordillos y adoquines, es decir por materiales duros, permitiendo la conservación del nivel freático por medio de la infiltración de las aguas lluvias entre los elementos de adoquín prefabricado, tal como se recomienda en el documento posteriormente enunciado según lo recomendación de la Alcaldía Mayor, “Se recomienda optar, preferiblemente, por el empleo de superficies permeables, toda vez que esto no interfiera con el desempeño funcional del espacio”. (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. Instituto Distrital de Recreación y Deporte, 2015, p.46).

Los senderos homologados son aquellos que han sido registrados, autorizados y señalizados por la Federación Española de Montañismo y Escalada (FEDME) y las Federaciones Autonómicas (FFAA). Dentro de los senderos homologados, tenemos los Senderos locales (SL), Senderos de pequeño recorrido (PR) y Senderos de Gran Recorrido (GR). (Walkaholic, 2018).

En el artículo "Tipos, modalidades y señales en senderismo" de la página web Walkaholic (2018), se menciona que los senderos homologados pueden tener variantes, enlaces y derivaciones.

Las variantes son caminos que inician en un sendero principal y regresan a él más adelante.

Los enlaces son senderos que conectan otros senderos homologados y son gestionados por la FEDME, incluso pueden unir senderos de dos países distintos.

Las derivaciones son secciones de un sendero homologado que conducen a lugares de interés, como monumentos, parajes naturales, sitios históricos y miradores. Son gestionadas por las Federaciones Autonómicas (FFAA).

- Sostenibilidad

Según las Naciones Unidas, el desarrollo sostenible necesita un enfoque integral que contemple tanto las preocupaciones ambientales como el progreso económico.

En 1987, la Comisión Brundtland de las Naciones Unidas definió la sostenibilidad como lo que permite “satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la habilidad de las futuras generaciones de satisfacer sus necesidades propias.”

- UTM

Universal Transverse Mercator, es un sistema de proyección cartográfico basado en cuadrículas con el cual se pueden referenciar puntos sobre la superficie terrestre. (Riunet, El Sistema de Coordenadas UTM).

- Vegetación Hidrófila

La vegetación hidrófila está compuesta por comunidades de plantas que están íntimamente relacionadas con el medio acuático o con suelos permanentemente saturados de agua. En general, se encuentran en casi todos los tipos de climas, desde

los muy húmedos hasta los más secos, desde el nivel del mar hasta más de 4 000 metros sobre el nivel del mar. (LEMB Digital, 2012).

- Zoogeografía

Es la ciencia que estudia la distribución de las especies animales en la Tierra.

(Diccionario de la lengua español, 2023).

2.2 Arquitectura Sostenible

La arquitectura sostenible parte del compromiso de ser responsable con el medioambiente y utilizar los recursos naturales y la energía de manera eficiente. Esto abarca todas las etapas del proceso de trabajo, con el objetivo de reducir el impacto ambiental de los edificios desde su diseño hasta su construcción, uso y eventual demolición. (Universidad ORT, s.f).

Principios de la Arquitectura Sostenible

- Eficiencia Energética

El aprovechamiento de los recursos naturales es fundamental para lograr un diseño arquitectónico eficiente. Orientar estratégicamente las edificaciones permite maximizar el ingreso de luz natural, generar sombra en momentos clave del día y favorecer la ventilación cruzada. Estas decisiones pasivas de diseño contribuyen a alcanzar un adecuado confort térmico interior, reduciendo o incluso eliminando la necesidad de sistemas mecánicos de calefacción o refrigeración. (Breathe, s.f. *Principles of Sustainable Architecture*)

- Utilización de fuentes de energía renovable

El aprovechamiento de fuentes de energía renovables constituye otro principio fundamental de la arquitectura sostenible. Tecnologías como los paneles solares o las turbinas eólicas permiten generar energía limpia en el propio sitio, lo que contribuye a una significativa reducción de la huella de carbono del edificio y disminuye su dependencia de fuentes energéticas no renovables. (Greener Ideal, 2022)

- Bajo impacto de materiales

El uso de materiales locales siempre es la opción más sostenible. Reduce el consumo de energía del transporte, apoya la economía local y reduce el impacto ambiental. Además, el uso de materiales locales garantiza la máxima eficiencia del proceso de construcción, ya que no es necesario esperar a que los materiales se transporten desde largas distancias. Greener Ideal. (2022)

- Conservación y gestión del agua

Según Econova Institute (s.f.):

La arquitectura sostenible busca integrar los recursos hídricos de manera inteligente, asegurando su conservación y reutilización. Mediante sistemas de recolección de lluvia o plantas depuradoras integradas, los arquitectos pueden diseñar espacios que no solo son visualmente atractivos sino también respetuosos con el medio ambiente.

Al reciclar aguas grises provenientes de lavamanos y duchas, permite reutilizarlas en descargas sanitarias o para riego, reduciendo el consumo de agua potable.

De igual forma, la captación de agua de lluvia se presenta como una solución eficaz para aprovechar las precipitaciones naturales. Esta agua puede ser filtrada y utilizada para diversas aplicaciones no potables dentro del edificio.

- Entorno Local

Se busca promover una relación simbiótica con el entorno natural, adaptando el diseño arquitectónico a las características del paisaje, el clima y el ecosistema local para lograr una integración armónica y sostenible. (PYHCA Arquitectura y Construcción, s.f.)

- Confort y salud

La arquitectura sostenible enfatiza en aspectos mediante un enfoque holístico, que abarca el uso de materiales naturales y no tóxicos, la integración del paisajismo y la creación de vistas a la vegetación. Se trata de una arquitectura que no solo resulta agradable estéticamente y confortable, sino que también promueve activamente el bienestar de sus ocupantes. (Breathe Architecture, s.f.)

- Durabilidad y ciclo de vida

Los edificios deben diseñarse y construirse con una visión de permanencia. Invertir en arquitectura sostenible es invertir en la longevidad de la edificación. Una construcción de calidad, materiales duraderos y un diseño versátil no solo disminuye los costos operativos a lo largo del tiempo, sino que también contribuyen a su durabilidad. Un diseño adaptable permite que la vivienda se ajuste a las necesidades cambiantes de sus ocupantes sin requerir modificaciones complejas o costosas. (Breathe Architecture, s.f.)

2.3 Referencias Nacionales e Internacionales

2.3.1 Parque Nacional Soberanía Panamá

Figura 22

Teleférico en el Parque Nacional



Tomada de liveandinvestoverseas por
sun.light_warrior por Nowak, 2023.

Figura 23

Puente colgante



Tomada de Instagram,
Wells, 2021.

Naoviatges, en su artículo “Avistamiento de aves en el Parque Nacional Soberanía” señala que, el Parque Nacional Soberanía está situado a unos 56 kilómetros al norte de la ciudad de Panamá, en la República de Panamá. La especial orografía de este país centroamericano, crea un embudo natural, concentrando aves migratorias en un estrecho istmo de tierra. Un sitio requerido por las aves durante sus migraciones para pausar y recargarse antes de proseguir con su trayecto.

En su otro artículo "Senderismo en el Parque Nacional de Soberanía", Naoviatges nos invita a explorar este parque que es una de las mayores reservas de bosque tropical húmedo del país, con más de 79 especies de reptiles, 105 tipos de mamíferos y 525 especies de aves, lo que lo convierte en uno de los mejores lugares para la observación de aves en Panamá.

También nos indica las rutas que se encuentran dentro del parque, la Cicloruta, el Sendero Espíritu del Bosque con paneles explicativos de madera, el histórico Camino de Cruces que formaba parte de la ruta comercial española, el Camino de Plantación, que alguna vez albergó una finca bananera, el Sendero Natural del Charco y el Camino del Oleoducto.

Figura 24

Torre de observación en el Parque Nacional Soberanía



Tomada de la Galería virtual de Victoria Murillo, Por Murillo, 2015.

La torre de observación, construida en 1965 por la Fuerza Aérea de los Estados Unidos albergó en su día un potente radar utilizado en la defensa del Canal de Panamá. Posteriormente, desempeñó labores como supervisión del tráfico aéreo en la región y como torre de comunicaciones, transformándose finalmente en centro de observación de la selva y lugar de ecoturismo. (Avistamiento de aves en el Parque Nacional de Soberanía, por naoviatges.com).

Avifauna

Naoviatges, también expone que, es probable que desde la plataforma de observación logremos avistar varias especies de aves, como las crías de miel de patas rojas y verdes, el alcaudón verde-Vireo, la cotinga azul, la paloma escamosa, los loros harinosa y lora roja, el tucán de pico de quilla, el araçari de collar, diferentes tipos de moscas de alas y aves rapaces, que incluyen al Rey Buitre y al Águila-Águila Ornada.

2.3.2 Parque Internacional La Amistad (PILA) entre Costa Rica y Panamá

Figura 25

Entrada al PILA



Figura 26

Sendero Panamá



Por sitio web Alamy, 2013.

Web del Diario día a día, Por Vásquez, 2021.

El Parque Internacional La Amistad es considerado como la primera Reserva Binacional de la biosfera del mundo debido a su ubicación compartida entre Panamá y Costa Rica, de ahí su nombre, La Amistad (Sitio web de Fundación Aquae, 2021).

Además el parque cuenta con una extensión de 401.000 hectáreas de bosque tropical, representa la reserva natural más amplia de América Central. La UNESCO lo ha declarado Patrimonio de la Humanidad y es parte del Corredor Biológico Mesoamericano. En Panamá, este parque se encuentra en partes de las provincias de Chiriquí y Bocas del Toro. Es hogar de aproximadamente nueve de las 12 zonas de vida identificadas y brinda protección a numerosas especies en peligro de flora y fauna.

Este sitio web también menciona que, la diversidad aviar es notable, con alrededor de 600 especies, entre las que se destacan el campanario de tres barbas, el quetzal resplandeciente, el pinzón verde amarillento y el pájaro sombrilla de cuello descubierto. Además, el parque alberga a tres comunidades indígenas: Naso, Bribri y Ngöbe-Buglé, que residen en pequeñas aldeas tradicionales dentro de su territorio.

2.3.3 Centro Interactivo Maloka. Bogotá, Colombia.

Figura 27

Fachada de Maloka



Tomada de sitio web detrips.com.

Figura 28

Actividades en Maloka



Sitio web de la Alcaldía de Bogotá.
Por Bauman, 2016.

El sitio web de Maloka describe su centro como, una entidad sin ánimo de lucro con carácter privado que fomenta la pasión por el aprendizaje, fortaleciendo los lazos entre ciencia, tecnología e innovación, con el fin de enriquecer la cultura ciudadana y aportar al desarrollo sustentable.

Además, Maloka se destaca como un sitio innovador en diversas facetas en lo que respecta al avance de tácticas de integración social de la ciencia y la tecnología. Esto surge de una profunda convicción de que mediante la producción, circulación y uso creativo de nuevos conocimientos, en múltiples dimensiones de la cotidianidad, es posible generar mejores condiciones de vida para individuos y comunidades en el

marco de una sociedad globalizada y con grandes retos en términos de sostenibilidad, inclusión y participación.

También señala que uno de los aspectos más destacados de Maloka es su capacidad para fomentar tanto el encuentro como el intercambio, siendo un agente catalizador de relaciones e interacciones donde se pone en diálogo problemas, situaciones y saberes de interés público y que tienen en común que la ciencia y la tecnología juegan un papel central para comprenderlas, hallar alternativas de solución y proponer rutas para la construcción de saberes que ayuden a la transformación de la sociedad.

2.4 Marco Jurídico

2.4.1 Normativa de Uso de Suelo

Plan de Ordenamiento Territorial de Chitré 2014

ÁREAS DE PRODUCCIÓN RURAL

Código: Apr

Usos permitidos:

Área de producción agrícola, área de producción pecuaria, áreas forestal/agroforestal, preferiblemente con prácticas sostenibles para mejorar la compatibilidad de los usos de suelos rurales con la estabilidad hidrológica, residencial unifamiliar, turismo ecológico, comercio y servicios de alcance local, equipamientos de educación y salud para las comunidades asentadas.

DENSIDAD NETA:

Viviendas unifamiliar: hasta 10 hab/ha

Turismo ecológico: hasta 25 hab/ha

ÁREA MÍNIMA DEL LOTE:

Lotes mínimos residenciales y turismo ecológico: 5,000.00 m² en terrenos con pendientes menores al 15%

10,000.00 m² en terrenos con pendientes mayores al 15%

Lotes mínimos turísticos: 20,000.00 m²

RETIROS MÍNIMOS

Retiro frontal: 5.00 metros desde la línea de propiedad establecida oficialmente

Lateral: 10.00 metros

Posterior: 10.00 metros

ÁREA DE OCUPACIÓN MÁXIMA: 15% del área del lote

ESTACIONAMIENTOS: 1 estacionamiento por cada 300.00 m² del área del lote

ALTURA MÁXIMA: 3 altos

Nota: Esta normativa se utilizará debido a que el distrito de Santa María no cuenta con normas de uso de suelo. El Plan de Ordenamiento Territorial vigente del distrito de Chitré corresponde al año 1981; sin embargo, para el desarrollo del presente proyecto se adopta como referencia el plan del año 2014, aun cuando no se encuentra formalmente vigente, debido a que se ajusta de manera más adecuada a las características y necesidades del proyecto. Esta decisión se adopta en espera de que dicho plan sea nuevamente legislado, considerando que incorpora lineamientos relacionados con el turismo ecológico.

2.4.2 Leyes y Artículos

Ley 8 del 25 de Marzo de 2015. El Artículo 1. Crea el Ministerio de Ambiente, como entidad rectora del Estado en materia de protección, conservación y restauración del ambiente y el uso sostenible de los recursos naturales para asegurar el cumplimiento y aplicación de las leyes, los reglamentos y la Política Nacional de Ambiente.

Que en el Artículo 66, de la Ley No. 41 de 1998, crea el Sistema Nacional de Áreas Protegidas identificado con las siglas SINAP, conformado por todas las áreas protegidas legalmente establecidas, o que se establezcan, por Leyes, decretos, resoluciones o acuerdos municipales. Las áreas protegidas serán reguladas por la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), actualmente Ministerio de Ambiente.

Mediante el acuerdo Municipal No.52 del 5 de junio de 1996, el consejo municipal de Santa María modifica la Resolución No. 41 del 20 de julio de 1987, cambiando principalmente la categoría de Reserva Biológica a ÁREA DE USO MÚLTIPLE CIÉNAGA DE LAS MACANAS.

Mediante el acuerdo Municipal No. 174 del 19 de noviembre de 2008, el ÁREA DE USO MÚLTIPLE CIÉNAGA DE LAS MACANAS, es declarada como Área importante para aves en Panamá, de acuerdo a los resultados del Programa de Áreas importantes para aves en Panamá, realizado por la sociedad AUDUBON de Panamá, apoyado por ANAM, BirdLife International y otras organizaciones.

El Artículo 1 de la Resolución DAPS 0007-2016 de 19 de Julio de 2016, establece los límites del área protegida, la cual tendrá la categoría de manejo de Área de Recursos Manejados.

Artículo 3 de la Resolución DAPS 0007-2016 de 19 de Julio de 2016, El área protegida CIÉNAGA DE LAS MACANAS, cuenta con una superficie de ochocientas cincuenta y siete más seis mil ciento cuatro metros cuadrados y cincuenta y un decímetros cuadrados (857 ha + 6 104.512 m²) y un perímetro de dieciocho mil seiscientos ocho metros, sesenta y dos centímetros y cuatro milímetros (18 608. 624m).

El Artículo 8 de la Resolución DAPS 0007-2016 de 19 de Julio de 2016, advierte que las tierras, vegetación y aguas que se encuentran dentro de los límites señalados en el artículo 2 de esta resolución, forman parte del patrimonio natural del país.

El Artículo 11 de la Resolución DAPS 0007-2016 de 19 de Julio de 2016, advierte que dentro del Área protegida CIÉNAGA DE LAS MACANAS se permitirán las siguientes actividades:

- Investigación científica
- Actividades de Ecoturismo
- Educación Ambiental
- Pesca de subsistencia
- Pastoreo regulado

2.4.3 Recomendaciones y Normativas para visitar las Áreas Protegidas

Según el Ministerio de Ambiente de Panamá (s.f.)

- Informarse, previo a su visita sobre horarios, tarifas, capacidad de carga, sitios de visita abiertos y regulaciones establecidas para la visita al área protegida.
- Reservar vía correo electrónico (en el caso de PN Volcán Barú y Reserva Forestal La Yeguada) y validar su registro en la Sede administrativa con los guardaparques previo a su ingreso a los sitios de visita del área protegida.
- Visitar las áreas protegidas con guías certificados por la ATP o guías locales
- Seguir los senderos establecidos para la visita.
- Durante avisos de condiciones climáticas extremas, la visita a los senderos, recorridos acuáticos y marinos, estará cerrada.
- Cumplir con los protocolos de avistamiento responsable de biodiversidad (caso Cetáceos).
- Observar la vida silvestre desde una distancia prudente.
- Evitar alimentar a los animales dentro del área protegida.
- Respetar a otros visitantes y proteger la calidad de su experiencia.
- La contaminación visual y acústica, ha de ser moderada; Los guías o responsables de grupos deberán implementar métodos de comunicación silenciosos: señales, voz baja, u otros, debido a que habrá un distanciamiento 2 metros entre un grupo de visitantes y otro.
- En el caso de los investigadores, estos deben contar con sus permisos para cada investigación.

- El uso de drones para fotografía y video está permitido solamente para aquellos visitantes u otros usuarios que cuente con el registro y licencia emitido por Aeronáutica Civil y bajo supervisión de los guardaparques.

2.4.4 Código de Seguridad Humana (NFPA)

La propuesta de diseño incorpora los lineamientos establecidos del Código de Seguridad Humana (NFPA 101) en la edición 2000, a fin de garantizar condiciones adecuadas de seguridad y evacuación en caso de emergencia.

Rutas de evacuación (NFPA 101)

El proyecto contempla un total de tres salidas: una ubicada en el acceso central del terreno, que funciona como entrada y salida principal, y dos salidas de emergencia ubicadas en los laterales del predio, destinadas a facilitar la evacuación en caso de contingencia. Cada edificación ha sido diseñada con puertas amplias y salidas adecuadas que permiten una evacuación eficiente y segura, cumpliendo con los criterios de accesibilidad y normativas de seguridad.

Todas las edificaciones del proyecto están diseñadas con al menos dos rutas de evacuación claramente señalizadas, a excepción de aquellas construcciones de dimensiones muy reducidas, que disponen de una única salida. Las rutas de salida se mantienen libres de obstrucciones y cuentan con un ancho mínimo adecuado para garantizar el flujo seguro de personas, siendo de al menos 81 cm en las zonas comunes. Además, las puertas de salida están orientadas en el sentido de la evacuación, conforme a los lineamientos de seguridad establecidos.

Iluminación de emergencia (NFPA 101)

Se instalarán luminarias autónomas con respaldo mediante batería recargable y opción de alimentación solar en las zonas exteriores del proyecto. Estas luminarias garantizarán una cobertura mínima en escaleras, pasillos, rampas y salidas,

cumpliendo con los requerimientos de seguridad establecidos (Sección 7.9). Cada unidad contará con una autonomía mínima de 90 minutos, asegurando iluminación continua en caso de fallo del sistema eléctrico.

Señalización de emergencia (NFPA 101)

Sección 7.10.1.2. Se deberán instalar señales visibles y fotoluminiscentes que indiquen claramente la ubicación de las salidas, extintores y rutas de evacuación. Estas señales serán colocadas a una altura adecuada y en puntos estratégicos, asegurando que puedan ser vistas aun en ausencia de iluminación o durante una interrupción del suministro eléctrico.

Extintores portátiles (NFPA 10)

Se utilizarán extintores de clase A para la protección contra incendios generados por materiales combustibles comunes, como papel, madera o textiles. Estos equipos deberán instalarse en ubicaciones visibles y de fácil acceso, libres de obstrucciones que dificulten su uso en caso de emergencia. La altura de instalación debe cumplir con lo establecido por la norma: el punto más alto del extintor no deberá superar los 1.50 metros desde el nivel del suelo, y la base deberá ubicarse a no menos de 10 cm del piso (Sección 1-6.10). Los extintores se colocarán estratégicamente en pasillos, esquinas, accesos principales y cerca de rutas de evacuación, con una distancia máxima de recorrido de 23 metros entre unidades. También se recomienda su instalación cercana a zonas con presencia de equipos eléctricos o materiales inflamables, para garantizar una respuesta rápida ante cualquier eventualidad.

Sistema de detección y alarma (NFPA 72)

Sección 5-2.1 y 5-2.4. Los detectores de humo deberán instalarse en los techos de pasillos, oficinas, salas de descanso y demás áreas interiores donde se requiera una detección temprana de incendios. Las estaciones manuales de alarma deben ubicarse en lugares visibles, libres de obstrucciones, preferiblemente junto a cada salida de piso y a lo largo de las rutas de evacuación, a una altura entre 1.07 m y 1.22 m desde el nivel del suelo hasta el centro del dispositivo (Sección 3-8.2.1).

Todo el sistema de detección y alarma deberá contar con una fuente de energía secundaria, ya sea batería o generador, que garantice un mínimo de 24 horas de funcionamiento en modo de supervisión y al menos 5 minutos en modo de alarma total. La instalación del sistema deberá ser realizada por personal calificado, cumpliendo con los protocolos de prueba, puesta en marcha y mantenimiento periódico conforme a lo establecido en la norma.

Rociadores automáticos (NFPA 13)

Según el Capítulo 5 de la norma NFPA 13, los rociadores automáticos deben instalarse en todas las áreas del edificio, a menos que dichas zonas estén expresamente exentas por diseño. Las áreas obligatorias incluyen oficinas, pasillos, aulas, habitaciones, cocinas, comedores, talleres, áreas de almacenamiento, bodegas, teatros, auditorios, espacios comunes, y baños cuya superficie supere los 5 m². También se requiere su instalación en techos suspendidos cuando en ellos existan cableados u otros materiales combustibles.

El Capítulo 8 establece que los rociadores de tipo estándar instalados en techos planos deben mantener una separación máxima de 4.6 metros entre unidades y una distancia mínima de 1.8 metros entre sí, garantizando una cobertura adecuada y uniforme en cada espacio protegido.

Sistema de Abastecimiento para Emergencias Contra Incendios

Dado que el proyecto se desarrolla en una zona rural sin acceso a la red pública de agua potable ni presencia de hidrantes cercanos, se ha optado por la implementación de un sistema alternativo de abastecimiento de agua para emergencias contra incendios, en conformidad con las buenas prácticas y recomendaciones establecidas por normas como NFPA 1, NFPA 1142 (Norma para protección en zonas rurales), y criterios locales de seguridad.

Cisterna de reserva para emergencias

Se instalará una cisterna exclusiva, destinada únicamente para casos de incendio, la cual estará ubicada en un punto estratégico de fácil acceso para camiones o equipos de intervención. Esta cisterna estará conectada a un gabinete contra incendios, equipado con bomba y manguera manual de al menos 30 metros de longitud, permitiendo una respuesta rápida ante emergencias. Además, contará con la señalización adecuada y una llave de uso restringido, garantizando su disponibilidad y correcto uso en situaciones críticas.

Capítulo III. Marco Metodológico

3.1 Etapa de diagnóstico

En esta etapa, se llevó a cabo la recopilación y el análisis de información esencial para comprender a fondo el contexto del tema de estudio. Este proceso consistió en definir claramente el problema a investigar y luego revisar cuidadosamente la información existente para encontrar estudios anteriores, teorías y datos importantes.

3.1.1 Investigación de escritorio

Se realizó un estudio sobre la ubicación del terreno y los factores que lo afectan, abarcando aspectos geográficos, climáticos y topográficos.

Además, se investigó en profundidad sobre el entorno circundante y el ecosistema local. Esto implicó examinar la biodiversidad presente, identificando especies de flora y fauna.

El estudio también incluyó un análisis de los recursos hídricos disponibles, como ríos y lagos, y su importancia dentro del ecosistema y de las comunidades cercanas.

Asimismo, se evaluaron los factores sociales, económicos, históricos y culturales que podrían influir en el tema de estudio.

También se realizó un análisis de los accesos viales, considerando tanto las carreteras principales como los caminos secundarios, para evaluar su estado y mantenimiento. Además, se revisaron los servicios públicos, los sistemas de agua potable, alcantarillado, suministro eléctrico, telecomunicaciones y gestión de residuos.

3.1.2 Investigación de campo

Lo primero que se hizo fue realizar una visita al sitio, lo cual permitió observar diversos aspectos físicos del terreno. Durante esta visita y otras visitas, se examinaron la fauna y la vegetación presentes, y se analizaron factores como la orientación del sol y la dirección de los vientos. Además, se identificaron y evaluaron los elementos existentes en el área y sus dimensiones, entre otros aspectos relevantes. También se tomaron fotografías del terreno y elementos que forman parte de este.

Estas observaciones son fundamentales para comprender el entorno y para preparar un correcto desarrollo de diseño del proyecto.

3.1.3 Análisis de la información

Al analizar la información recopilada se puede comprender las características físicas del terreno, como su altitud, tipo de suelo y su vulnerabilidad a fenómenos naturales como inundaciones, deslizamientos de tierra y otros riesgos geológicos o climáticos. Este estudio ayuda a entender cómo el terreno puede comportarse ante diferentes factores ambientales e identificar posibles problemas y oportunidades para el desarrollo del proyecto.

Este análisis ayuda a planificar y ejecutar proyectos de manera efectiva, asegurando que se utilicen bien los recursos y se reduzcan los riesgos.

3.1.4 Análisis FODA

Figura 29

Análisis FODA de La Ciénaga de las Macanas



Imagen de autoría propia, (2024).

3.1.5 Estrategias derivadas del Análisis FODA

A partir del análisis FODA presentado en la Figura 29, se procedió a realizar el cruce de variables para definir las estrategias de gestión.

Estrategias FO (Fortalezas + Oportunidades): Utilizar las fortalezas para aprovechar las oportunidades.

- Impulso del turismo científico: Aprovechar el reconocimiento que tiene el lugar, tanto a nivel nacional como internacional, y su importancia como santuario de aves, para convertir el humedal en el principal destino de la región de Azuero para estudios y observación de especies.
- Creación de programas educativos: Aprovechar la diversidad de aves, tanto locales como migratorias, para formar una comunidad más consciente. Esto puede lograrse mediante talleres y recorridos guiados que también generen empleo para personas de la zona.

Estrategias DO (Debilidades + Oportunidades): Convertir las debilidades en fortalezas aprovechando las oportunidades.

- Mejora de infraestructura: Aprovechar el interés de instituciones científicas y académicas para gestionar fondos, que permita arreglar las vías de acceso y la instalación de servicios básicos como agua y electricidad.
- Fortalecimiento del Manejo Ambiental: Aprovechar la oportunidad de realización de estudios para crear un plan de mantenimiento de áreas verdes y manejo de inundaciones, basado en información real del terreno.

Estrategias FA (Fortalezas + Amenazas): Usar las fortalezas para reducir las amenazas.

- Gestión ante las autoridades: Utilizar el estatus de "único humedal en provincias centrales" y que es reconocido por expertos en aves para solicitar la presencia permanente de autoridades responsables que velen por el bienestar del lugar.
- Protección del entorno natural: Aprovechar su valor como refugio de aves en peligro de extinción para promover normativas locales que protejan el humedal frente a la falta de conciencia ambiental y aseguren la conservación de su entorno natural.

Estrategias DA (Debilidades + Amenazas): Reducir debilidades y evitar amenazas.

- Plan de seguridad y control: Implementar un sistema básico de vigilancia y control de acceso, con apoyo comunitario, para compensar la falta de autoridades y prevenir daños causados por visitantes sin conciencia ambiental.
- Programa de mantenimiento prioritario: Establecer jornadas de limpieza, con apoyo de la comunidad, para compensar la falta de logística y prevenir el deterioro del lugar.

3.1.6 Encuesta

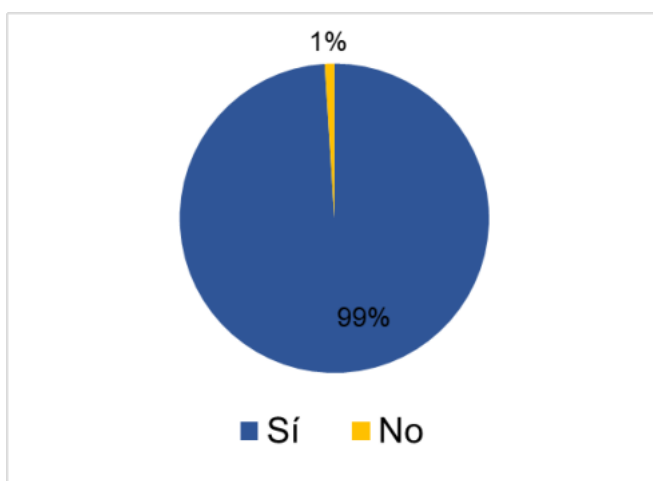
La encuesta se llevó a cabo en la Escuela Bilingüe Ernestina Chiari de Chiari, ubicada en la comunidad de El Rincón, con la colaboración del director encargado y las maestras de quinto y sexto grado. Fue dirigida a 35 estudiantes de entre 10 y 12 años. La encuesta constaba de cinco preguntas sencillas, las cuales se fueron explicando a los niños a medida que las iban respondiendo.

A continuación se presentan los resultados obtenidos en gráficas porcentuales.

Pregunta 1. ¿Has visitado alguna vez La Ciénaga de Las Macanas?

Figura 30

Gráfica porcentual de la pregunta 1

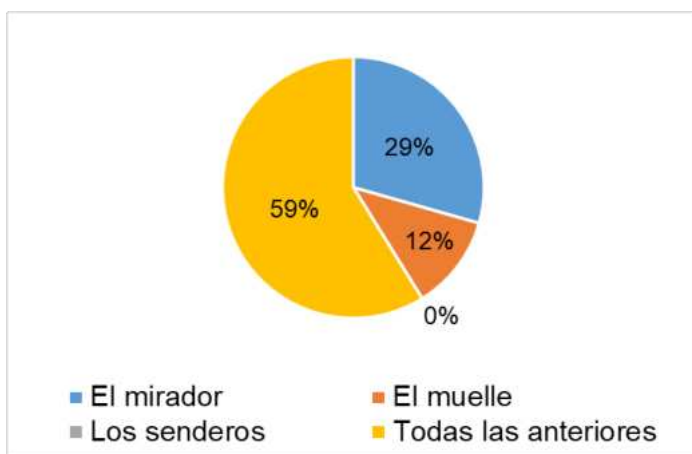


Elaboración propia, (2024).

Pregunta 2. ¿Qué es lo que más te gusta de La Ciénaga de Las Macanas?

Figura 31

Gráfica porcentual de la pregunta 2

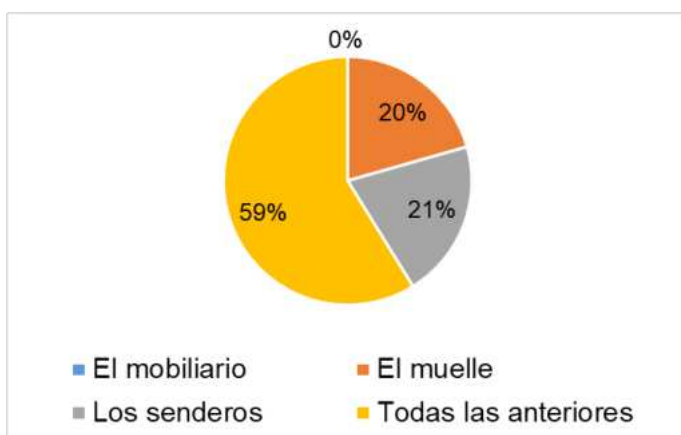


Elaboración propia, (2024).

Pregunta 3. ¿Qué te gustaría que se mejorara del lugar?

Figura 32

Gráfica porcentual de la pregunta 3



Elaboración propia, (2024).

Pregunta 4. ¿Te gustaría que en La Ciénaga existan espacios recreativos donde puedas aprender sobre la naturaleza?

Figura 33

Gráfica porcentual de la pregunta 4



Elaboración propia, (2024).

Pregunta 5. ¿Crees que es importante cuidar las áreas protegidas?

Figura 34

Gráfica porcentual de la pregunta 5



Elaboración propia, (2024).

Los resultados de la encuesta revelan que el 99% de los estudiantes de quinto y sexto grado han tenido la oportunidad de visitar La Ciénaga de Las Macanas, lo que demuestra que estos niños están familiarizados y han tenido la oportunidad de interactuar en este entorno natural. Además, cerca del 60% de los niños expresan que disfrutaban de las atracciones y estructuras existentes en el lugar. Sin embargo, muchos de ellos también señalaron que les gustaría ver mejoras en estas instalaciones, esto implica que los estudiantes no están completamente satisfechos con las experiencias que el lugar ofrece en su estado actual.

Un aspecto destacado es que todos los encuestados manifestaron interés en la creación de espacios recreativos que combinen el aprendizaje con la diversión, especialmente en temas relacionados con la naturaleza. Esto refleja un gran deseo por parte de los estudiantes de involucrarse más activamente en la educación ambiental.

Finalmente, es notable que todos los niños son conscientes de la importancia de proteger y cuidar las áreas naturales, lo cual es un indicador positivo de la conciencia ecológica que se está fomentando en esta población joven.

Estos hallazgos destacan la necesidad de invertir en la mejora de las instalaciones actuales y en la creación de programas educativos que aprovechen el interés de la población infantil por la naturaleza y la conservación.

Capítulo IV. Centro Ecoturístico Sostenible de La Ciénaga de Las Macanas

4.1 Concepto arquitectónico

La Ciénaga de Las Macanas es reconocida internacionalmente como un ecosistema de refugio natural para una gran variedad de aves migratorias, convirtiéndose así en un símbolo de biodiversidad. Este fenómeno de migración, que refleja libertad, movimiento y conexión con la naturaleza, ha servido de inspiración para el desarrollo del concepto arquitectónico del proyecto. El diseño busca capturar la esencia del vuelo de las aves, tanto en su simbolismo como en su relación con el entorno natural.

Para materializar esta inspiración, se llevó a cabo una lluvia de ideas que permitió identificar elementos y características que representen la idea central de manera funcional y estética.

- Espacios abiertos y amplios: Que estos espacios reflejen libertad y permitan una interacción armónica entre el interior y el exterior, promoviendo una sensación de conexión con el entorno natural.
- Buena circulación y ventilación: Como el vuelo de las aves fluye ligero y sin barreras, se prioriza un diseño que facilite un tránsito eficiente y cómodo dentro del proyecto, complementado con ventilación natural que promueva la sostenibilidad y el confort.
- Techos a desnivel: Los techos y cubiertas se diseñarán a diferentes alturas, generando una composición dinámica que evoca el movimiento de las alas en pleno vuelo.

- Figuras con movimiento: Las plantas arquitectónicas incluirán formas y patrones que sugieran dinamismo, imitando la ligereza y elegancia del vuelo de las aves.

Figura 35

Formas de inspiración para el concepto

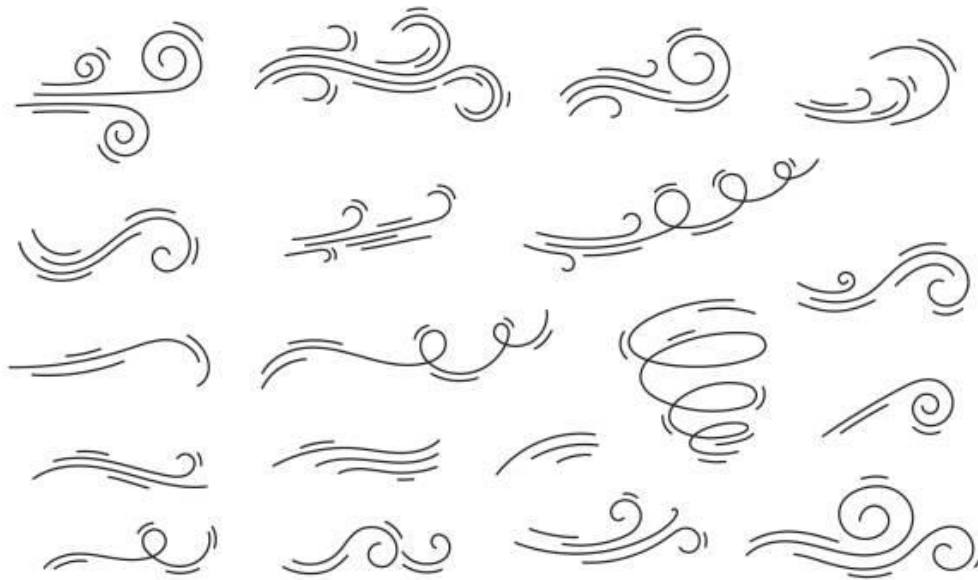


Ilustración tomada de <https://www.istockphoto.com/>

Figura 36

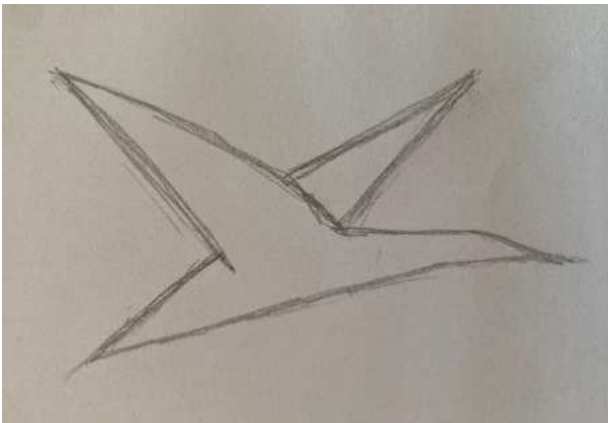
Bocetos de inspiración para plantas arquitectónicas



Elaboración propia (2025)

Figura 37

Boceto de inspiración para techos



Elaboración propia (2025)

4.2 Estilo Arquitectónico

Estilo Contemporáneo y Colonial

Figura 38

Plaza Colonial de Parita



Facebook Parita, Herrera, 2024.

Figura 39

Hotel Cubitá, Chitré Herrera



Booking.com (s,f)

Para el desarrollo de este proyecto se optó por un enfoque arquitectónico de estilo contemporáneo con detalles coloniales, inspirados en las tradiciones constructivas propias de la península de Azuero. Esta elección de incluir detalles coloniales responde no solo a criterios estéticos, sino también a la intención de mantener el estilo tradicional del área, reconociendo su valor cultural y patrimonial. El uso de tejas de arcilla en las cubiertas aporta autenticidad regional y contribuye al confort térmico de los espacios. Asimismo, se han incorporado colores característicos de la arquitectura vernácula azuerense, generando una paleta visual armónica con el entorno natural y construido. Los diseños de puertas y ventanas siguen líneas tradicionales, utilizando como material la madera, integrando elementos como marcos rectos y proporciones simétricas, lo cual refuerza la identidad estética del conjunto arquitectónico.

Figura 40

Paleta de colores del proyecto



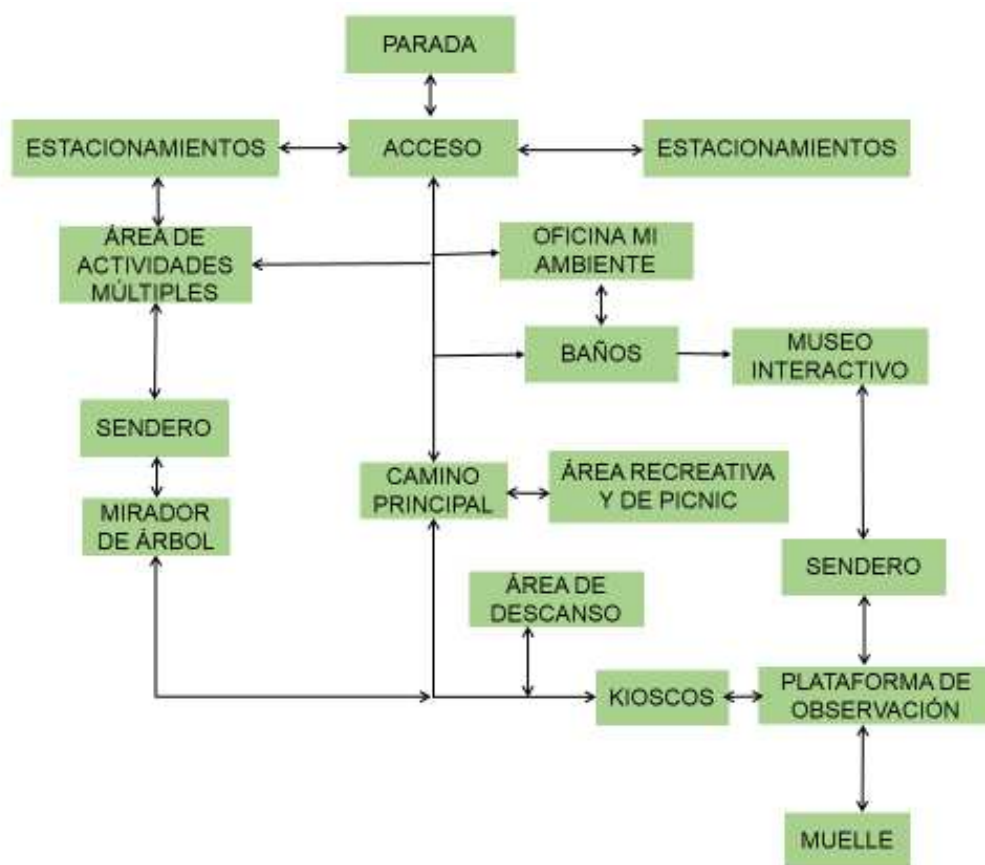
Elaboración propia, 2026.

Las edificaciones que incorporan elementos del estilo colonial son el edificio de oficinas de MiAMBIENTE, el Área de Actividades Múltiples, los baños públicos y el área de descanso de investigadores, los cuales se ubican próximos al acceso principal. Estas construcciones reciben a los visitantes y aportan una primera impresión con carácter tradicional y acogedor. En el centro y hacia el extremo sur del terreno, el lenguaje arquitectónico evoluciona hacia un enfoque más contemporáneo, representado por estructuras como el Museo Interactivo y la torre de observación. Finalmente, el muelle presenta una propuesta mixta, que fusiona características tanto coloniales como modernas, generando un punto de transición entre ambos estilos.

4.3 Distribución espacial del proyecto

Figura 41

Diagrama de distribución espacial



Elaboración propia, (2025).

En este diagrama se han utilizado los caminos y senderos existentes, los cuales están bien establecidos. Debido a la abundante vegetación en el área, compuesta principalmente por árboles y arbustos, se decidió preservar los senderos actuales para respetar el entorno natural.

Por esta razón, se realizó un estudio detallado para determinar la ubicación de cada elemento y su conexión con las distintas áreas. El recorrido quedó organizado de la siguiente manera:

Desde el acceso, se pueden tomar tres rutas principales.

El sendero principal o sendero Panamá funciona como el eje articulador del recorrido. A lo largo de este trayecto, el visitante atraviesa el área recreativa y de pícnic, se conecta con el sendero Marao, continúa hacia la plaza mirador, llega a la plataforma de observación y, finalmente, accede al parador fotográfico y a los muelles, ubicados en la zona posterior del terreno.

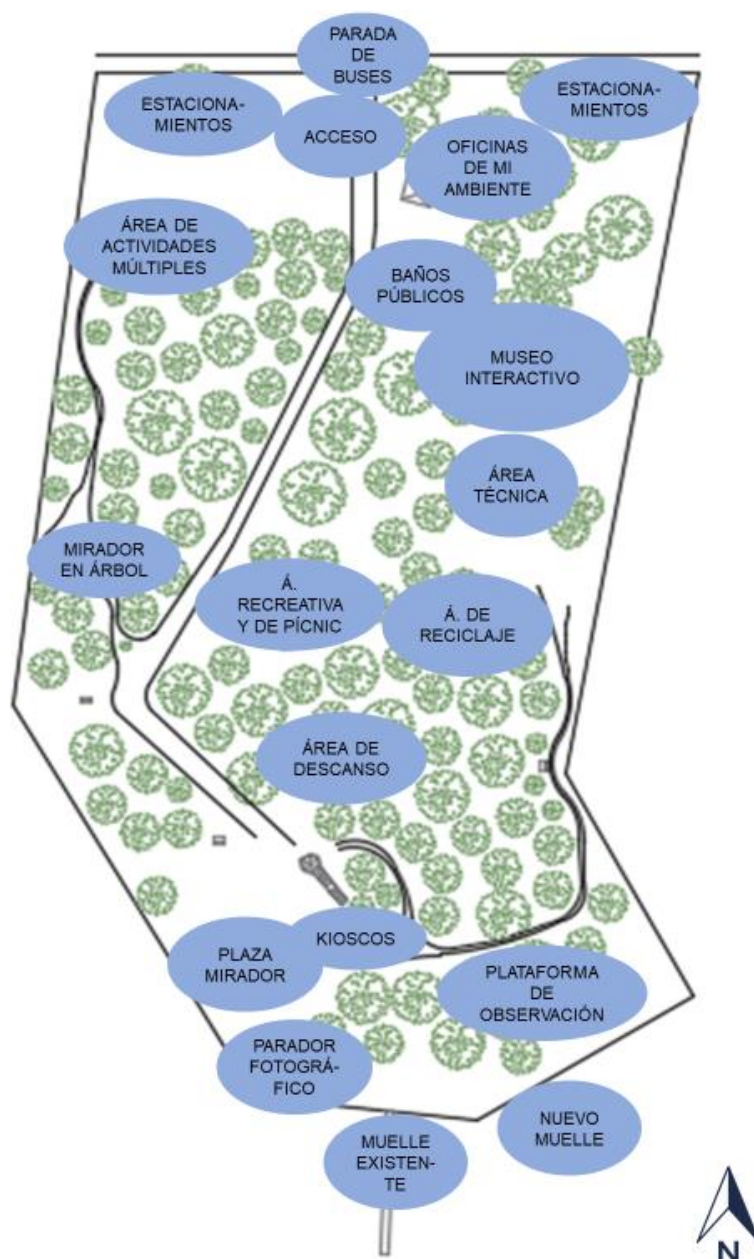
En el sector derecho del terreno se localiza el Área de Actividades Múltiples; a partir de este punto se accede al sendero Marao, el cual ofrece un recorrido de carácter natural que conduce hacia un gran árbol existente, donde se ha dispuesto una pequeña plataforma de observación. Posteriormente, este sendero se reconecta con el camino principal, reforzando la continuidad del recorrido.

Hacia el sector izquierdo, inmediatamente después del acceso, se encuentran las oficinas del Ministerio de Ambiente y el Museo Interactivo. Siguiendo este trayecto se accede al sendero Cachito, el cual dirige a la plataforma de observación y culmina en el muelle, completando así una experiencia integral y continua a lo largo del recorrido.

4.4 Zonificación del proyecto

Figura 42

Diagrama de Zonificación del proyecto



Elaboración propia, (2025).

Esta es la distribución general del proyecto (Figura 42), ubicado en un entorno natural arbolado. El planteamiento espacial ha sido diseñado estratégicamente para garantizar recorridos funcionales y una adecuada relación entre las actividades y el paisaje.

En la zona norte se localizan los accesos vehiculares y peatonales, que funcionan como el punto de ingreso principal al conjunto, así como la parada de buses, facilitando la accesibilidad al proyecto. En el sector superior izquierdo se desarrolla un área de carácter más activo, donde se ubica el Área de Actividades Múltiples, destinado a la realización de eventos dinámicos y de mayor interacción social.

Por su parte, el sector derecho del proyecto responde a un carácter más pasivo y contemplativo, albergando espacios orientados al aprendizaje y la educación ambiental, como las oficinas del Ministerio de Ambiente y el Museo Interactivo.

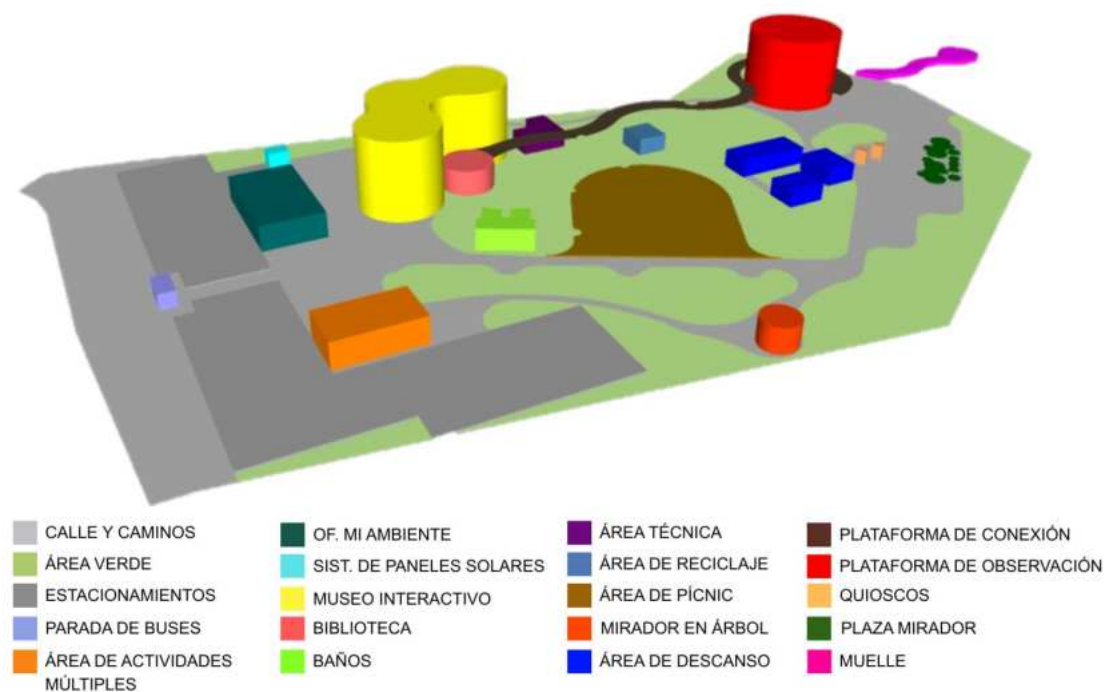
En la zona central se concentran los baños públicos, el área recreativa y de pícnic, así como el área de reciclaje, compostaje y áreas técnicas, lo que permite una distribución eficiente de los servicios complementarios. En el sector izquierdo de esta área se localiza un mirador de escala menor, diseñado para rodear y destacar un árbol existente.

Finalmente, hacia el sector sur del terreno se desarrollan los espacios de mayor apertura paisajística, entre los que se encuentran el área de descanso de investigadores, la plaza mirador, el mirador existente, los kioscos, el parador fotográfico, la plataforma de observación, el muelle existente y el nuevo muelle.

4.5 Descripción del proyecto

Figura 43

Volumetría General



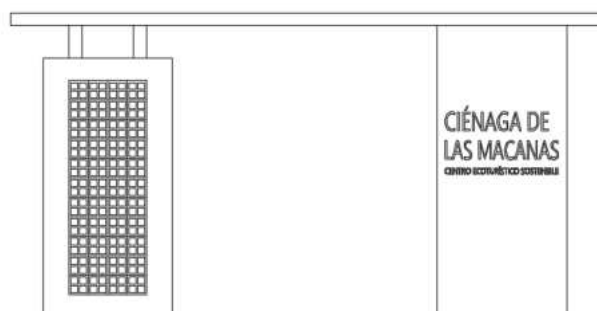
Elaboración propia, (2025).

Este proyecto contará con espacios destinados para actividades recreativas, educativas y culturales. Está diseñado para que lo puedan visitar y aprovechar personas de todas las edades.

El acceso al centro ecoturístico se da a través de un ingreso peatonal, enmarcado por una estructura arquitectónica que integra el nombre del lugar, funcionando como elemento de bienvenida, orientación e identidad del proyecto.

Figura 44

Entrada al Centro Ecoturístico



Elaboración propia, (2025).

Luego se distribuye de la siguiente manera:

4.5.1 Estacionamientos

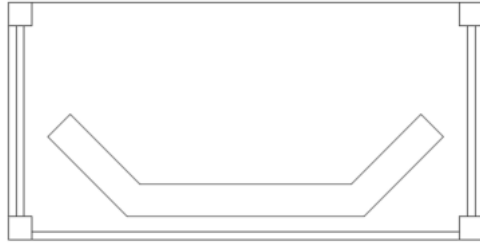
Ofrece 55 estacionamientos calculados según la normas de ordenamiento territorial, de los cuáles 3 están destinados para personas con discapacidad, basados en el artículo 26 del decreto ejecutivo No.333 del 5 de diciembre de 2019, que reglamenta la Ley 15 del 31 de mayo de 2016 en la cual se establece la equiparación de oportunidades para las personas con discapacidad.

Los estacionamientos estarán techados y sus cubiertas se utilizarán para la colocación de paneles solares, optimizando así el uso de la infraestructura.

4.5.2 Parada de buses

Figura 45

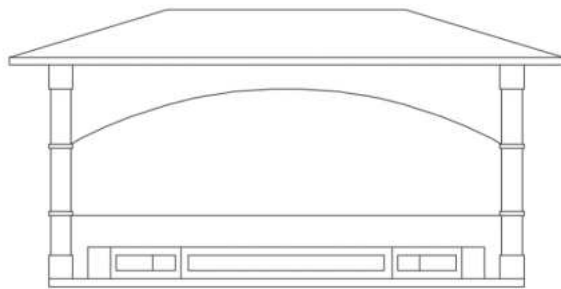
Planta arquitectónica conceptual de parada de buses



Elaboración propia, (2025). Planta sin escala.

Figura 46

Elevación frontal de parada de buses



Elaboración propia, (2025). Elevación sin escala.

La parada de buses integra elementos del lenguaje colonial, como la cubierta, los arcos y los detalles en las columnas, consolidándose como un elemento de bienvenida para los visitantes. Su diseño no solo busca una adecuada armonía estética con el entorno, sino que también prioriza el confort térmico y la protección frente a las condiciones climáticas. El área total de la estructura es de 18.00 m².

4.5.3 Área de Actividades Múltiples

Tabla 1

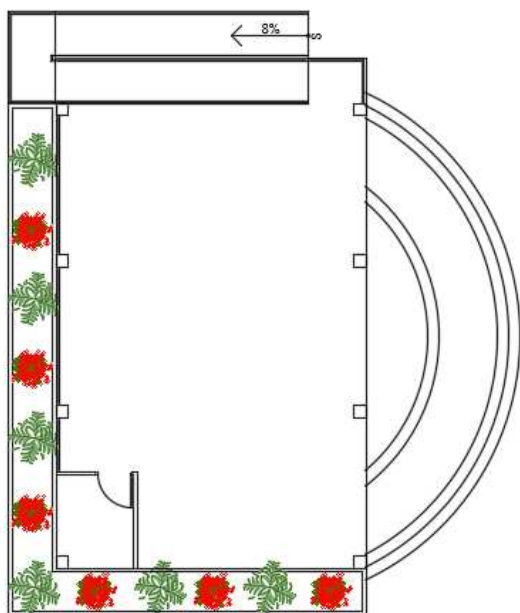
Cuadro de áreas de Área de Actividades Múltiples

Espacio	Área en m ²
Área de Presentaciones	92.55
Escalera	36.27
Rampa	18.60
Área verde	26.10
Depósito	5.25
Total	178.77

Elaboración propia, (2025).

Figura 47

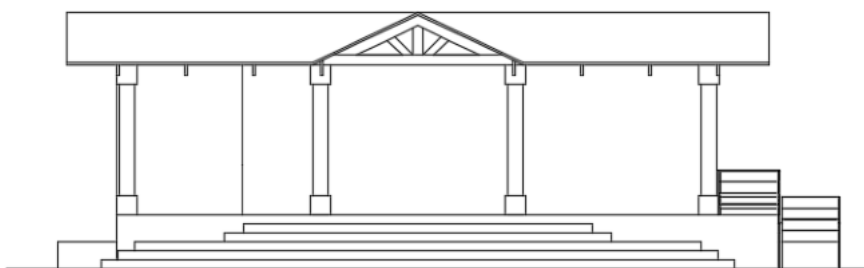
Planta arquitectónica de Área de Actividades Múltiples



Elaboración propia, (2025). Planta sin escala.

Figura 48

Elevación frontal de Área de Actividades Múltiples



Elaboración propia, (2025). Elevación sin escala.

Este es un espacio abierto destinado para actividades varias, como lo pueden ser presentaciones, concursos, diálogos y similares. En su parte frontal se accede por medio de escalones y en su lateral por una rampa, cuenta con un techo de planos inclinados con varias caídas de agua, diseñado para facilitar el desalojo de las aguas pluviales. La cubierta se apoya sobre columnas cuadradas y un sistema de cerchas estructurales.

4.5.4 Oficinas de Mi Ambiente

Tabla 2

Cuadro de áreas de Oficinas de Mi Ambiente

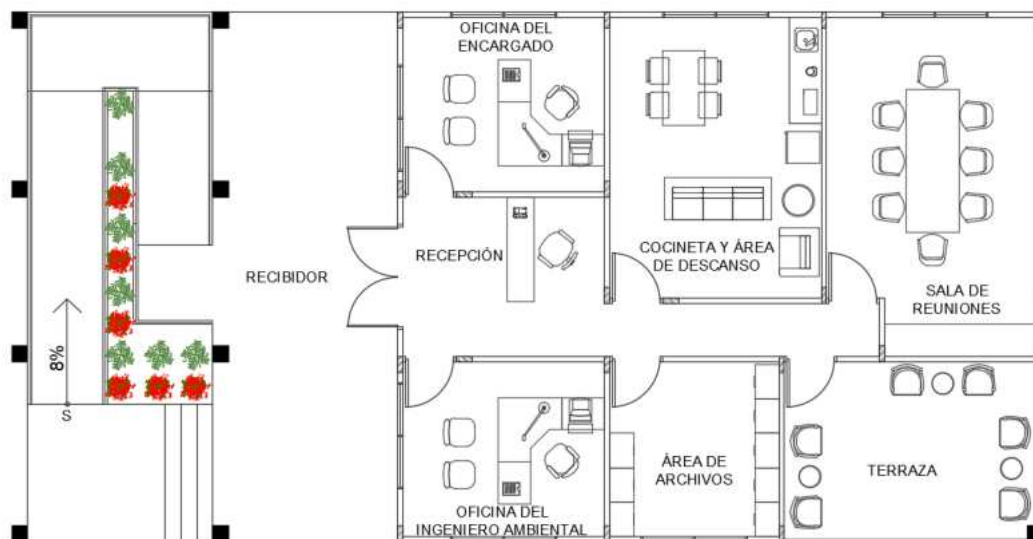
Espacio	Área en m ²
Rampa	18.45
Escalones	2.34
Recibidor	44.00
Recepción	11.40
Oficina del encargado	12.54
Oficina del Ingeniero Ambiental	12.54
Cocineta y Área de descanso	21.20
Área de archivos	10.56
Sala de reuniones	24.39

Terraza	16.66
Circulación	5.20
Total	179.28

Elaboración propia, (2025).

Figura 49

Planta arquitectónica de Oficinas de Mi Ambiente



Elaboración propia, (2025). Planta sin escala.

Figura 50

Elevación frontal de Oficinas de Mi Ambiente



Elaboración propia, (2025). Elevación sin escala.

Esta edificación tiene como objetivo llevar a cabo la administración del lugar y orientar a los visitantes. Para acceder se suben 4 escalones o por la rampa, en el recibidor se les brinda a los grupos de visitantes información sobre el lugar, áreas y las normas de comportamiento.

4.5.5 Cuarto técnico de Sistema fotovoltaico

Figura 51

Elevación Frontal de Cuarto Técnico de Sistema Fotovoltaico



Elaboración propia, (2025). Elevación sin escala.

El cuarto técnico está destinado a resguardar y organizar los equipos asociados al sistema fotovoltaico, incluyendo los inversores, el sistema de almacenamiento de energía y los tableros de protección y control. Este espacio ha sido diseñado para garantizar la seguridad, el correcto funcionamiento y el mantenimiento adecuado de los equipos. El área total de la estructura es de 12.00 m².

4.5.6 Área Recreativa y de Pícnic

Tabla 3

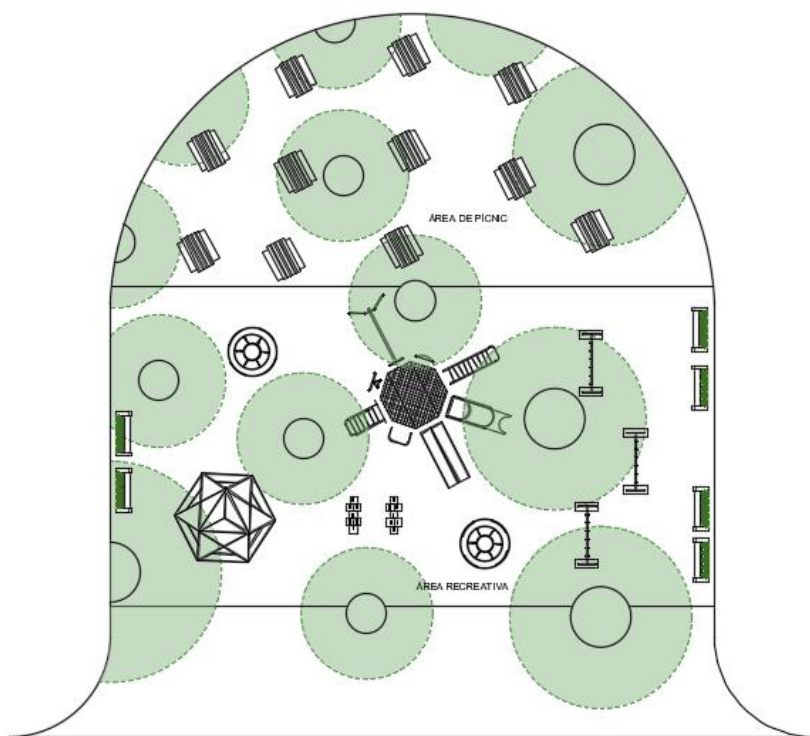
Cuadro de Área recreativa y de Pícnic

Espacio	Área en m ²
Área de pícnic	312.03
Área recreativa	476.50
Acceso	207.52
Total	996.05

Elaboración propia, (2025).

Figura 52

Planta arquitectónica de Área recreativa y de pícnic



Elaboración propia, (2025). Planta sin escala.

Este espacio ubicado en el centro del proyecto funciona como punto de encuentro y recreación al aire libre. La propuesta aprovecha la vegetación existente, integrando los elementos entre los árboles para generar sombra natural y una relación directa con el entorno.

El área cuenta con mesas de pícnic destinadas a la convivencia familiar, así como una zona de juegos infantiles que incluye columpios, ruedas giratorias y un módulo de juegos multiuso. Además, se disponen bancas ubicadas estratégicamente para el descanso y la observación.

4.5.7 Baños Públicos

Tabla 4

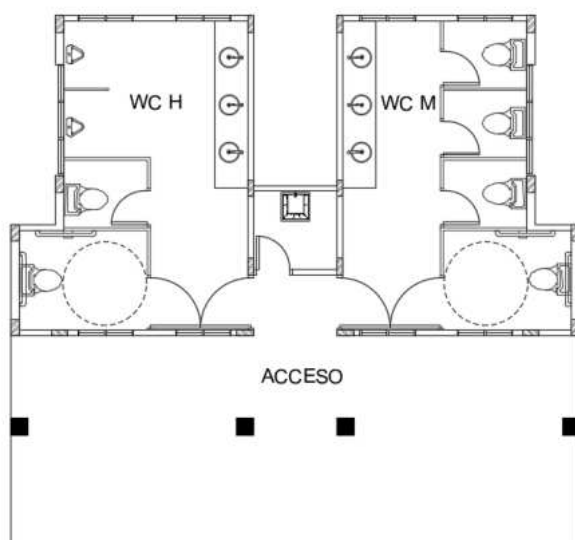
Cuadro de áreas de Baños públicos

Espacio	Área en m ²
Acceso	40.15
Baños de Hombres (WC H)	19.76
Baños de Mujeres (WC M)	19.76
Cuarto de aseo	2.00
Total	81.67

Elaboración propia, (2025).

Figura 53

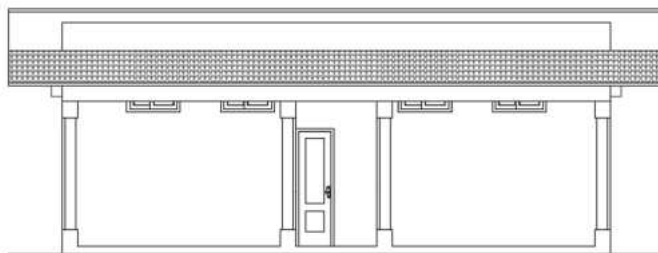
Planta arquitectónica de Baños públicos



Elaboración propia, (2025). Planta sin escala.

Figura 54

Elevación frontal de Baños públicos



Elaboración propia, (2025). Elevación sin escala.

El proyecto contempla un bloque sanitario simétrico con acceso independiente para hombres y mujeres, con un espacio central compartido para las labores de aseo.

El módulo izquierdo que es el de hombres cuenta con 2 urinales, 2 cubículos con inodoros, el más grande de estos es accesible para personas con discapacidad y 3 lavamanos.

El módulo derecho para damas contiene 3 cubículos individuales y al igual que el de hombres, 1 más amplio para personas con discapacidad y 3 lavamanos alineados.

En cada bloque incluye 1 baño accesible que cumple con el diámetro mínimo de giro de 1.50 m y puerta de acceso amplia.

4.5.8 Museo Interactivo

Se trata de un edificio diseñado para ofrecer una experiencia de aprendizaje dinámica e interactiva sobre el ecosistema de la Ciénaga.

La edificación consta de cuatro niveles, se eleva a una altura de 0.70 metros desde el suelo natural, debido a que se encuentra en una zona del terreno ligeramente más baja que el resto. El acceso a la planta baja se realiza mediante dos escalinatas y dos rampas que salvan el desnivel natural del sitio. Para la conexión con los siguientes niveles, se han dispuesto dos módulos de escaleras y dos ascensores que garantizan la accesibilidad y circulación fluida entre los distintos niveles del edificio.

Tabla 5

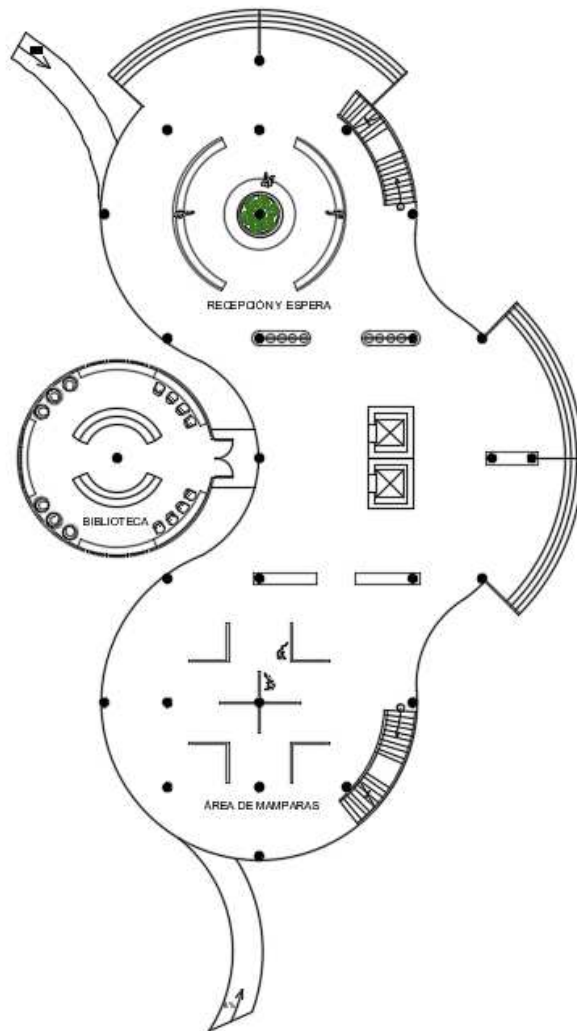
Cuadro de áreas de Museo Interactivo Nivel 000

Espacio	Área en m ²
Recepción y espera	59.44
Área de paneles educativos	63.61
Biblioteca	78.53
Circulación Horizontal (Pasillos)	427.72
Circulación vertical (escaleras, rampas y ascensores)	85.87
Total	715.17

Elaboración propia, (2025).

Figura 55

Planta arquitectónica de Museo interactivo nivel 000



Elaboración propia, (2025). Planta sin escala.

Nivel 000

- Recepción y Espera

Ubicado en el acceso principal, se encuentra un módulo radial diseñado como área de recepción. Este espacio cuenta con dos bancas semicirculares para la espera

y orientación de los visitantes antes de ser conducidos a las demás áreas. En su centro, destaca una zona verde circular que también ofrece espacio para sentarse en su borde.

Cercano a esta recepción se ubican dos paneles interactivos de rompecabezas verticales. Estos elementos están diseñados para fomentar la interacción y el aprendizaje de los visitantes durante el tiempo de espera, contribuyendo además a mejorar la experiencia del usuario en las zonas de tránsito.

- Área de mamparas

Cercano al acceso lateral, y a continuación de los módulos de ascensores, se dispone de una serie de mamparas informativas que configuran un recorrido educativo. A través de ellas, los visitantes pueden profundizar en el conocimiento del ecosistema local mientras transitan por el espacio.

- Biblioteca

Adyacente a la edificación principal, se ubica un módulo de consulta bibliográfica y documental. El área está compuesta por zonas de lectura y estaciones de trabajo con mesas.

Tabla 6

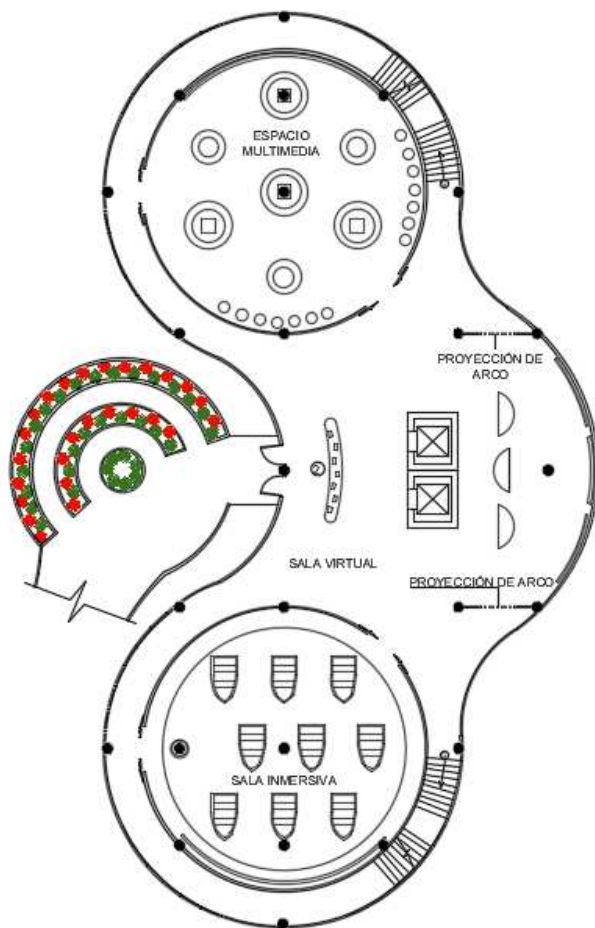
Cuadro de áreas de Museo interactivo Nivel 100

Espacio	Área en m ²
Espacio Multimedia	126.99
Sala virtual	64.53
Área de tablets	29.19
Sala inmersiva	127.54
Circulación Horizontal (Pasillos)	204.45
Circulación vertical (escaleras y ascensores)	30.59
Terraza	78.54
Total	661.83

Elaboración propia, (2025).

Figura 56

Planta arquitectónica de Museo interactivo nivel 100



Elaboración propia, (2025). Planta sin escala.

Nivel 100

- Espacio multimedia

Este recinto está equipado con dispositivos tecnológicos que permiten a los visitantes explorar, de manera virtual, una galería de recursos multimedia. A través de estaciones interactivas, se proyectan imágenes y videos alusivos al ecosistema de la ciénaga.

- Sala virtual

Ubicada entre los núcleos de ascensores, la Sala Virtual se divide en dos áreas: un sector equipado con tabletas para el aprendizaje interactivo y un área de proyección diseñada para el visionado de contenido educativo.

- Sala inmersiva

Esta ha sido pensada para recrear una navegación realista por el humedal. Cuenta con pantallas LED curvas que envuelven al visitante con proyecciones del paisaje, mientras que una plataforma LED en el piso simula el flujo del agua en movimiento. Para completar la experiencia, se han integrado bancos en forma de embarcaciones que permiten a los usuarios sentarse y disfrutar de un recorrido virtual totalmente envolvente.

- Terraza

La cubierta de la biblioteca se transforma en una terraza transitable que se integra a este nivel. Cuenta con barandales para la seguridad de los usuarios e incorpora un jardín que sirve de transición hacia una plataforma de recorrido, creando una conexión fluida entre el museo y la plataforma de observación.

Tabla 7

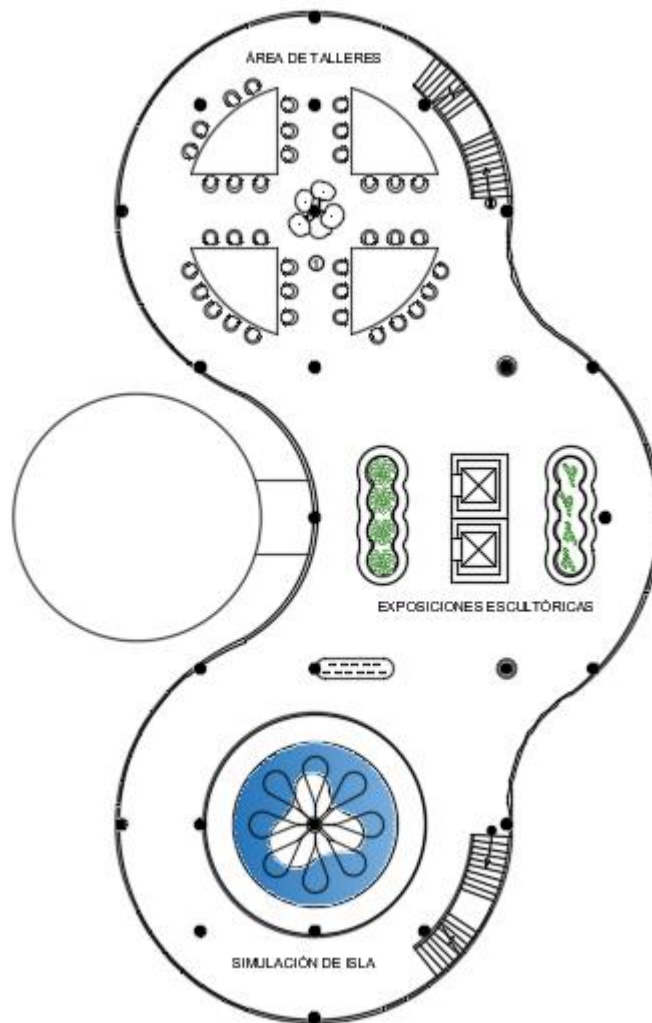
Cuadro de áreas de Museo interactivo Nivel 200

Espacio	Área en m ²
Área de talleres	113.10
Exposición de planta cachito	32.30
Exposición de cactus	33.80
Simulación de isla	63.61
Circulación Horizontal (Pasillos)	297.66
Circulación vertical (escaleras y ascensores)	30.59
Total	571.06

Elaboración propia, (2025).

Figura 57

Planta arquitectónica de Museo interactivo nivel 200



Elaboración propia, (2025). Planta sin escala.

- Área de talleres

Este es un espacio abierto organizado en torno a un lirio acuático como elemento decorativo central. A su alrededor, se ubican estaciones de trabajo con mesas y bancas, creando una zona de uso múltiple para la realización de talleres infantiles y dinámicas grupales.

- Exposición escultórica

En torno a los módulos de ascensores se muestran dos exhibiciones escultóricas que rinden homenaje a la flora autóctona de la región. Estas piezas no solo funcionan como focos de atención, sino que también actúan como elementos de interpretación botánica que introducen al visitante a la biodiversidad local.

- Simulación de isla

Inspirado en una pequeña isla que emerge de la Ciénaga de las Macanas, este espacio recrea fielmente dicho entorno para honrar el paisaje local. Su diseño permite a los guías y visitantes profundizar en el conocimiento de estas formaciones.

Tabla 8

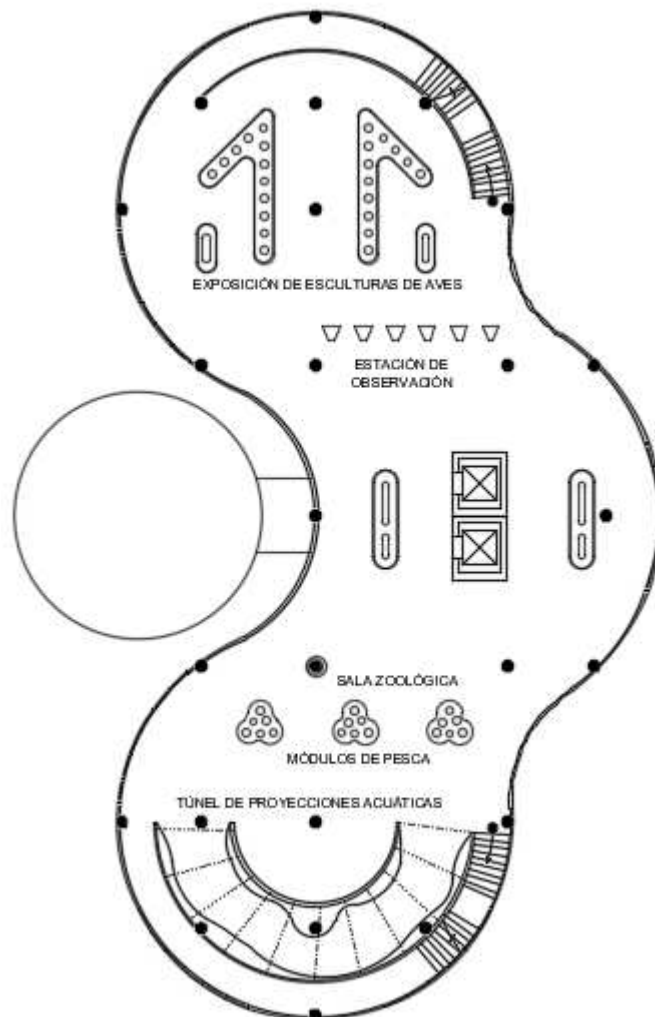
Cuadro de áreas de Museo interactivo Nivel 300

Espacio	Área en m ²
Exposición de esculturas de aves	119.66
Estación de observación	18.98
Exposición de esculturas de reptiles	24.38
Sala zoológica	34.70
Túnel de proyecciones acuáticas	48.59
Circulación Horizontal (Pasillos)	294.16
Total	540.47

Elaboración propia, (2025).

Figura 58

Planta arquitectónica de Museo interactivo nivel 300



Elaboración propia, (2025). Planta sin escala.

- Exposición de esculturas de aves

Mediante una serie de exhibidores el diseño busca proporcionar una referencia visual de las especies observables en el entorno, facilitando su reconocimiento durante el recorrido.

- Estación de observación

Se han dispuesto estaciones de observación equipadas con visores interactivos que replican la forma de las aves. A través de estos dispositivos, los visitantes pueden experimentar la perspectiva visual de distintas especies.

- Exposición de esculturas de reptiles

Aprovechando el entorno de los ascensores, se han integrado dos áreas para exhibición escultural de especies de reptiles autóctonos, enriqueciendo el recorrido por esta planta zoológica.

- Módulos de pesca

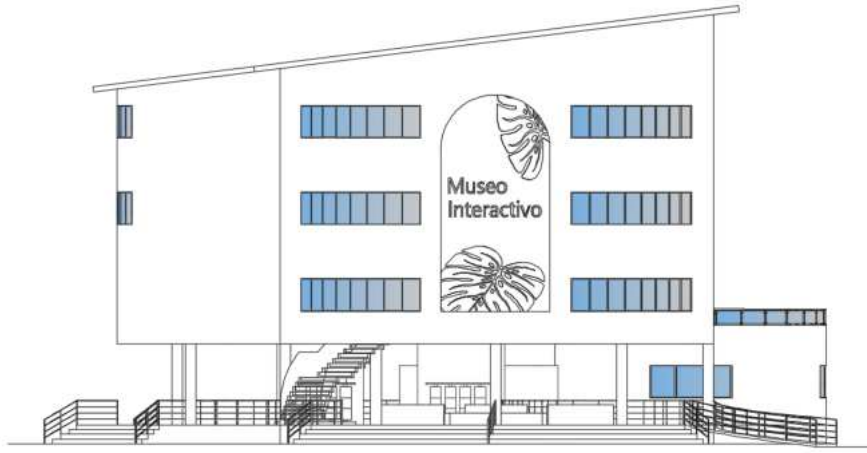
Esta área cuenta con mesas interactivas que incorporan orificios funcionales para una actividad de pesca simulada a través de la captura de figuras de peces, esta es una dinámica donde se fomenta el aprendizaje lúdico sobre las especies que habitan el ecosistema.

- Túnel de proyecciones acuáticas

El recorrido culmina en un túnel inmersivo de proyecciones envolventes que transporta al visitante a las profundidades del humedal. Mediante tecnología de mapeo visual en techos y paredes curvas.

Figura 59

Elevación frontal de Museo Interactivo



Elaboración propia, (2025). Elevación sin escala.

4.5.9 Plataforma de conexión

Tabla 9

Cuadro de Áreas de Plataforma de conexión

Espacio	Área en m ²
Plataforma de conexión	470.12
Total	470.12

Elaboración propia, (2025).

Figura 60

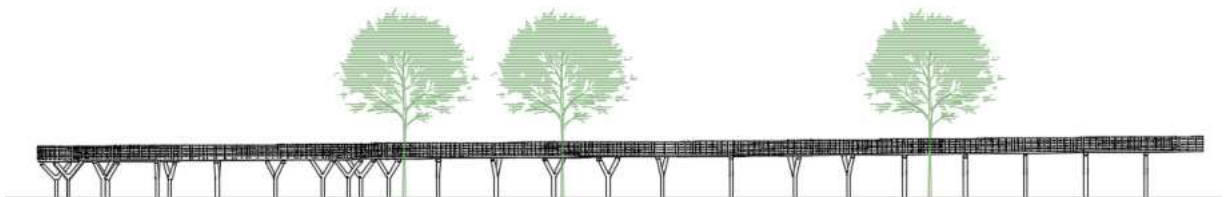
Planta arquitectónica de Plataforma de conexión



Elaboración propia, (2025). Planta sin escala.

Figura 61

Elevación lateral derecha de Plataforma de conexión



Elaboración propia, (2025). Elevación sin escala.

Esta estructura actúa como un eje de conexión entre el Museo interactivo y la Plataforma de observación. Diseñada como una rampa con descansos, resuelve la transición entre los distintos niveles del terreno de forma accesible. El trayecto, de 120.43 metros de largo por 4.00 de ancho, se eleva sobre pilotes en forma de “Y” y se integra orgánicamente entre las copas de los árboles, para crear así un recorrido inmersivo que permite una conexión sensorial con el entorno. Finalmente, la pasarela culmina directamente en el primer mirador de la plataforma de observación.

4.5.10 Plataforma de observación

Esta plataforma se desarrolla en cinco niveles, alcanzando una altura máxima de doce metros en su planta superior. Cada nivel ha sido diseñado con áreas multifuncionales que permiten realizar diversas actividades durante el ascenso. El recorrido entre plantas se efectúa a través de una rampa perimetral, proyectada para garantizar una circulación fluida, cómoda y accesible. El trayecto incorpora un amplio descanso en cada nivel que funciona como mirador estratégico; este diseño permite a los visitantes disfrutar de vistas panorámicas progresivas y también decidir la altura a la que desean llegar según su preferencia.

Tabla 10

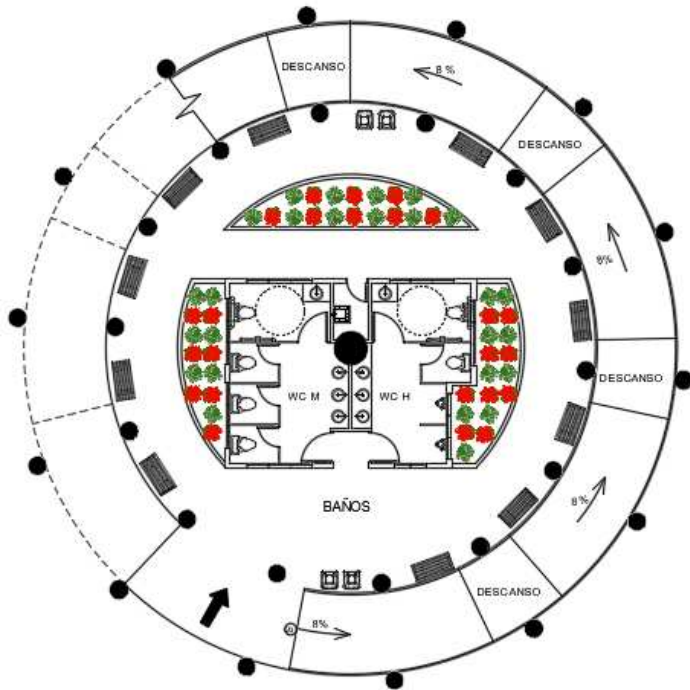
Cuadro de Áreas de la Plataforma de observación Nivel 000

Espacio	Área en m ²
Baños de Mujeres (WC M)	18.55
Baños de Hombres (WC H)	16.43
Cuarto de aseo	1.77
Área verde	23.86
Circulación (Rampa y pasillos)	248.88
Total	309.49

Elaboración propia, (2025).

Figura 62

Planta arquitectónica de Plataforma de observación Nivel 000



Elaboración propia, (2025). Planta sin escala.

Nivel 000. Baños

En la planta baja de la torre se sitúan dos núcleos de baños para damas y caballeros. El área exterior ha sido prevista como una zona de estancia, integrando áreas verdes y bancas, que ofrecen un espacio de descanso para los visitantes.

Tabla 11

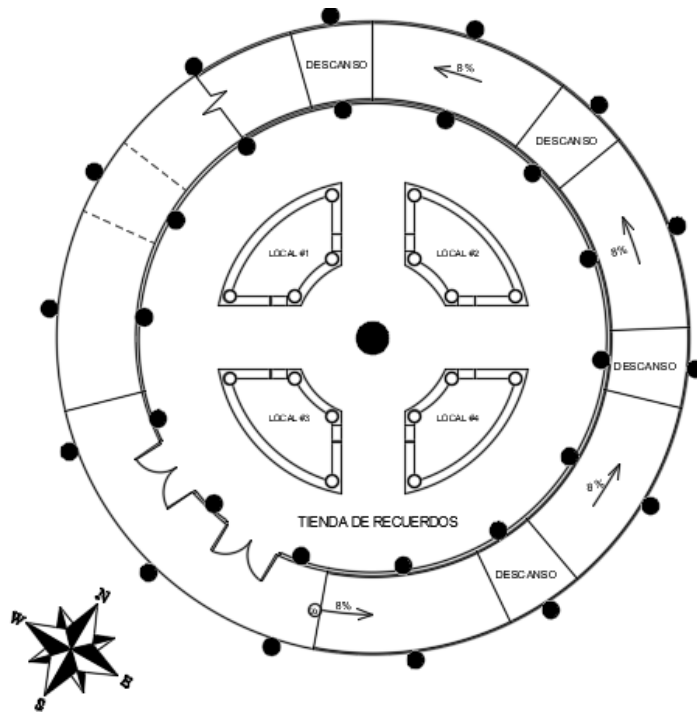
Cuadro de Áreas de la Plataforma de observación Nivel 100

Espacio	Área en m ²
Local #1	9.66
Local #2	9.66
Local #3	9.66
Local #4	9.66
Circulación (Rampa y pasillos)	270.85
Total	309.49

Elaboración propia, (2025).

Figura 63

Planta arquitectónica de Plataforma de observación nivel 100



Elaboración propia, (2025). Planta sin escala.

Nivel 100. Tienda de recuerdos

Cuenta con cuatro locales y está ubicada estratégicamente en este nivel, esta área permite a los visitantes adquirir artículos conmemorativos y piezas de artesanía local. El espacio está diseñado para ser el punto final del recorrido, ofreciendo una última parada de interés antes del egreso de la torre.

Tabla 12

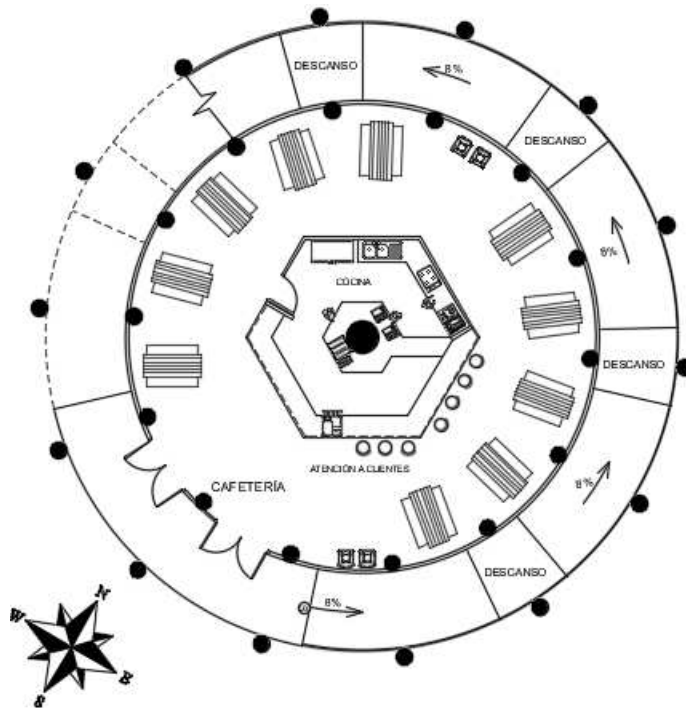
Cuadro de Áreas de la Plataforma de observación Nivel 200

Espacio	Área en m ²
Cocina	35.45
Área de comensales	136.60
Circulación (Rampa y pasillos)	137.44
Total	309.49

Elaboración propia, (2025).

Figura 64

Planta arquitectónica de Plataforma de observación Nivel 200



Elaboración propia, (2025). Planta sin escala.

Nivel 200. Cafetería

En la parte central de esta planta se localiza el núcleo de cocina, diseñado bajo un concepto semi-abierto que integra visualmente el área de preparación con el despacho y la atención al cliente. El espacio se complementa con una generosa zona de comensales de planta libre, optimizada para ofrecer confort y una circulación eficiente.

Tabla 13

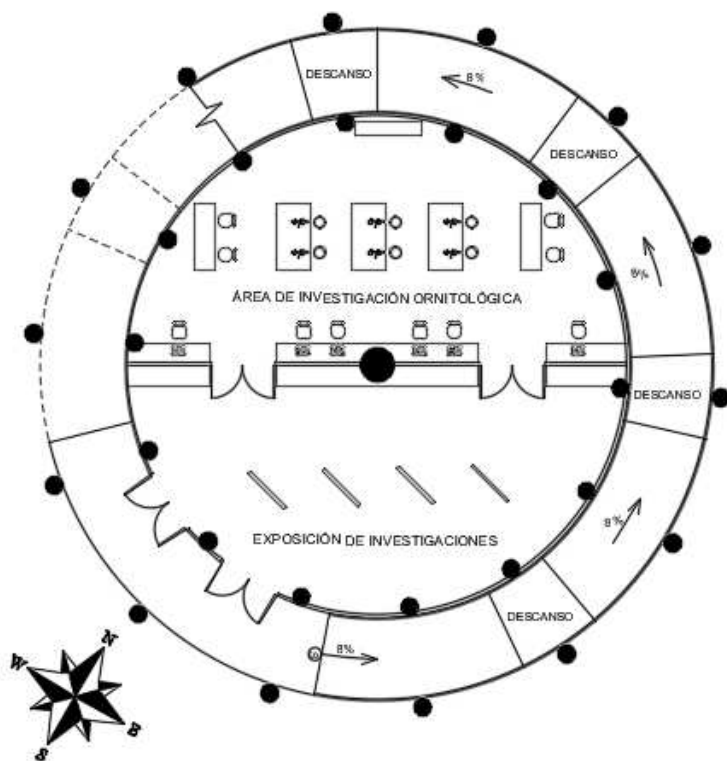
Cuadro de Áreas de la Plataforma de observación Nivel 300

Espacio	Área en m ²
Área de investigación ornitológica	86.03
Exposición de investigaciones	86.02
Circulación (Rampa y pasillos)	137.44
Total	309.49

Elaboración propia, (2025).

Figura 65

Planta arquitectónica de Plataforma de observación Nivel 300



Elaboración propia, (2025). Planta sin escala.

Nivel 300. Investigación Ornitológica

Esta planta está dedicada al estudio de la avifauna y se divide en dos áreas especializadas. El sector de investigación ornitológica cuenta con estaciones de trabajo para equipos portátiles, módulos de estudio y mesas equipadas con visores de alta precisión para el estudio de especies. Asimismo, se incluye una pequeña unidad de archivo diseñada para la consulta de documentos técnicos.

Tabla 14

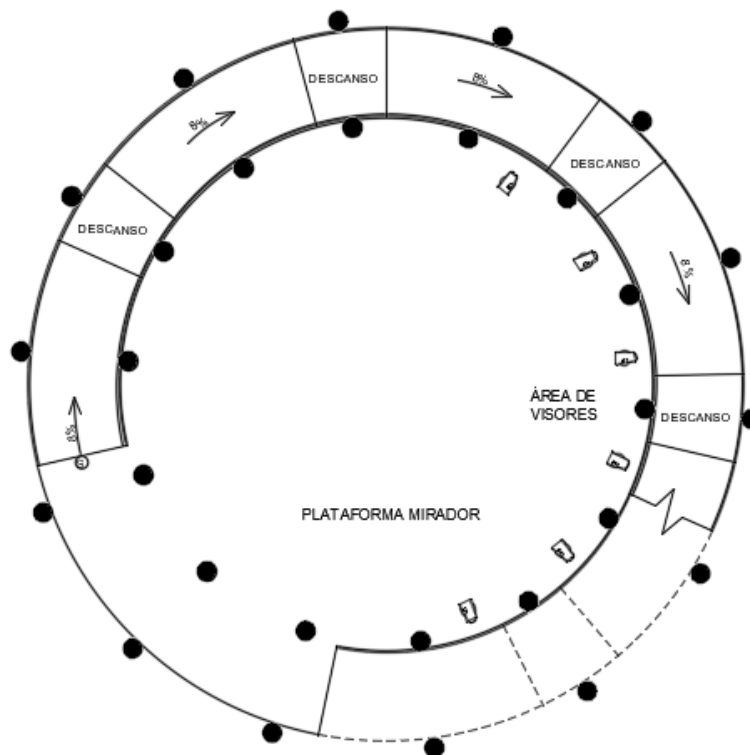
Cuadro de Áreas de la Plataforma de observación Nivel 400

Espacio	Área en m ²
Plataforma mirador	201.85
Total	201.85

Elaboración propia, (2025).

Figura 66

Planta arquitectónica de Plataforma de observación Nivel 400



Elaboración propia, (2025). Planta sin escala.

Nivel 400. Plataforma mirador

El ascenso culmina en un mirador panorámico, diseñado como el punto culminante de la torre. El espacio está dotado con visores ópticos de largo alcance para la observación detallada del entorno natural. Asimismo, la seguridad del visitante está garantizada mediante un sistema de barandales perimetrales, diseñados específicamente para las exigencias estructurales y de protección a esta altura.

Figura 67

Elevación frontal de Plataforma de observación



Elaboración propia, (2025). Elevación sin escala.

4.5.11 Área de descanso de investigadores

Este espacio está diseñado para el descanso de los investigadores que visitan el centro. Su objetivo es facilitar una estancia productiva, ofreciendo un refugio de tranquilidad a pocos pasos de la plataforma de observación donde cuentan con un área de trabajo principal.

Tabla 15

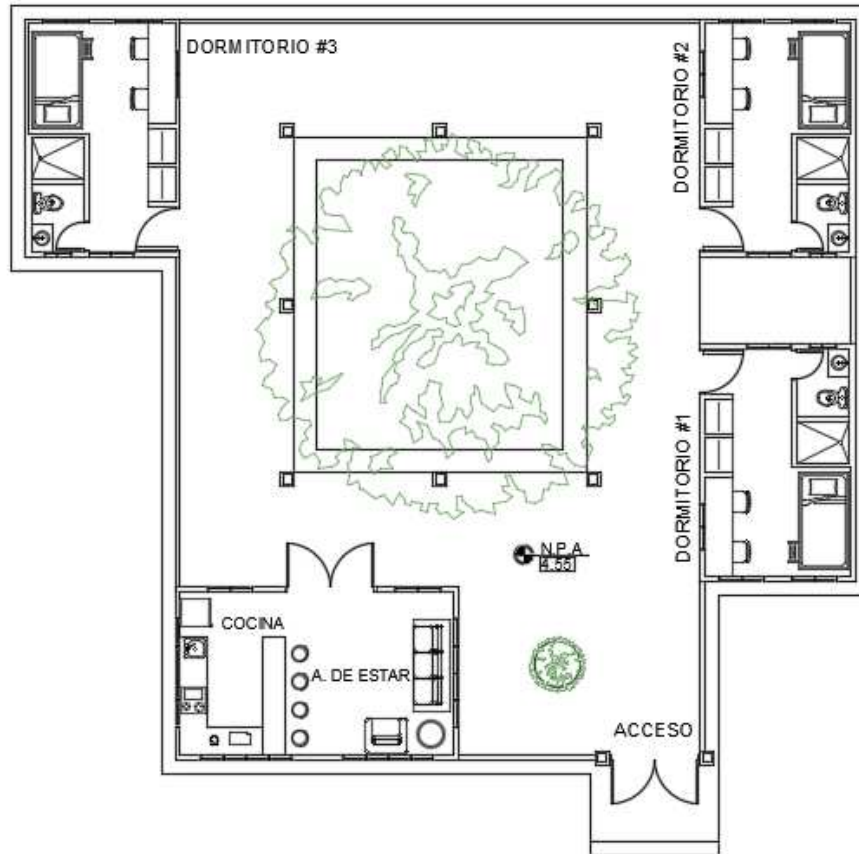
Cuadro de Áreas de la Zona de descanso

Espacio	Área en m ²
Dormitorio #1	16.00
Dormitorio #2	16.00
Dormitorio #3	16.00
Cocina	10.80
Área de estar	10.80
Circulación	120.18
Total	189.78

Elaboración propia, (2025).

Figura 68

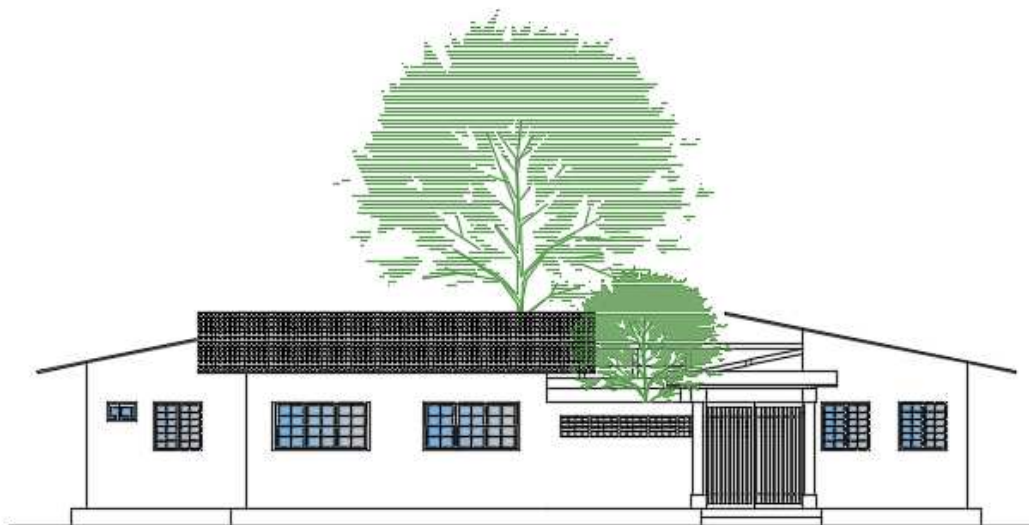
Planta arquitectónica de Área de descanso de investigadores



Elaboración propia, (2025). Planta sin escala.

Figura 69

Elevación frontal de Área de descanso de investigadores



Elaboración propia, (2025). Elevación sin escala.

El complejo habitacional consta de tres módulos independientes, cada uno con capacidad para dos huéspedes. Las habitaciones están equipadas con un camarote, un escritorio doble diseñado para el trabajo colaborativo, un guardarropa individual para cada ocupante y un baño privado completo. Como núcleo del conjunto, se dispone de una edificación de uso común que integra una cocina funcional y una cómoda sala de estar.

4.5.12 Área Técnica

Este sector concentra la parte técnica del proyecto, albergando el cuarto eléctrico, el centro de datos y un área de mantenimiento general. De forma adyacente, se ubica el sistema de tratamiento de aguas pluviales, integrando así todos los servicios esenciales en un mismo espacio.

Tabla 16

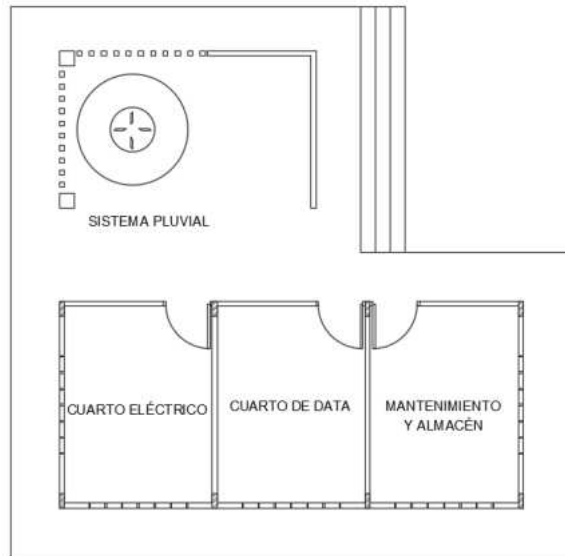
Cuadro de Áreas del Área técnica

Espacio	Área en m ²
Cuarto Eléctrico	12.00
Cuarto de data	12.00
Mantenimiento y Almacén	12.00
Sistema pluvial	15.50
Circulación Horizontal	50.06
Escalera	4.50
Total	106.06

Elaboración propia, (2025).

Figura 70

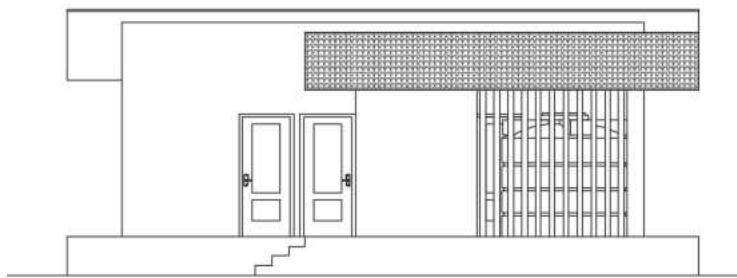
Planta arquitectónica del Área técnica



Elaboración propia, (2025). Planta sin escala.

Figura 71

Elevación frontal de Área Técnica



Elaboración propia, (2025). Elevación sin escala.

4.5.13 Muelle

Tabla 17

Cuadro de Áreas del Muelle

Espacio	Área en m ²
Muelle y gazebo	175.48
Total	175.48

Elaboración propia, (2025).

Figura 72

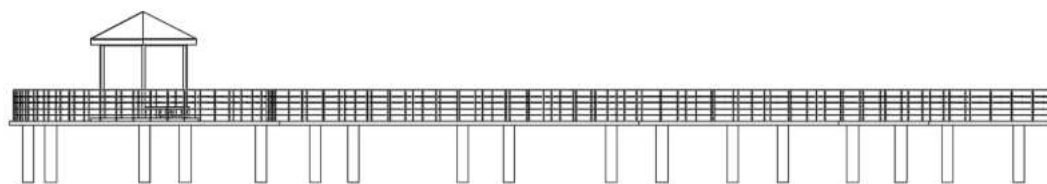
Planta arquitectónica de Muelle



Elaboración propia, (2025). Planta sin escala.

Figura 73

Elevación lateral derecha de Muelle



Elaboración propia, (2025). Elevación sin escala.

El diseño se compone de una pasarela curva con barandales laterales, con un ancho de 3.50 metros y una longitud de 30 metros. Esta culmina en una plataforma circular de 6 metros de diámetro, que alberga un gazebo techado con una banca semicircular, ideal para la contemplación del entorno y al descanso de los visitantes.

Mientras que este nuevo muelle se dedica exclusivamente al uso recreativo y el disfrute visual de los visitantes, el muelle preexistente, de menores dimensiones, permanecerá habilitado para las actividades de pesca.

4.5.14 Mirador en árbol

Tabla 18

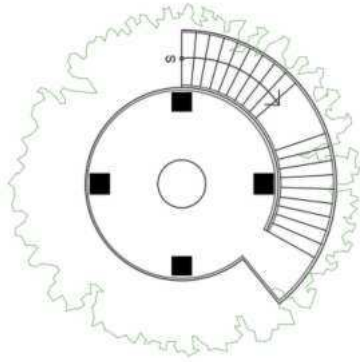
Cuadro de Áreas del Mirador en árbol

Espacio	Área en m ²
Plataforma	13.76
Escalera	6.47
Total	20.23

Elaboración propia, (2025).

Figura 74

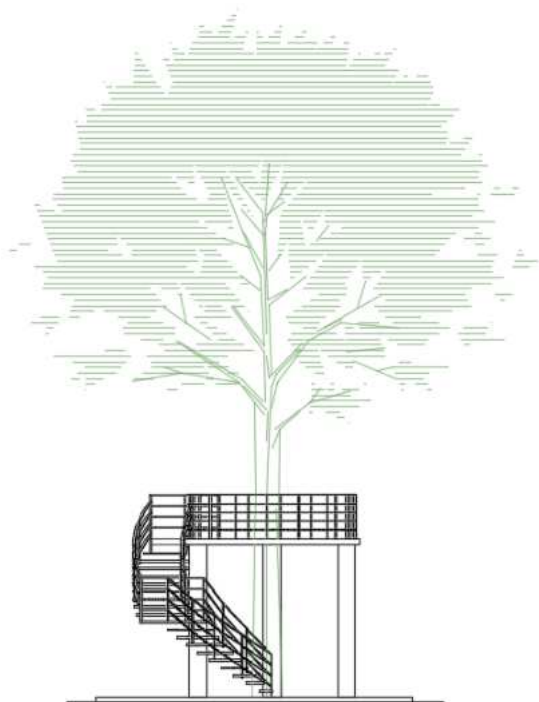
Planta arquitectónica de Mirador en árbol



Elaboración propia, (2025). Planta sin escala.

Figura 75

Elevación frontal de Mirador en árbol



Elaboración propia, (2025). Elevación sin escala.

Este mirador se eleva a una altura de 3.50 metros, ofreciendo una perspectiva privilegiada del entorno natural. Su estructura se compone de una plataforma circular, a la cual se accede mediante una escalera perimetral. Diseñado para integrarse con el paisaje, el mirador permite una conexión visual directa con el ecosistema circundante. Se ubica al final del sendero Marao, rodeando un árbol barrigón.

4.5.15 Plaza mirador

Tabla 19

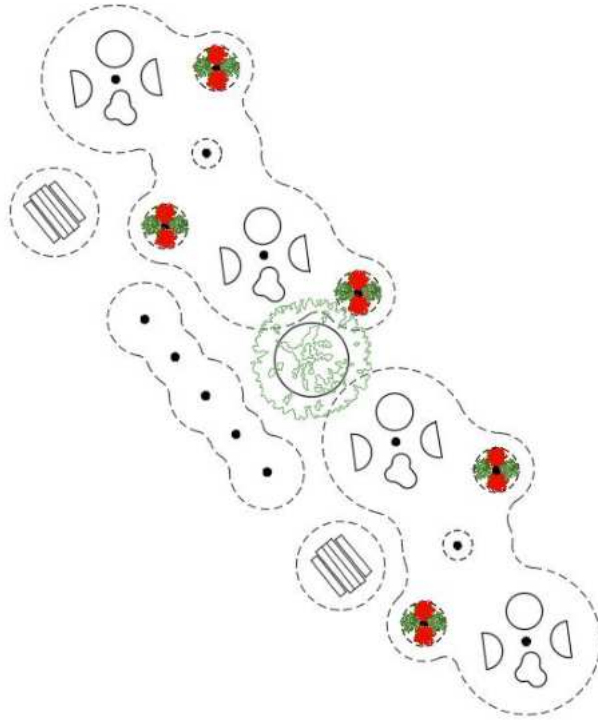
Cuadro de Áreas de Plaza mirador

Espacio	Área en m ²
Plaza mirador	100.58
Total	100.58

Elaboración propia, (2025).

Figura 76

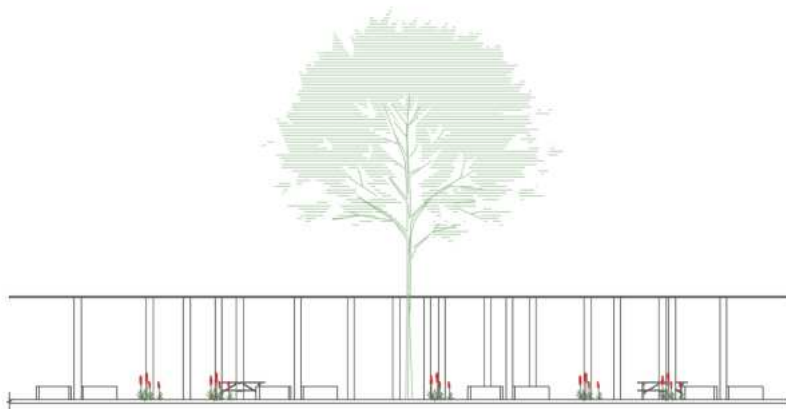
Planta arquitectónica de Plaza mirador



Elaboración propia, (2025). Planta sin escala.

Figura 77

Elevación frontal de Plaza mirador



Elaboración propia, (2025). Elevación sin escala.

Esta plaza se ubica entre el área de descanso, los kioscos, la plataforma de observación y el muelle. Gracias a su proximidad a estos principales puntos de interés, se consolida como un espacio ideal para la pausa y la permanencia.

Su característica principal es una estructura de pérgolas onduladas que tamiza la luz solar, generando una atmósfera fresca y acogedora. El espacio está equipado con mobiliario urbano que incluye bancas y mesas de pícnic, así como áreas integradas de vegetación.

4.5.16 Área de compostaje y reciclaje

Tabla 20

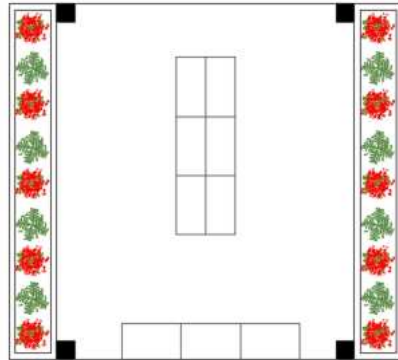
Cuadro de Áreas de compostaje y reciclaje

Espacio	Área en m ²
Compostaje y reciclaje	30.00
Área verde	9.60
Total	39.60

Elaboración propia, (2025).

Figura 78

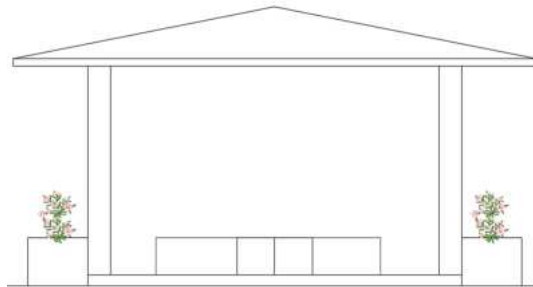
Planta arquitectónica de Estación de reciclaje y compostaje



Elaboración propia, (2025). Planta sin escala.

Figura 79

Elevación frontal de Estación de reciclaje y compostaje



Elaboración propia, (2025). Elevación sin escala.

Esta área está destinada a la separación y clasificación de los desechos reciclables y orgánicos. Los materiales reciclables serán trasladados a centros de reciclaje, donde podrán recibir un segundo uso. Por su parte, los residuos orgánicos serán sometidos a un proceso de compostaje, permitiendo su posterior aprovechamiento como abono para las áreas verdes del proyecto.

4.1.17 Senderos

Tabla 21

Cuadro de Áreas de Senderos

Espacio	Área en m ²
Sendero Panamá	313.09
Sendero Marao	231.30
Sendero Cachito	121.63
Conexiones con senderos	2,968.49
Total	3,634.51

Elaboración propia, (2025). Planta sin escala.

Se intervino sobre los senderos y conexiones existentes, ampliándolos en el diseño para facilitar un mejor tránsito peatonal. A lo largo de su recorrido, se incorporaron bancas y basureros distribuidos estratégicamente para brindar mayor comodidad y fomentar el orden y la limpieza del espacio.

4.1.18 Quioscos

Tabla 22

Cuadro de Áreas de Quioscos

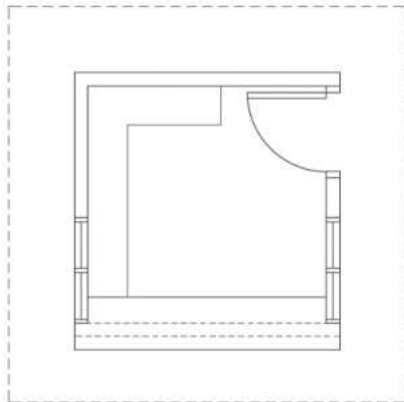
Espacio	Área en m ²
Quiosco 1	4.00
Quiosco 2	4.00

Total	8.00
-------	------

Elaboración propia, (2025).

Figura 80

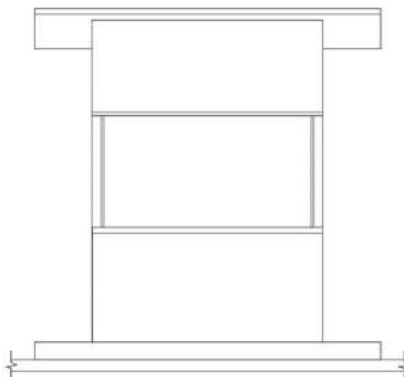
Planta arquitectónica de Quiosco



Elaboración propia, (2025). Planta sin escala.

Figura 81

Elevación frontal de Quiosco



Elaboración propia, (2025). Elevación sin escala.

Como complemento a la Plaza Mirador, se disponen dos quioscos destinados a atender a los visitantes que buscan una pausa relajada o un refrigerio rápido. Este sector ofrece una alternativa accesible para quienes prefieren evitar el ascenso a los niveles superiores de la plataforma, donde se ubica la cafetería.

4.1.19 Elementos urbanos
Tabla 23

Cuadro de Áreas de Elementos Urbanos

Elementos	Área en m ²
Parador fotográfico	3.20
Nido	11.34
Bancas	1.51
Basureros	1.29
Total	17.34

Elaboración propia, (2025).

Figura 82
Elevación frontal de Parador fotográfico



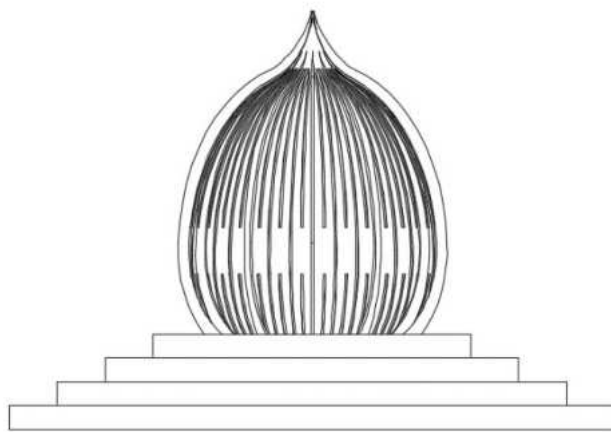
Elaboración propia, (2025). Elevación sin escala.

Parador fotográfico

El proyecto culmina con un elemento de identidad ubicado en la Plaza Mirador, diseñado como parador fotográfico con vista de fondo al humedal. Esta estructura no es solo un ícono visual, sino un tributo al ecosistema: las siluetas de las aves en vuelo representan la libertad de la fauna local, mientras que el detalle de la hoja simboliza la esencia de la flora del humedal.

Figura 83

Elevación frontal de Nido



Elaboración propia, (2025). Elevación sin escala.

Nido

Esta escultura, con forma de nido de ave, se eleva sobre una base escalonada y representa un elemento simbólico dentro del proyecto. Ofrece un escenario ideal para la toma de fotografías. Además de su función estética, actúa como punto de encuentro y espacio de interacción para los visitantes.

Figura 84

Elevación frontal de Bancas



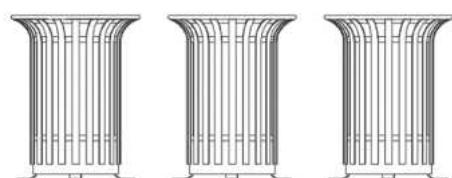
Elaboración propia, (2025). Elevación sin escala.

Se distribuyen a lo largo del centro para permitir que los visitantes puedan sentarse, descansar y conversar durante el recorrido. Se trata de bancas de hormigón que incorporan un macetero en su parte posterior, integrando el mobiliario con la vegetación del entorno.

Basureros

Figura 85

Elevación frontal de Basureros



Elaboración propia, (2025). Elevación sin escala.

A lo largo del centro se distribuyen estos basureros con el fin de facilitar la separación de desechos y contribuir al mantenimiento de un espacio limpio y ordenado. Son basureros metálicos, seleccionados por su durabilidad y mayor vida útil.

4.6 Materiales

4.6.1 Paredes

Figura 86

Bloques de Arcilla



Por sitio web Arcillas coloniales de Chitré, s.f.

El bloque de arcilla es un elemento constructivo elaborado a partir de arcilla natural que se seca y se somete a un proceso de cocción a altas temperaturas. Esta técnica le proporciona una estructura compacta y resistente, capaz de soportar cargas elevadas, lo que lo convierte en una opción adecuada para levantar muros portantes, paredes y divisiones interiores.

Ventajas de bloque de arcilla

Durabilidad y Resistencia

El bloque de arcilla ofrece una gran resistencia frente a factores ambientales como la humedad, las variaciones térmicas y el desgaste por el paso del tiempo. Las edificaciones que lo emplean suelen tener una vida útil prolongada y requieren menos mantenimiento.

Aislamiento térmico y acústico

Gracias a su composición, el bloque de arcilla proporciona un aislamiento térmico eficiente, permitiendo conservar temperaturas agradables en el interior, fresco en ambientes cálidos y calor en zonas frías, esto ayuda a reducir el consumo energético. Además otorga capacidad de aislamiento acústico, ayudando a reducir el ingreso de ruidos externos.

Versatilidad

Los bloques de arcilla se pueden encontrar en muchos tamaños y formas, lo que los hace muy versátiles para diferentes estilos de construcción. Sirven tanto para casas como para edificios más grandes, ya que se adaptan fácilmente a lo que se necesita.

Resistencia al fuego

Al ser un material no inflamable, la arcilla brinda mayor seguridad frente al fuego. Por ello, los bloques de arcilla ayudan a proteger la estructura y a las personas que la habitan en caso de incendio.

Acevgressa. (2022). El bloque de arcilla como material de construcción: Ventajas y razones para usarlo. ACEV Gressa.

Se optó por el uso de bloques de arcilla tanto en muros exteriores como interiores, considerando sus múltiples ventajas en términos de resistencia, aislamiento térmico y bajo impacto ambiental. Esta decisión responde a un enfoque constructivo orientado a la durabilidad, eficiencia energética y sostenibilidad a largo plazo, contribuyendo así a edificaciones más responsables con el entorno y de menor necesidad de mantenimiento futuro.

Paredes de Baños

Figura 87

Paneles Fenólicos



Por sitio web MAMPORT S.A (s.f)

Las cabinas sanitarias de MAMPORT están construidas con paneles fenólicos y herrajes de acero inoxidable, que aseguran una resistencia máxima a la humedad y larga vida útil.

Características principales

- Duraderas y fáciles de limpiar
- Óptimas para espacios con alto tránsito de personas.
- Fabricadas de panel fenólico o de DM compacto

Tomando en cuenta las características previamente descritas, se eligió este material para los baños ya que cumple con los requisitos funcionales y estéticos necesarios para este tipo de espacios.

4.6.2 Pisos

Figura 88

Baldosa de Arcilla



Figura 89

Adoquín de Arcilla



Ambas figuras extraídas del sitio web Arcillas coloniales de Chitré, s.f.

En los senderos y caminos del proyecto se emplearán adoquines de arcilla, como se ilustra en la Figura 89, debido a su resistencia, durabilidad y estética cálida que se integra armónicamente con el entorno natural. Para los pisos interiores y exteriores de las edificaciones se utilizarán baldosas cuadradas de arcilla de 30 x 30 cm, elegidas por su facilidad de mantenimiento y buen comportamiento térmico.

Baldosas Podotáctiles

Figura 90

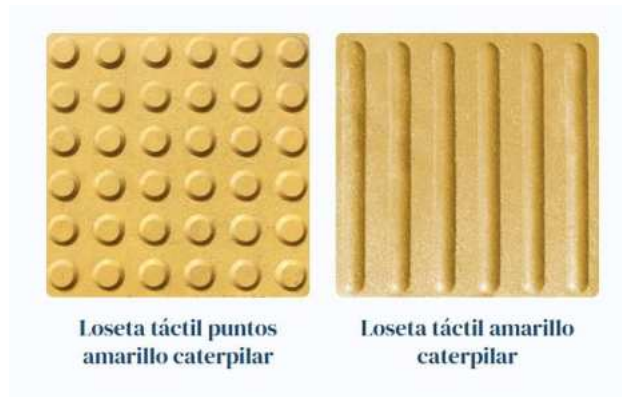
Loseta Podotáctil de 6cm



Tomada de sitio web Panablock, (s.f)

Figura 91

Losetas Podotáctiles



Tomada de sitio web CRM, (s.f)

Según ArquitecturaR (s.f.):

Los pavimentos podotáctiles están diseñados para mejorar la accesibilidad de personas con discapacidad visual, ya que actúan como guía para su orientación. Este tipo de pavimento cuenta con un relieve particular en su superficie que permite que las personas invidentes puedan reconocerlo y circular de manera segura.

Pavimento podotáctil indicador direccional

Este tipo de superficie presenta un relieve compuesto por hendiduras rectas y paralelas con una profundidad máxima de 5 mm.

Las bandas de guiado pueden colocarse en la misma dirección del desplazamiento o en dirección transversal. Cuando se orientan en el mismo sentido de la marcha, ayudan a identificar elementos como desniveles en el recorrido. En

cambio, si se disponen transversalmente, cumplen la función de alertar sobre la presencia de un elemento importante en el entorno.

Pavimento podotáctil de advertencia

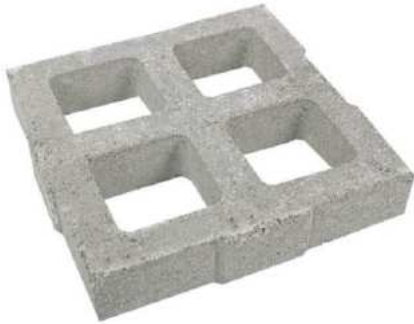
Consiste en una superficie con relieve en forma de círculos o botones, con una altura máxima de 4 mm, cuya función es advertir sobre zonas que podrían representar un riesgo. Este se utiliza para aportar información sobre posibles cruces o cambios de dirección en la trayectoria.

De acuerdo con el Manual de Acceso elaborado por SENADIS Panamá, es fundamental emplear pavimento podotáctil direccional y de advertencia en puntos clave como accesos, escaleras, rampas, ascensores y zonas de atención al cliente.

Grama Block

Figura 92

Gramablock de concreto de 40cm x 40cm



Tomada de sitio web de Cochez y Cía (s.f)

El Grama Block está diseñado para embellecer los espacios exteriores, logrando un equilibrio visual y funcional con las áreas verdes del entorno. Este producto ofrece gran resistencia y durabilidad, ya que se fabrica con mezclas de alta resistencia que permiten crear un pavimento flexible y que permite el drenaje. Su diseño incluye un 30 % de área abierta, lo que favorece la infiltración natural del agua al terreno, ayudando a mantener el equilibrio hídrico del suelo. Es ideal para su uso en jardines, parques, zonas de estacionamiento para vehículos livianos, así como en proyectos de embellecimiento y estabilización de taludes, entre otras aplicaciones arquitectónicas y paisajísticas. (Cochez & Cía, s.f.)

Este tipo de bloques será utilizado en las áreas de estacionamiento del proyecto, ya que su diseño permite una integración armoniosa con el entorno natural y una adecuada gestión del drenaje pluvial.

4.6.3 Techos

Tejas de Arcilla

Figura 93

Teja Colonial



Extraída de Arcillas Coloniales de Chitré (s.f.)

En la región de Azuero, donde prevalece un clima cálido durante gran parte del año, con altas temperaturas y niveles elevados de humedad debido a la proximidad del humedal, resulta fundamental evaluar cuidadosamente el tipo de cubierta más adecuada para garantizar el confort térmico de los usuarios. Por esta razón, se optó por la teja colonial, no solo por sus propiedades térmicas, sino también por tratarse de un material de manufactura local, lo que refuerza el compromiso con la sostenibilidad y el desarrollo regional.

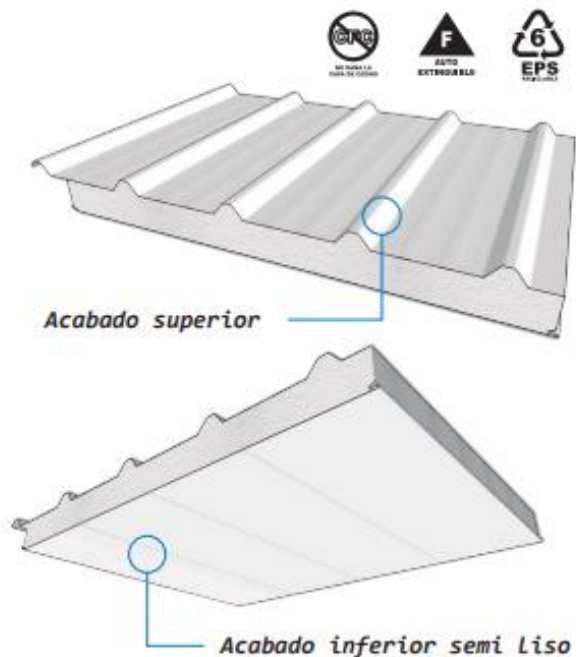
Cubierta de lámina Termopanel ECOTEC

Consiste en un panel compuesto por un núcleo de Poliestireno Expandido (EPS) y revestido en ambas caras con láminas galvanizadas pre pintadas de calibre 26.

En lugar de optar por una cubierta convencional de láminas de acero galvanizado, se decidió complementar las tejas de arcilla con un sistema de termopanel, con el objetivo de mejorar significativamente el confort térmico en los espacios interiores. Esta combinación permite aprovechar la eficiencia del aislamiento moderno junto con las propiedades ventiladas y estéticas de la teja tradicional.

Figura 94

Cubierta Termopanel ECOTEC



Por sitio web Industrias Ecotec de Panamá,S.A.

Características

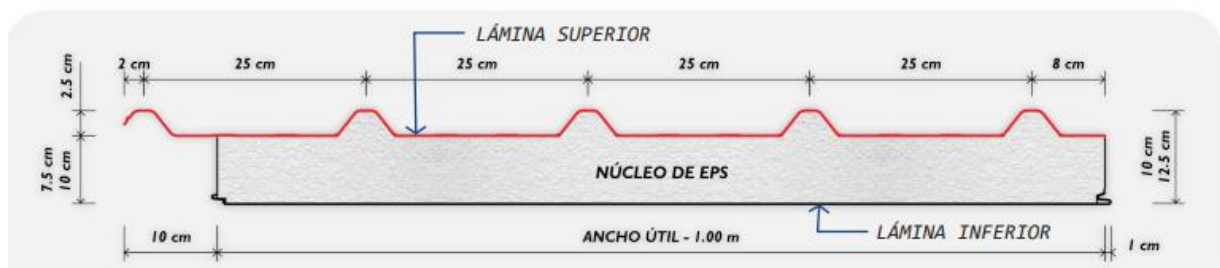
- Núcleo aislante: Poliestireno Expandido (EPS)
- Acero inferior / superior: Aluzinc AZ150, calibre 26
- Ancho útil/longitud máxima: 1000mm / 12m
- Espesores nominales: 75mm / 100mm
- Conductividad Térmica: 0.037 (W/mK)
- Transmitancia Térmica 0.53 / 0.40 (W/m²K)
- Recubrimiento Estándar: Lacado Poliéster 25 micras
- Recubrimiento Especial: Granite HDX
- Colores disponibles: blanco, rojo, grafito, azul y gris texturizado

Ventajas del termopanel ECOTEC

- Excelente aislante térmico y acústico.
- Fácil y rápida instalación.
- Permite mayor espaciamiento entre puntos de fijación.

Figura 95

Sección transversal Termopanel ECOTEC



Por sitio web Industrias Ecotec de Panamá, S.A.

4.6.4 Puertas

Para exteriores

Figura 96

Puerta de madera y vidrio



Summer. (s.f.). Pinterest.

En las fachadas exteriores de las edificaciones se instalarán puertas de madera con paneles de vidrio (Figura 40), ya sean de hoja sencilla o doble, según el diseño específico de cada acceso principal. Este tipo de puerta se seleccionó por su compatibilidad con el estilo colonial de la arquitectura, aportando tanto funcionalidad como coherencia estética.

Malla de protección contra insectos

Figura 97

Malla magnética antimosquitos para puertas y ventanas



Tomada del sitio web Novey Panamá (s.f)

Según Novey (s.f.), este sistema cuenta con dos paneles de malla de 83 pulgadas por 19.5 pulgadas, diseñados para permitir la entrada de aire fresco mientras mantiene alejados a los insectos. La malla se mantiene cerrada de forma segura mediante 18 potentes imanes, lo que garantiza un cierre automático y práctico. Su instalación es sencilla gracias a las 8 tiras de velcro incluidas y 20 tachuelas de madera que permiten una fijación adicional en distintos tipos de marcos o superficies.

Para interiores

Puerta de madera

Figura 98



Vía Instagram, muebles_hnos_bravo (2025)

Para los espacios interiores se seleccionó este tipo de puerta de madera (Figura 98), caracterizada por su acabado liso y apariencia natural, aportando calidez y sencillez al diseño.

La madera es un material único; ecológico, natural, sostenible, renovable, reciclable y no tóxico. Destaca por sus cualidades como aislante térmico y acústico, así como por su capacidad de ofrecer una buena estanqueidad al aire. Gracias a su origen natural y a su composición, la madera contribuye al bienestar físico y mental, generando ambientes más saludables. Su baja conductividad térmica y su capacidad para regular la humedad que hace más agradables los climas interiores, aumentando el confort.

Vetclim (s.f), *Ventajas de elegir madera natural en puertas y ventanas.*

4.6.5 Ventanas

Figura 99

Ventanas con marco de madera



Tomada de www.shutterstock.com (s.f)

Se instalarán ventanas corredizas con marco de madera, conformadas por 2 o 3 paneles, según el diseño específico de cada edificación.

Las puertas y ventanas serán fabricadas a medida por artesanos locales. Se solicitará al artesano fabricante la inclusión de mallas de protección contra insectos en cada ventana

La madera destinada para las puertas y ventanas debe ser gestionada de manera sostenible y contar con certificación FSC (Forest Stewardship Council), PEFC (Programme for the Endorsement of Forest Certification) y Permiso de aprovechamiento forestal emitido por MiAMBIENTE.

4.6.6 Plataformas y barandales exteriores

Figura 100

Madera Ecoplastic



Ecoplastic Panamá (s.f)

Figura 101

Madera Sintética



Construex Panamá (s.f)

Se ha incorporado la madera plástica como un material sostenible, ya que se trata de un producto elaborado a partir de plástico reciclado que imita la apariencia de la madera natural. Su uso contribuye a reducir los residuos plásticos y a disminuir la tala de árboles, fomentando prácticas constructivas más responsables con el medio ambiente.

Ventajas según Ecoplastic Panamá:

Sostenibilidad: es una alternativa más sostenible que la madera natural, ya que reduce el consumo de recursos naturales y la cantidad de residuos que se generan.

Resistencia: Es resistente a la humedad, los insectos, la corrosión y el desgaste, por lo que tiene una vida útil más larga que la madera natural y requiere menos mantenimiento.

Material versátil: Se puede utilizar en una gran variedad de aplicaciones, como revestimientos, pisos, mobiliario urbano, tarimas, paneles y bardas, entre otros.

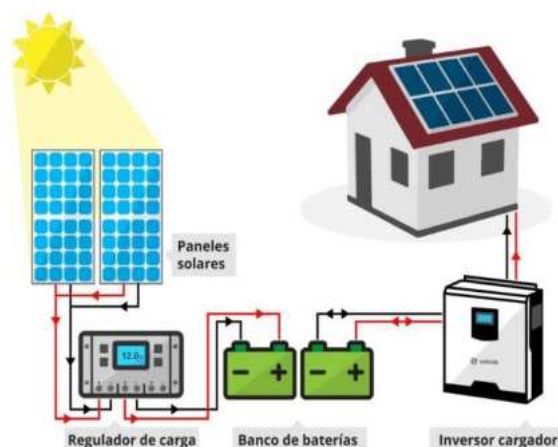
Estética: Es una alternativa estética atractiva para aquellos que buscan el aspecto de la madera, pero con mayores beneficios técnicos y ambientales.

4.7 Sistemas Especiales

4.7.1 Paneles Solares

Figura 102

Sistema de Paneles Solares



Por Energy DC AC, 2023.

Los paneles solares son dispositivos de energía renovable que capturan la energía del sol y la convierten en electricidad. Están formados por celdas solares hechas principalmente de silicio, que son capaces de absorber la energía solar y convertirla en electricidad. (Casabat, 2022)

Al momento de instalar un sistema fotovoltaico es importante considerar si el techo es plano, inclinado o tiene una forma irregular. Hoy en día existen estructuras que permiten ajustar los paneles a casi cualquier tipo de techo.

En cuanto a la orientación, para Panamá la dirección óptima es hacia el sur, con una inclinación recomendada entre 10° y 15°. Si el techo está orientado hacia el sureste o suroeste, la pérdida de eficiencia es muy pequeña. Incluso si está hacia el

este o el oeste, la reducción de rendimiento no es tan grande gracias a la buena ubicación solar del país. Powerlink.solar (s. f.)

Ventajas

Ahorro de energía: ayudar a reducir el consumo de energía de la red, lo que resulta en un ahorro de costos en la factura de la luz.

Producción de energía limpia: es una opción muy amigable con el ambiente ya que, los paneles solares no emiten dióxido de carbono u otros gases tóxicos al medio ambiente. Tampoco necesitan combustibles fósiles para su funcionamiento.

Fácil instalación: son de fácil instalación y no necesitan mucha mano de obra

Los mismos tienen una vida útil de 25 años, lo que los hace una excelente inversión a largo plazo.

(Casabat, 2022) *Ventajas y beneficios de tener paneles solares.*

Todas las edificaciones funcionarán exclusivamente con suministro eléctrico proveniente de paneles solares fotovoltaicos, eliminando así la dependencia de fuentes convencionales no renovables. Estos serán instalados y gestionados por una empresa local especializada, garantizando así el funcionamiento eficiente del sistema e impulsando la economía regional.

Según Powerlink.solar (s. f.), el cálculo de la cantidad de paneles por edificio requiere, como mínimo, los datos que se detallan a continuación.

- Consumo energético diario en kWh, en este primer paso se debe conocer cuanta energía consume cada aparato por día, luego se suman todos estos, los cuáles van a variar depende de la edificación.
- Clima y horas pico de sol. En áreas boscosas como Chiriquí estas pueden disminuir y en áreas más secas como Azuero pueden aumentar, lo cual viene siendo un factor beneficioso ya que nuestro proyecto se ubica en esta área.
Con base en datos de la planta solar IRENA en Sarigua, (Parita Herrera), el periodo de horas pico solares en la zona se concentra aproximadamente entre las 10:00 a.m. y las 3:00 p.m., es decir, unas 5 horas pico.
- Eficiencia del sistema. Aquí se toma en cuenta si se va a obtener el 100% de eficiencia o si se decide calcular en base a un porcentaje de pérdidas, en nuestro caso decidimos dar un 25% de pérdida por días nublados o de lluvia y trabajar en base a 75% de producción.
- Producción por panel. También se debe definir el tipo de panel fotovoltaico a instalar y su potencia nominal (W), en función del clima, el espacio disponible, el presupuesto y la energía objetivo. Estaremos haciendo los cálculos en base a un panel de 400 wp = 0.4kw, este cuenta con un área de 1.95 metros cuadrados.

Estas serán las fórmulas a utilizar para el cálculo de los paneles solares:

- $\text{Energía necesaria (Wh/día)} = \text{Consumo diario (Wh)} \div (\text{Horas pico de sol} \times \text{Eficiencia})$
- $\text{Número de paneles} = \text{Energía necesaria (Wh/día)} \div \text{Potencia panel (W)}$

4.7.2 Cálculos de paneles solares según edificaciones

Área de Actividades Múltiples

Tabla 24

Cálculo de consumo de energía de Área de actividades Múltiples

Espacio	Aparato	Potencia (Kw/día)	Cantidad	Total (kW/día)
Área de actividades Múltiples	Equipo de sonido	4.80	1	4.80

Elaboración propia, (2025).

Energía necesaria = Consumo diario (4.8 kW/día x 1000) ÷ (5 × 0.75)= 1 280 Wh/día

Número de paneles = Energía necesaria (1 280 Wh/día) ÷ 400 W= 3.2

Total= 4 paneles

La potencia indicada en el cuadro (kW/día) está calculada para que el equipo funcione por 12 horas.

Mi Ambiente

Tabla 25

Cálculo de consumo de energía de Oficinas de Mi Ambiente

Espacio	Aparato	Potencia (Kw/día)	Cantidad	Consumo (kW/día)
Recibidor	Lámpara led	0.29	2	0.58
Recepción	Lámpara led	0.29	1	0.29
	Computadora portátil	0.60	1	0.60
Oficina Encargado	Lámpara led	0.29	1	0.29
	Computadora portátil	0.60	1	0.60
	Impresora láser pequeña	0.36	1	0.36
Oficina de Ingeniero Ambiental	Lámpara led	0.29	1	0.29
	Computadora portátil	0.60	1	0.60
	Impresora láser pequeña	0.36	1	0.36

Área de Archivos	Lámpara led	0.29	1	0.29
Cocineta y Área de descanso	Lámpara led	0.29	1	0.29
	Nevera pequeña	1.0	1	1.0
	Cafetera	0.80	1	0.80
	Microondas	0.80	1	0.80
	Televisor de 32"	0.08	1	0.08
Sala de Reuniones	Lámpara led	0.29	1	0.29
	Cafetera	0.80	1	0.80
	Proyector	1.20	1	1.20
Tanque de Reserva	Bomba de llenado	0.55	1	0.55
				Total= 9.52

Elaboración propia, (2025).

Energía necesaria = Consumo diario (9.52 kW/día x 1000) ÷ (5 × 0.75)= 2 538.67 Wh/día

Número de paneles = Energía necesaria (2 538.67 Wh/día) ÷ 400 W= 6.35

Total= 7 paneles

La potencia indicada en los cuadros (kW/día) se calculó considerando que la mayoría de los equipos funcionan 12 horas al día. Sin embargo, algunos aparatos tienen tiempos de uso diferentes: la cafetera, el microondas, el televisor de la cocineta

y el proyector de la sala de reuniones se estimaron con 4 horas diarias de funcionamiento, y la nevera las 24 horas.

Museo Interactivo

Tabla 26

Cálculo de consumo de energía de Museo Interactivo

Espacio	Aparato (kW)	Potencia (Kw/día)	Cantidad	Total (kW/día)
Circulación vertical	Ascensor	4.17	2	8.34
Planta Baja				
Mini Biblioteca	Lámpara led	0.29	4	1.16
Nivel 100				
Espacio multimedia	Luz led pequeña	0.14	7	0.98
	Proyector	11.52	1	11.52
	Pantalla en mesa	0.96	3	2.88
	Pantallas pequeñas	0.86	12	10.32
Climatización	Aire Acondicionado	99.66	1	99.66
Pasillos	Luz led pequeña	0.14	8	1.12

Área de Ascensores	Tablet	0.009	7	0.063
	Pantalla le curva	12	3	36.00
	Lámpara led	0.29	3	0.87
Sala inmersiva	Luz led pequeña	0.14	7	0.98
	Proyector	6.0	1	6.0
	Plataforma led	73.28	1	73.28
Nivel 200				
Área de talleres	Lámpara led	0.29	3	0.87
	Luz led pequeña	0.14	4	0.56
Pasillos	Luz led pequeña	0.14	12	1.68
Área de Ascensores	Luz led pequeña	0.14	6	0.84
Simulación de isla	Lámpara led	0.29	1	0.29
	Luz led pequeña	0.14	6	0.84
Climatización	Aire Acondicionado	99.66	1	99.66
Nivel 300				
Exposición de esculturas de aves	Lámpara led	0.29	1	0.29
	Luz led pequeña	0.14	6	0.84

Estación de Observación	Luz led pequeña	0.14	4	0.056
Área de Ascensores	Luz led pequeña	0.14	6	0.84
Sala Zoológica	Luz led pequeña	0.14	6	0.84
Túnel de proyecciones	Proyectores	1.20	8	9.6
Pasillos	Luz led pequeña	0.14	8	1.12
Climatización	Aire Acondicionado	99.66	1	99.66
				Total= 471.16

Elaboración propia, (2025).

Energía necesaria = Consumo diario (471.16 kW/día x 1000) ÷ (5 × 0.75)= 125 643 Wh/día

Número de paneles = Energía necesaria (125 643 Wh/día) ÷ 400 W= 314.11

Total= 315 paneles

La potencia indicada en los cuadros (kW/día) se calculó considerando que la mayoría de los equipos funcionan 12 horas al día. Sin embargo, algunos aparatos tienen tiempos de uso diferentes, en esta edificación: proyector de espacio multimedia y de sala inmersiva, al igual que las pantallas led 8 horas por día.

Baños públicos

Tabla 27

Cálculo de consumo de energía de Baños públicos

Espacio	Aparato (kW)	Potencia (Kw/día)	Cantidad	Total (kW/día)
Entrada	Lámpara led	0.29	1	0.29
WC/ H	Lámpara led	0.29	2	0.58
WC/M	Lámpara led	0.29	2	0.58
Cuarto de aseo	Lámpara led	0.29	1	0.29
				Total= 1.74

Elaboración propia, (2025).

Energía necesaria = Consumo diario (1.74 kW/día x 1000) ÷ (5 × 0.75)= 464.00 Wh/día

Número de paneles = Energía necesaria (464.00 Wh/día) ÷ 400 W= 1.16

Total= 2 panel

La potencia indicada en los cuadros (kW/día) para esta edificación está calculada en base a 12 horas de uso diario.

Plataforma de observación

Tabla 28

Cálculo de consumo de Plataforma de Observación

Espacio	Aparato (kW)	Potencia (Kw/día)	Cantidad	Total (kW/día)
Baños	Lámpara led	0.29	4	1.16
Cafetería	Lámpara led	0.29	2	0.58
	Nevera 2 puertas	1.2	1	1.2
Investigación Ornitológica	Computadora portátil	0.60	6	3.60
				Total= 6.54

Elaboración propia, (2025).

Energía necesaria = Consumo diario (6.54 kW/día x 1000) ÷ (5 × 0.75)= 1 744 Wh/día

Número de paneles = Energía necesaria (1 744 Wh/día) ÷ 400 W= 4.36

Total= 5 paneles

La potencia indicada en los cuadros (kW/día) para esta edificación está calculada en base a 12 horas de uso diario, a excepción de la nevera que está conectada 24 horas.

Quioscos

Tabla 29

Cálculo de consumo de Quioscos

Espacio	Aparato (kW)	Potencia (Kw/día)	Cantidad	Total (kW/día)
Quiosco	Lámpara led	0.29	1	0.29
	Licuadaora	0.20	1	0.20
	Cafetera	0.80	1	0.80
				Total= 1.29

Elaboración propia, (2025).

Energía necesaria = Consumo diario (1.29 kW/día x 1000) ÷ (5 × 0.75)= 344.00 Wh/día

Número de paneles = Energía necesaria (344.00 Wh/día) ÷ 400 W= 0.86

Total= 1 panel cada quiosco.

La potencia indicada en los cuadros (kW/día) para esta edificación está calculada en base a 12 horas de uso diario la lámpara led, la licuadaora para 60 bebidas por día y la cafetera para mantener el café caliente por 8 horas.

Parada de buses

Tabla 30

Cálculo de consumo de Parada de buses

Espacio	Aparato (kW)	Potencia (Kw/día)	Cantidad	Total (kW/día)
Parada	Lámpara led	0.18	1	0.18

Elaboración propia, (2025).

Energía necesaria = Consumo diario $(0.18 \text{ kW/día} \times 1000) \div (5 \times 0.75) = 48.00 \text{ Wh/día}$

Número de paneles = Energía necesaria $(48.00 \text{ Wh/día}) \div 50 \text{ W} = 0.96$

Total= 1 panel

La potencia está calculada para que la lámpara funcione 12 horas y en este caso el panel es de 50Wp.

Sistema Pluvial

Tabla 31

Cálculo de consumo de Sistema Pluvial

Espacio	Aparato (kW)	Potencia (Kw/día)	Cantidad	Total (kW/día)
Cuarto de Sistema Pluvial	Bomba de llenado	3.00	1	3.00

Elaboración propia, (2025).

Energía necesaria = Consumo diario (3.00 kW/día x 1000) ÷ (5 × 0.75)= 800 Wh/día

Número de paneles = Energía necesaria (800 Wh/día) ÷ 400 W= 2.00

Total= 2 paneles

La potencia (Kw/día) en los cuadros está calculada para que la bomba funcione 4 horas, ya que esta solo funciona cuando necesita mover o elevar el agua.

El proyecto requiere un total de 337 paneles solares para el suministro energético de las edificaciones. Dado que la cubierta de los estacionamientos cuenta con una capacidad para 384 paneles, se aprovechará el excedente de 47 unidades como sistema de respaldo, optimizando así el uso del espacio disponible.

4.7.3 Captación de agua pluvial

Figura 103

Sistema de Captación pluvial



Por Panama Rain Water (2021)

Ventajas

- Ahorro de agua potable
- Reducción de la dependencia de suministros externos
- Contribución a la conservación del agua
- Reducción del impacto ambiental

Rotoplast Centroamérica (s,f) *Los beneficios de utilizar sistemas de recolección de agua de lluvia en el hogar.*

Dado que el terreno no dispone de conexión a una red pública de agua potable, se ha optado por implementar un sistema de captación de agua pluvial como una de las soluciones principales para el abastecimiento del proyecto. Este sistema

aprovechará el agua de lluvia recolectada desde las cubiertas de las edificaciones, la cual será conducida mediante canaletas hacia un sistema de almacenamiento en tanques o cisternas. Luego de su recolección, el agua podrá recibir un tratamiento básico según el uso que se le destine, como riego, labores de limpieza o aplicaciones no potables.

En este proyecto se utilizará el techo del edificio de Museo interactivo para suministrar agua a los inodoros del módulo de baños que se encuentra cerca del museo y para los módulos de baños que están en planta baja de la Torre de Observación, debido a que este es el techo más grande de todo el proyecto, cuenta con un área de 694.9 metros cuadrados. Por lo cual se realizó el cálculo de captación de ese techo con la ayuda de la página web *RUVIVAL* (<https://www.ruvival.de/es/calculadora-recoleccion-de-agua-de-lluvia/>).

Figura 104

Cálculo de Captación de Lluvia

Máxima Captación de Lluvia

Captación total de lluvia posible (m³/año) = Precipitación (mm/año) · Área de la Zona de Captación (m²)

Precipitación (mm/año)*:

Área de la Zona de Captación (m²)*:

CALCULAR

REINICIAR

Captación total de lluvia posible (m³/año):

Litros (l/año):

Galones americanos (gal/año):

Precipitación Promedio Anual

Zona Climática	Tasa de Precipitación
Zona desértica	0-100 mm
Zona semi-desértica	100-250 mm
Zona árida	250-500 mm
Zona semi-árida	500-750 mm
Zona semi-húmeda	900-1500 mm
Húmeda - tropical	> 2000 mm

Estos cálculos fueron realizados con el apoyo de la calculadora del sitio web RUVIVAL. (<https://www.ruvival.de/es/calculadora-recoleccion-de-agua-de-lluvia/>)

La Figura 104, muestra el cálculo de máxima captación de lluvia donde la precipitación por año en el área de Azuero es de aproximadamente 1 054 milímetros por año según estudio de Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Tecnológica de Panamá (Pinto, 2018) por ende corresponde a una zona semi-húmeda, con estos

datos se obtiene un resultado de 694.900 metros cúbicos por año, también se muestran resultados en litros por año y galones por año.

Figura 105

Suministro de agua en tanque de almacenamiento

Suministro de agua en el tanque de almacenamiento ($\text{m}^3/\text{año}$) = Área del techo (m^2) · Coeficiente de escorrentía · Precipitación ($\text{mm}/\text{año}$)

Área del techo (m^2):*

694.9

Coeficiente de escorrentía*:

0.85

Precipitación ($\text{mm}/\text{año}$):*

1000

CALCULAR

REINICIAR

Tu suministro de agua en el tanque de almacenamiento está en ($\text{m}^3/\text{año}$):

590.665

Litros (l/año):

590665.000

Galones americanos (gal/año):

156035.973

Estos cálculos fueron realizados con el apoyo de la calculadora del sitio web RUVIVAL. (<https://www.ruvival.de/es/calculadora-recoleccion-de-agua-de-lluvia/>)

Para calcular el suministro de agua en el tanque de almacenamiento se debe conocer el coeficiente de escurrimiento del techo, según esta página, para techo de tejas va de 0.6 a 0.9 por lo que se decidió tomar un valor entre estos 0.85 como coeficiente, ya se tenía los demás valores de área del techo y precipitación, así que dio como resultado 590.665 metros cúbicos por año, 590 665 litros por año y 156 35.973 galones por año. Al dividir los 590.665 metros cúbicos entre 12 que son los meses del año da 49.22 metros cúbicos por mes.

Además de estos datos se debe conocer la demanda estimada en los módulos de baños. Según la Fundación Aquae (s.f) cada descarga equivale 5 litros en inodoros modernos, tomamos como estimado 10 descargas por inodoro al día, serían 50 litros por 16 inodoros, esto da 800 litros por día o 0.80 metros cúbicos por día. Para contar con una reserva de 3 días debería tener $0.80 \times 3 = 2.40$ metros cúbicos, por lo cual necesitaría un tanque de almacenamiento de 2.50 metros cúbicos.

4.7.4 Agua potable

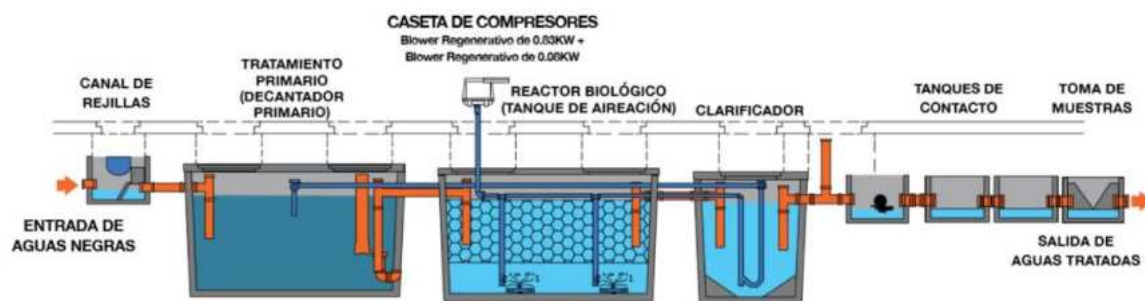
El proyecto contará con un tanque de almacenamiento de agua potable para abastecer bebederos, lavamanos, fregador de los kioscos y fregador de la cafetería que se encuentra en la torre de observación.

Como respaldo al sistema de captación pluvial, se decidió utilizar el tanque de reserva de agua potable para apoyar en temporada seca al suministro de los baños, esta red deberá contar con una válvula de conmutación automática.

4.7.5 Tratamiento de aguas residuales

Figura 106

Sistema de tratamiento de aguas residuales



Tomada del sitio web del Procosa infraestructura (s.f) <https://procosa-infraestructura.com/plantas-de-tratamiento/>

El tratamiento de aguas residuales es esencial para la protección ambiental y la sostenibilidad, las nuevas tecnologías están transformando su gestión, permitiendo una reutilización más eficiente del recurso hídrico.

Tecnologías Convencionales de Tratamiento de Aguas Residuales

Tratamiento Primario: Sedimentación

El tratamiento primario consiste en un proceso de sedimentación, donde las partículas sólidas presentes en el agua residual se separan por efecto de la gravedad. Esta etapa inicial permite disminuir la cantidad de contaminantes que deben tratarse en las fases siguientes, al remover los sólidos más gruesos.

Tratamiento Secundario: Reactor biológico

En el tratamiento secundario, se utilizan procesos biológicos para descomponer la materia orgánica restante en el agua. Esta etapa permite disminuir de forma notable los niveles de contaminantes orgánicos y nutrientes como el nitrógeno y el fósforo.

Extraído de TAVSA Panamá (2024). *Tecnologías Innovadoras en el Tratamiento de Aguas Residuales*.

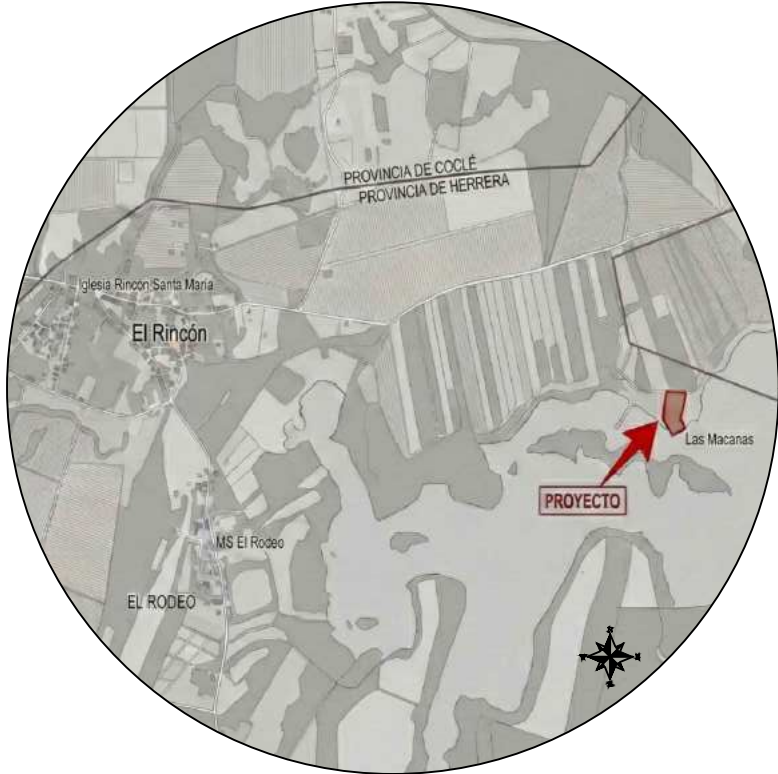
Sedimentador secundario: Clarificador

En este proceso ocurre un suave movimiento para que así el lodo permanezca en el fondo y así el líquido clarificado quede en la superficie. Bioingepro (2022)

Esta es otra alternativa considerada para afrontar la falta de suministro de agua en el terreno, la implementación de un sistema de tratamiento de aguas residuales. Este sistema permitirá la recolección, depuración y reutilización de las aguas grises y negras generadas en el proyecto, contribuyendo así al aprovechamiento eficiente del recurso hídrico. El agua tratada podrá destinarse a usos secundarios como riego de áreas verdes, limpieza de superficies o recarga de sistemas sanitarios, reduciendo la demanda de agua potable que solo obtenemos del tanque de almacenamiento.

4.8 Anteproyecto

LOTE	
PUNTOS	DISTANCIA (m)
1 - 2	103.10
2 - 3	125.00
3 - 4	39.75
4 - 5	41.50
5 - 6	40.42
6 - 7	74.31
7 - 1	111.85



LOCALIZACIÓN REGIONAL
S/E



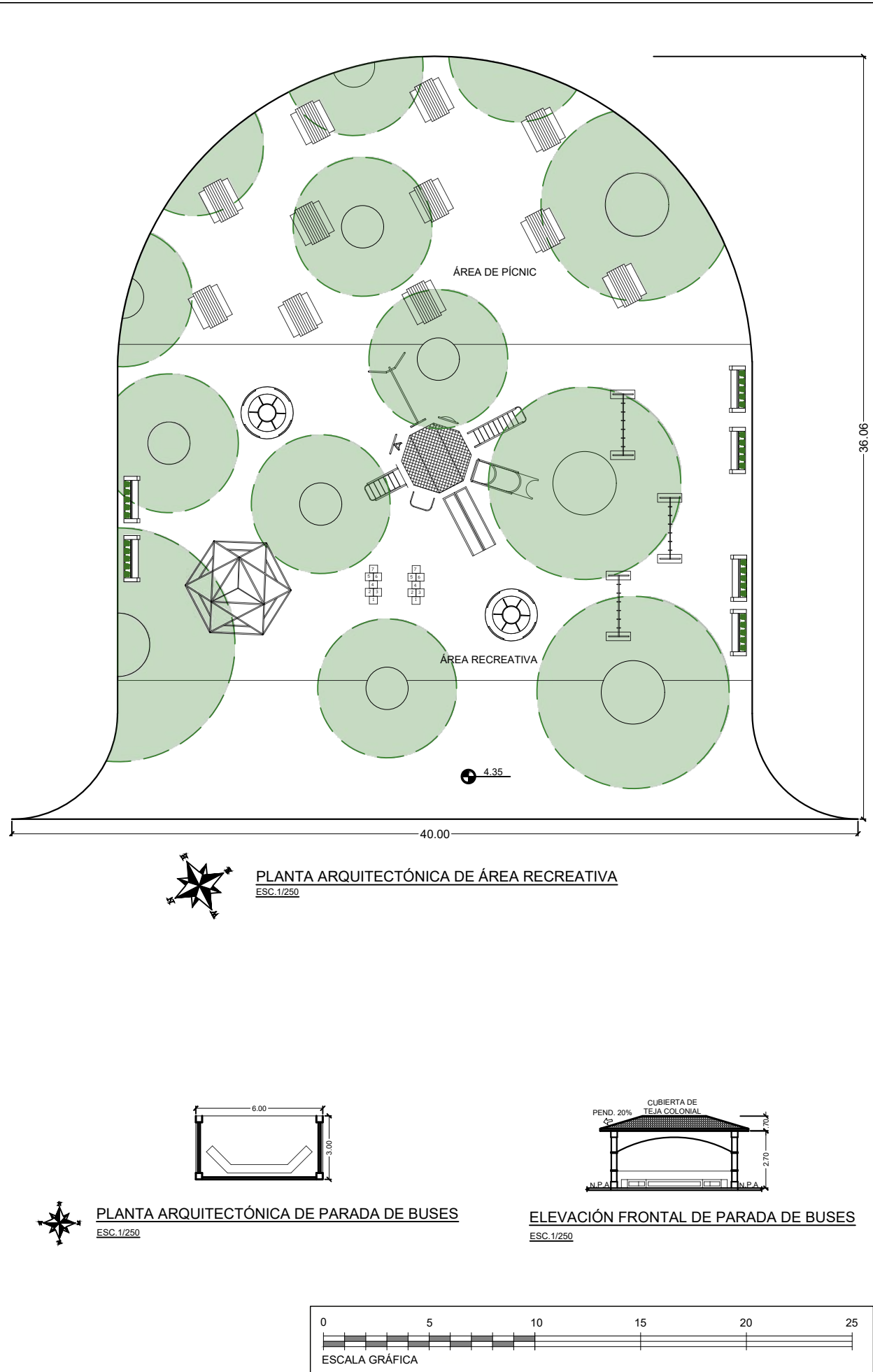
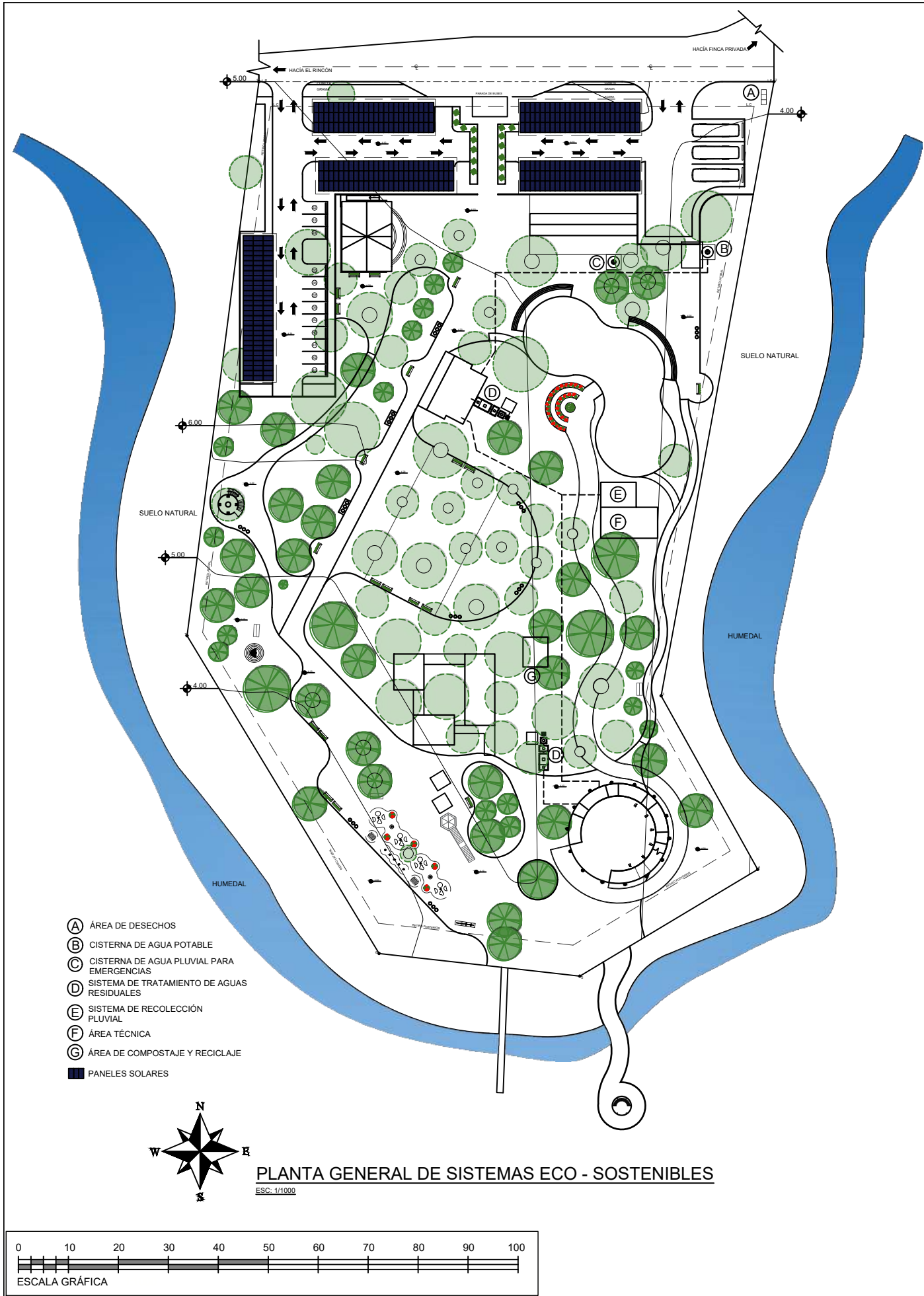
UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA
Y DISEÑO

CENTRO ECOTURÍSTICO
SOSTENIBLE DE LA CIÉNAGA DE
LAS MACANAS
EL RINCÓN, SANTA MARÍA, HERRERA.

ESTUDIANTE: CINDY BETHANCOURT
CÉDULA: 6-721-374

PROFESORA: MATILDE BORRERO

CONTENIDO: LOCALIZACIÓN
REGIONAL Y LOCALIZACIÓN
GENERAL.





UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA
Y DISEÑO

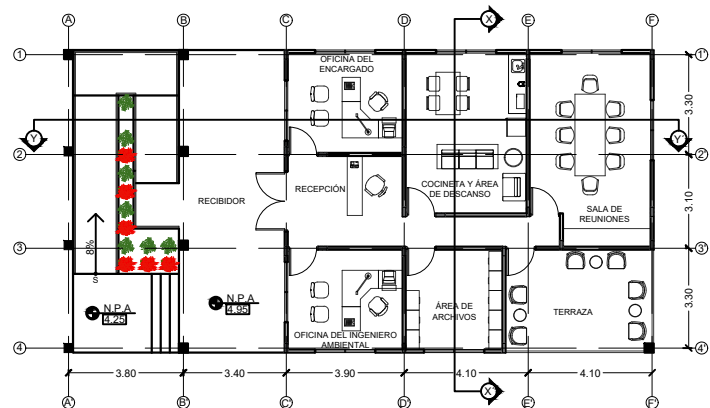
CENTRO ECOTURÍSTICO
SOSTENIBLE DE LA CIÉNAGA DE
LAS MACANAS
EL RINCÓN, SANTA MARÍA, HERRERA.

ESTUDIANTE: CINDY BETHANCOURT
CÉDULA: 6-721-374

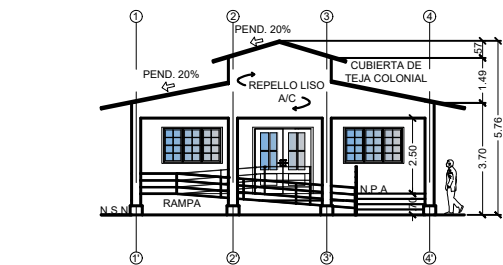
PROFESORA: MATILDE BORRERO

CONTENIDO: PLANTA
ARQUITECTÓNICA DE SISTEMAS
ECO-SOSTENIBLES, PLANTA
ARQUITECTÓNICA DE ÁREA
RECREATIVA Y PLANTA
ARQUITECTÓNICA Y ELEVACIÓN
FRONTAL DE PARADA DE BUSES.

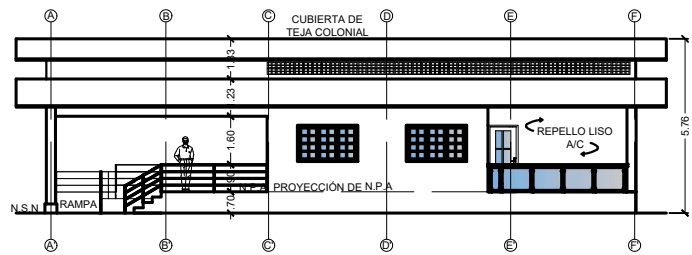
ESCALA: INDICADA
PÁGINA: 2 DE 24



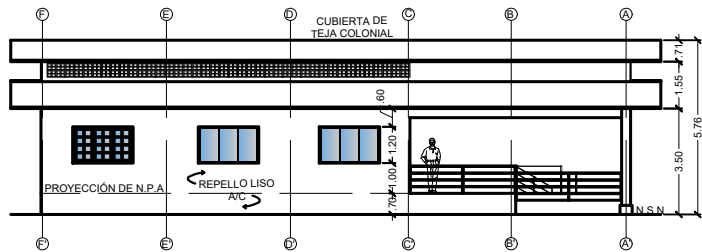
PLANTA ARQUITECTÓNICA DE OFICINAS DE MI AMBIENTE
ESC. 1/250



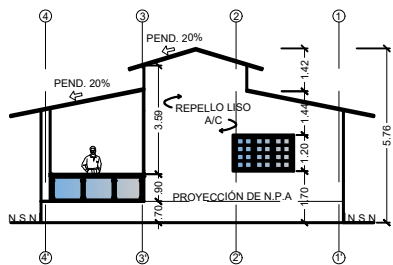
ELEVACIÓN FRONTAL DE OFICINAS DE MI AMBIENTE
ESC. 1/250



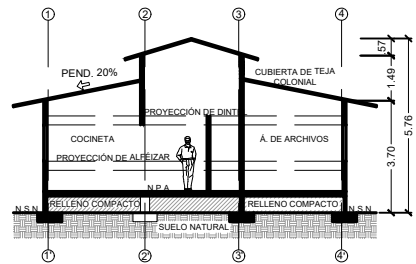
ELEVACIÓN DERECHA DE OFICINAS DE MI AMBIENTE
ESC. 1/250



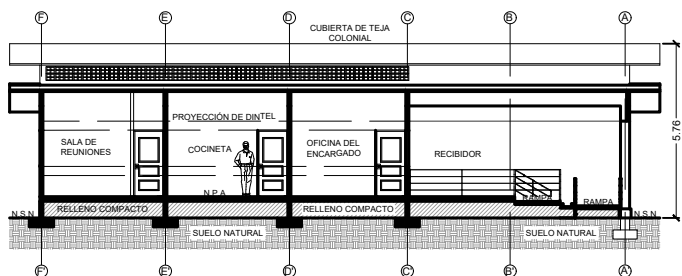
ELEVACIÓN IZQUIERDA DE OFICINAS DE MI AMBIENTE
ESC. 1/250



ELEVACIÓN POSTERIOR DE OFICINAS DE MI AMBIENTE
ESC. 1/250



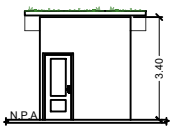
SECCIÓN X - X' DE OFICINAS DE MI AMBIENTE
ESC. 1/250



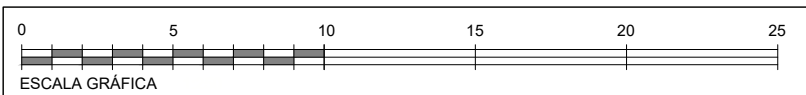
SECCIÓN Y - Y' DE OFICINAS DE MI AMBIENTE
ESC. 1/250



PLANTA ARQUITECTÓNICA DE CUARTO DE SISTEMA FOTOVOLTAÍCO
ESC. 1/250



ELEVACIÓN FRONTAL DE CUARTO DE SISTEMA FOTOVOLTAÍCO
ESC. 1/250



PLANTA GUÍA



UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA
Y DISEÑO

CENTRO ECOTURÍSTICO
SOSTENIBLE DE LA CIÉNAGA DE
LAS MACANAS
EL RINCÓN, SANTA MARÍA, HERRERA.

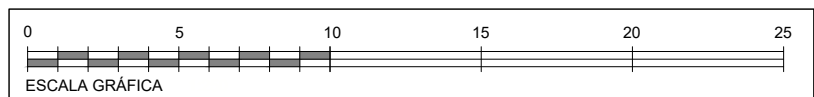
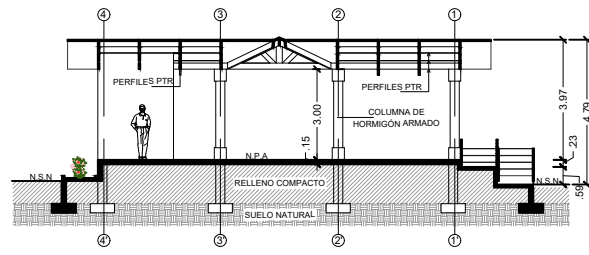
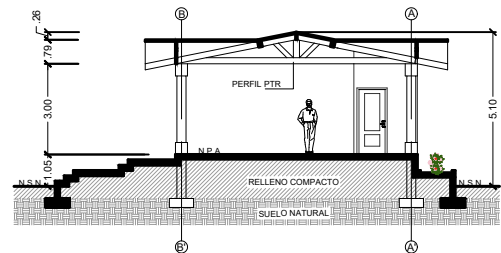
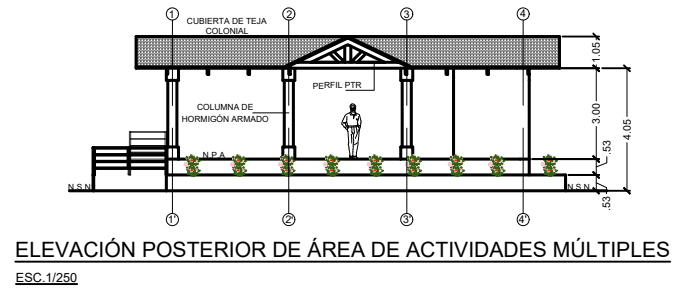
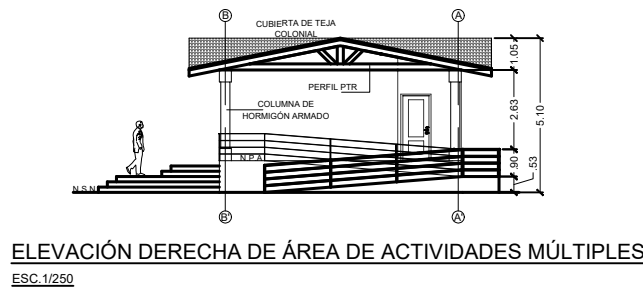
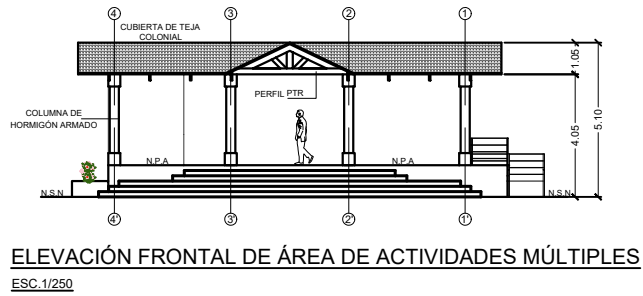
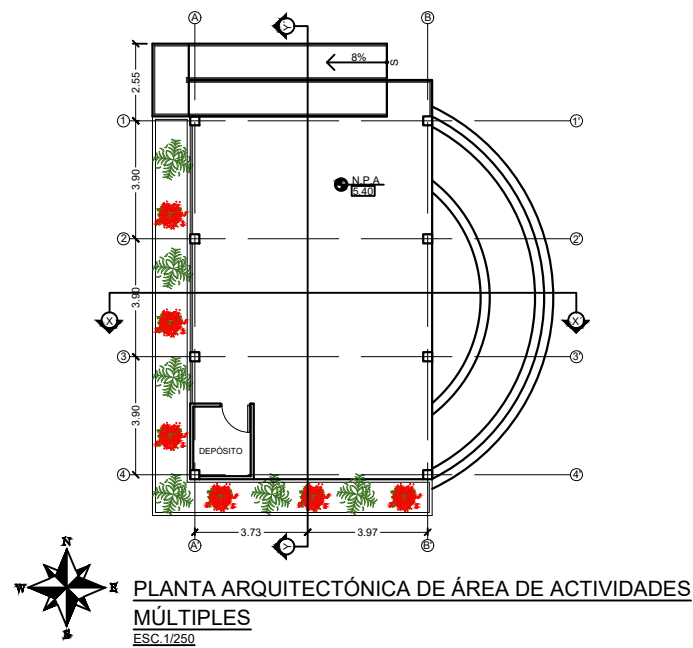
ESTUDIANTE: CINDY BETHANCOURT
CÉDULA: 6-721-374

PROFESORA: MATILDE BORRERO

CONTENIDO: PLANTA
ARQUITECTÓNICA, ELEVACIONES Y
SECCIONES DE OFICINAS DE MI
AMBIENTE.
PLANTA ARQUITECTÓNICA Y
ELEVACIÓN FRONTAL DE SISTEMA
FOTOVOLTAÍCO.

ESCALA: 1/250

PÁGINA: 3 DE 24



UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA
Y DISEÑO

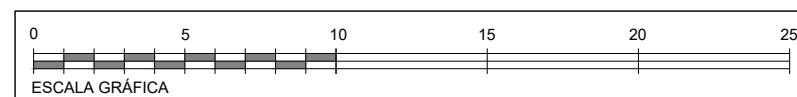
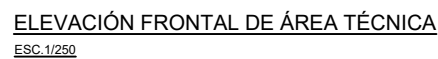
CENTRO ECOTURÍSTICO
SOSTENIBLE DE LA CIÉNAGA DE
LAS MACANAS
EL RINCÓN, SANTA MARÍA, HERRERA.

ESTUDIANTE: CINDY BETHANCOURT
CÉDULA: 6-721-374

PROFESORA: MATILDE BORRERO

CONTENIDO: PLANTA
ARQUITECTÓNICA, ELEVACIONES Y
SECCIONES DE ÁREA DE
ACTIVIDADES MÚLTIPLES.

ESCALA: 1/250
PÁGINA: 4 DE 24



UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA
Y DISEÑO

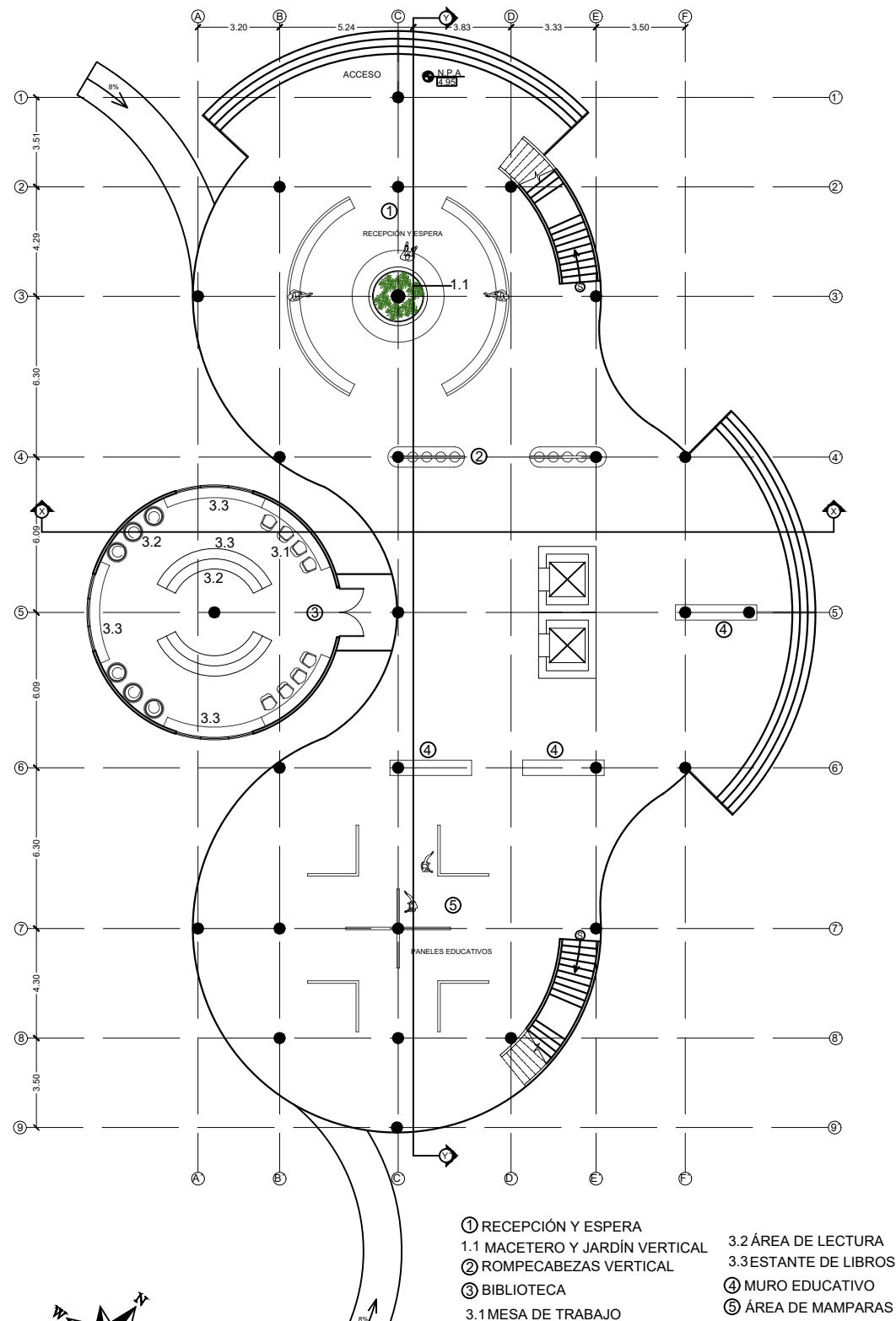
CENTRO ECOTURÍSTICO
SOSTENIBLE DE LA CIÉNAGA DE
LAS MACANAS
EL RINCÓN, SANTA MARÍA, HERRERA.

ESTUDIANTE: CINDY BETHANCOURT
CÉDULA: 6-721-374

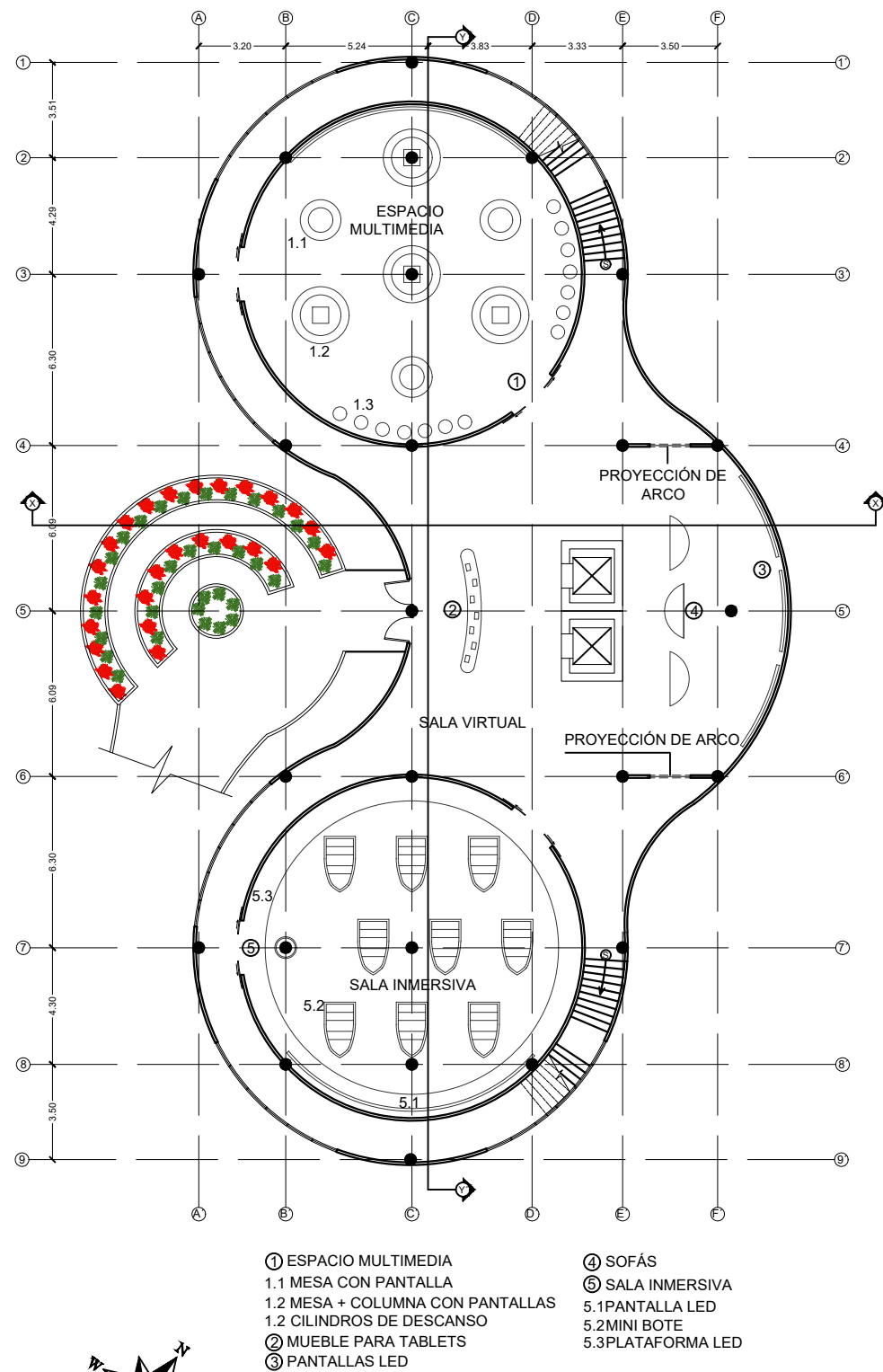
PROFESORA: MATILDE BORRERO

CONTENIDO: PLANTA
ARQUITECTÓNICA, ELEVACIONES Y
SECCIONES DE BAÑOS PÚBLICOS.
PLANTA ARQUITECTÓNICA,
ELEVACIONES Y SECCIONES DE
ÁREA TÉCNICA.

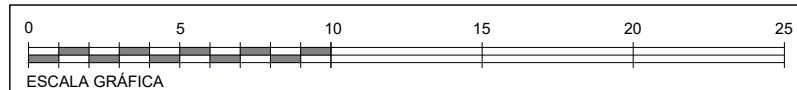
ESCALA: 1/250
PÁGINA: 5 DE 24



PLANTA ARQUITECTÓNICA DE MUSEO INTERACTIVO NIVEL 000
ESC. 1/250



PLANTA ARQUITECTÓNICA DE MUSEO INTERACTIVO NIVEL 100
ESC. 1/250



UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA
Y DISEÑO

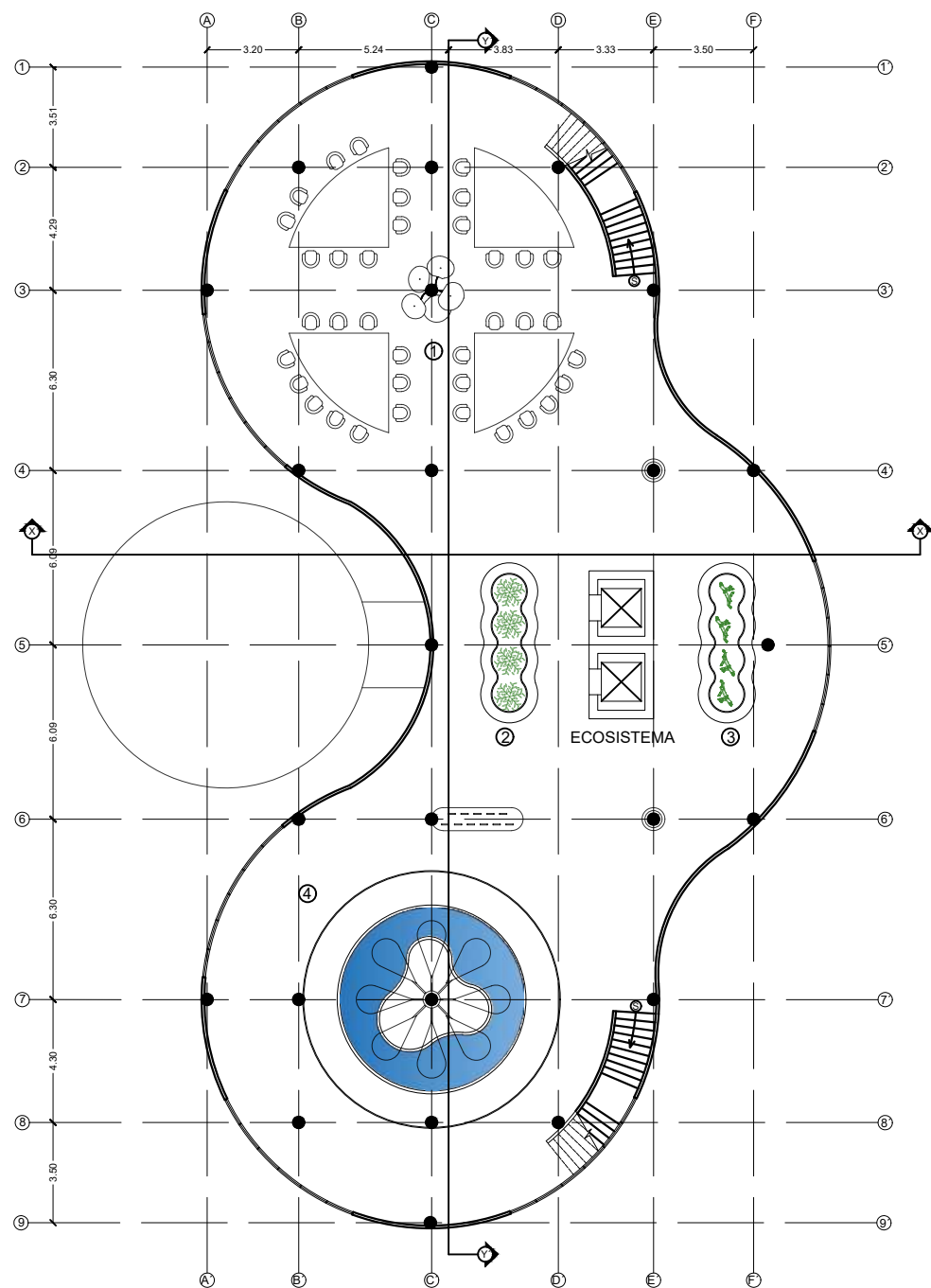
CENTRO ECOTURÍSTICO
SOSTENIBLE DE LA CIÉNAGA DE
LAS MACANAS
EL RINCÓN, SANTA MARÍA, HERRERA.

ESTUDIANTE: CINDY BETHANCOURT
CÉDULA: 6-721-374

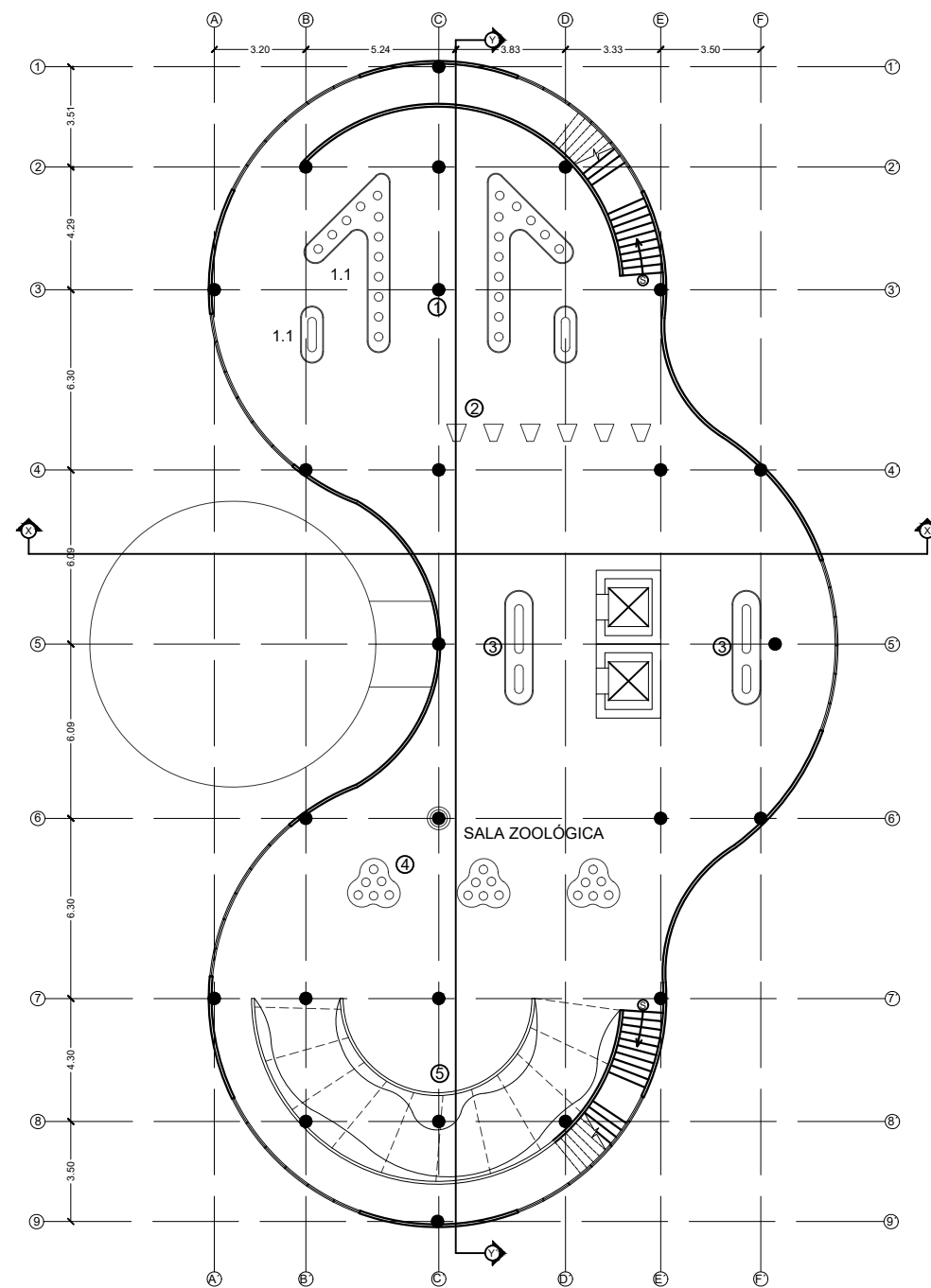
PROFESORA: MATILDE BORRERO

CONTENIDO: PLANTAS
ARQUITECTÓNICAS DE MUSEO
INTERACTIVO NIVEL 000 Y 100.

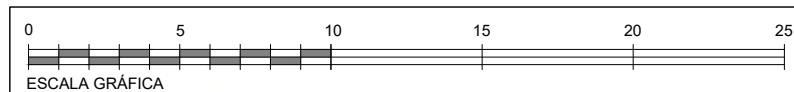
ESCALA: 1/250
PÁGINA: 6 DE 24



PLANTA ARQUITECTÓNICA DE MUSEO INTERACTIVO NIVEL 200
ESC. 1/250



PLANTA ARQUITECTÓNICA DE MUSEO INTERACTIVO NIVEL 300
ESC. 1/250



UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA
Y DISEÑO

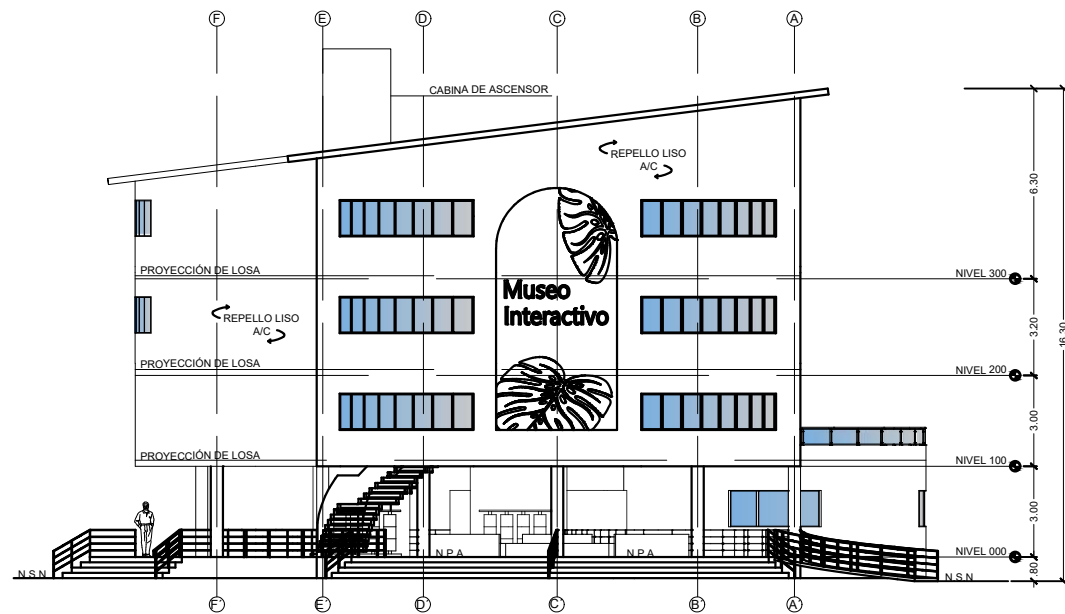
CENTRO ECOTURÍSTICO
SOSTENIBLE DE LA CIÉNAGA DE
LAS MACANAS
EL RINCÓN, SANTA MARÍA, HERRERA.

ESTUDIANTE: CINDY BETHANCOURT
CÉDULA: 6-721-374

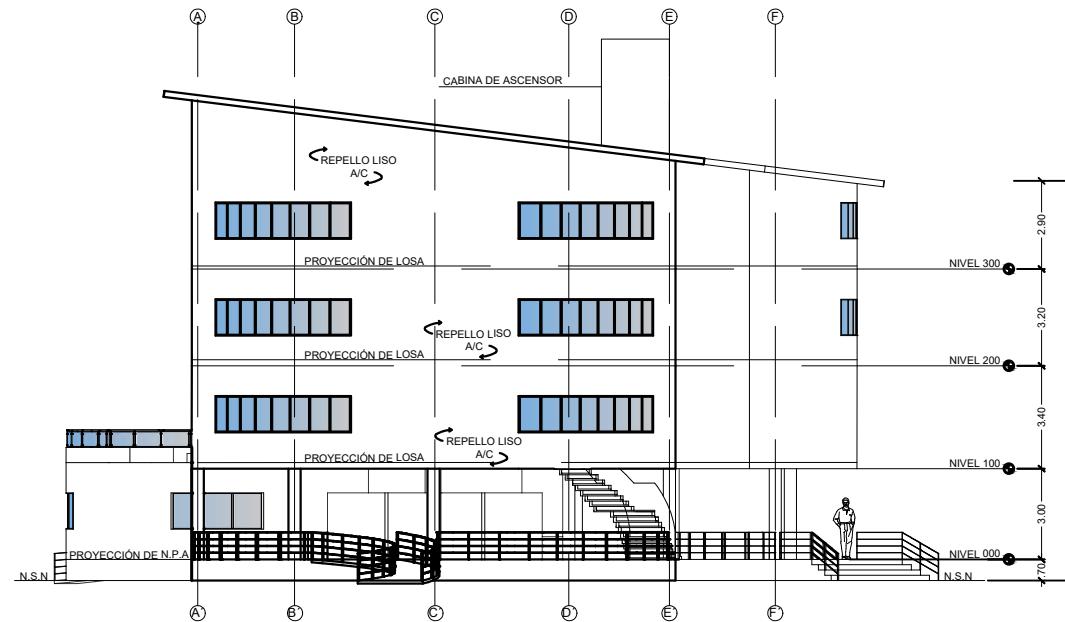
PROFESORA: MATILDE BORRERO

CONTENIDO: PLANTAS
ARQUITECTÓNICAS DE MUSEO
INTERACTIVO NIVEL 200 Y 300.

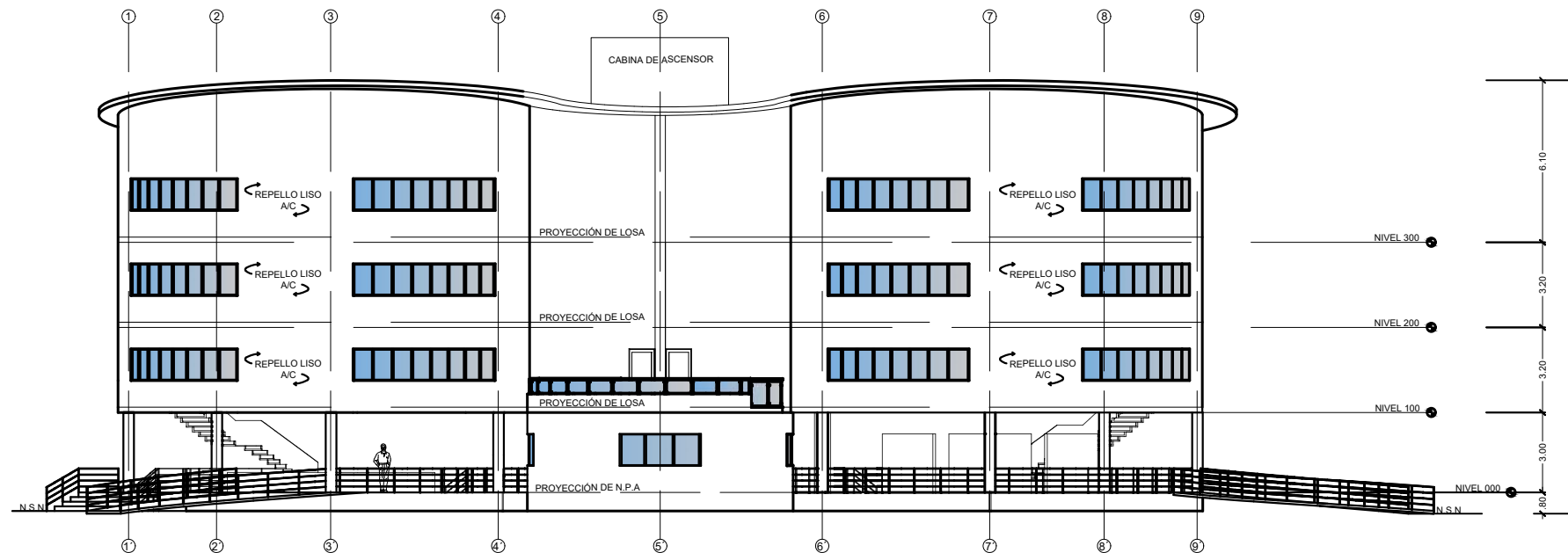
ESCALA: 1/250
PÁGINA: 7 DE 24



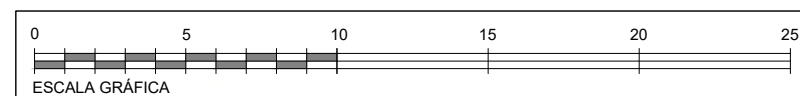
ELEVACIÓN FRONTAL DE MUSEO INTERACTIVO
 ESC. 1/250



ELEVACIÓN POSTERIOR DE MUSEO INTERACTIVO
 ESC. 1/250



ELEVACIÓN DERECHA DE MUSEO INTERACTIVO
 ESC. 1/250



UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
 FACULTAD DE ARQUITECTURA
 ESCUELA DE ARQUITECTURA
 Y DISEÑO

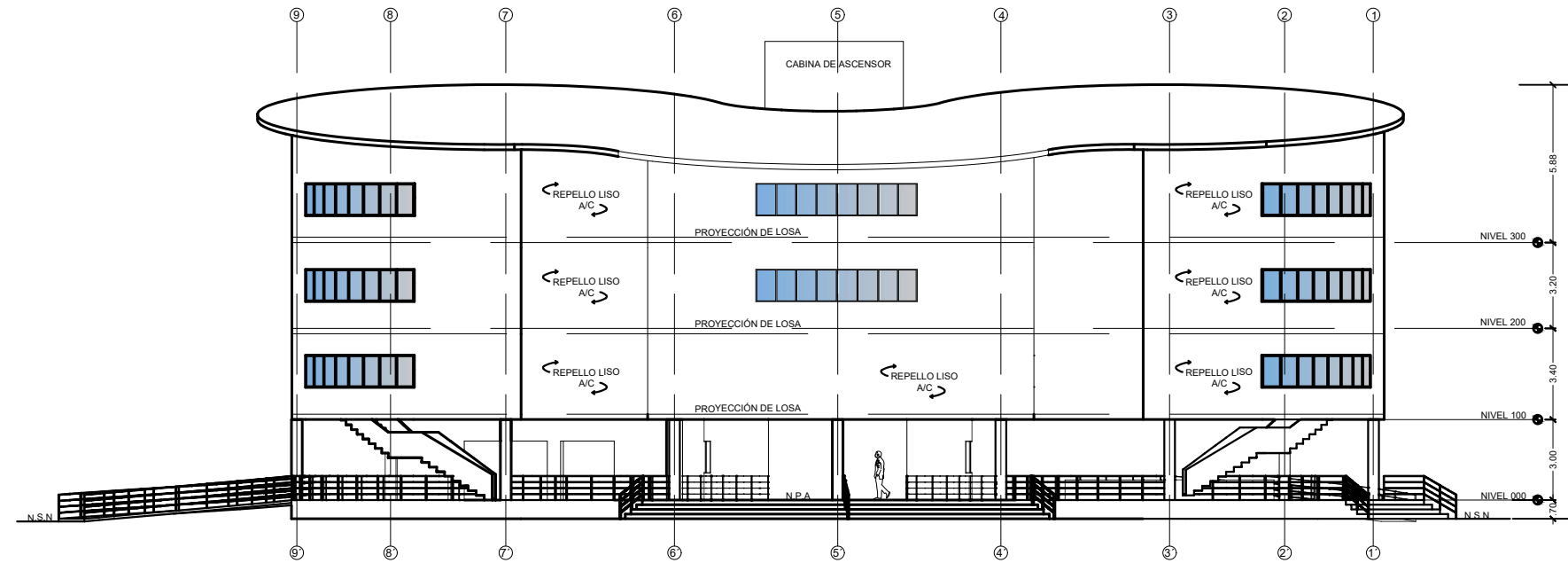
CENTRO ECOTURÍSTICO
 SOSTENIBLE DE LA CIÉNAGA DE
 LAS MACANAS
 EL RINCÓN, SANTA MARÍA, HERRERA.

ESTUDIANTE: CINDY BETHANCOURT
 CÉDULA: 6-721-374

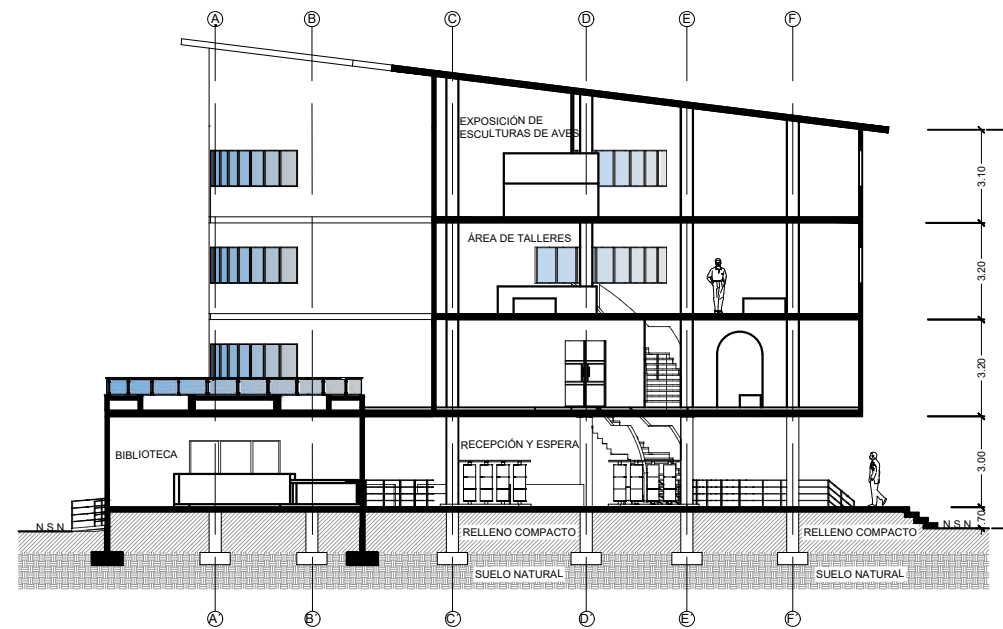
PROFESORA: MATILDE BORRERO

CONTENIDO: ELEVACIÓN FRONTAL,
 DERECHA Y POSTERIOR DE MUSEO
 INTERACTIVO.

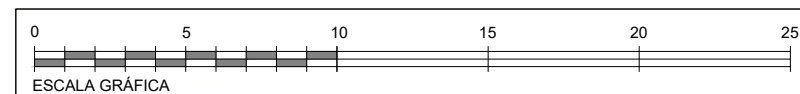
ESCALA: 1/250
 PÁGINA: 8 DE 24



ELEVACIÓN IZQUIERDA DE MUSEO INTERACTIVO
ESC. 1/250



SECCIÓN X - X\' DE MUSEO INTERACTIVO
ESC. 1/250



UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA
Y DISEÑO

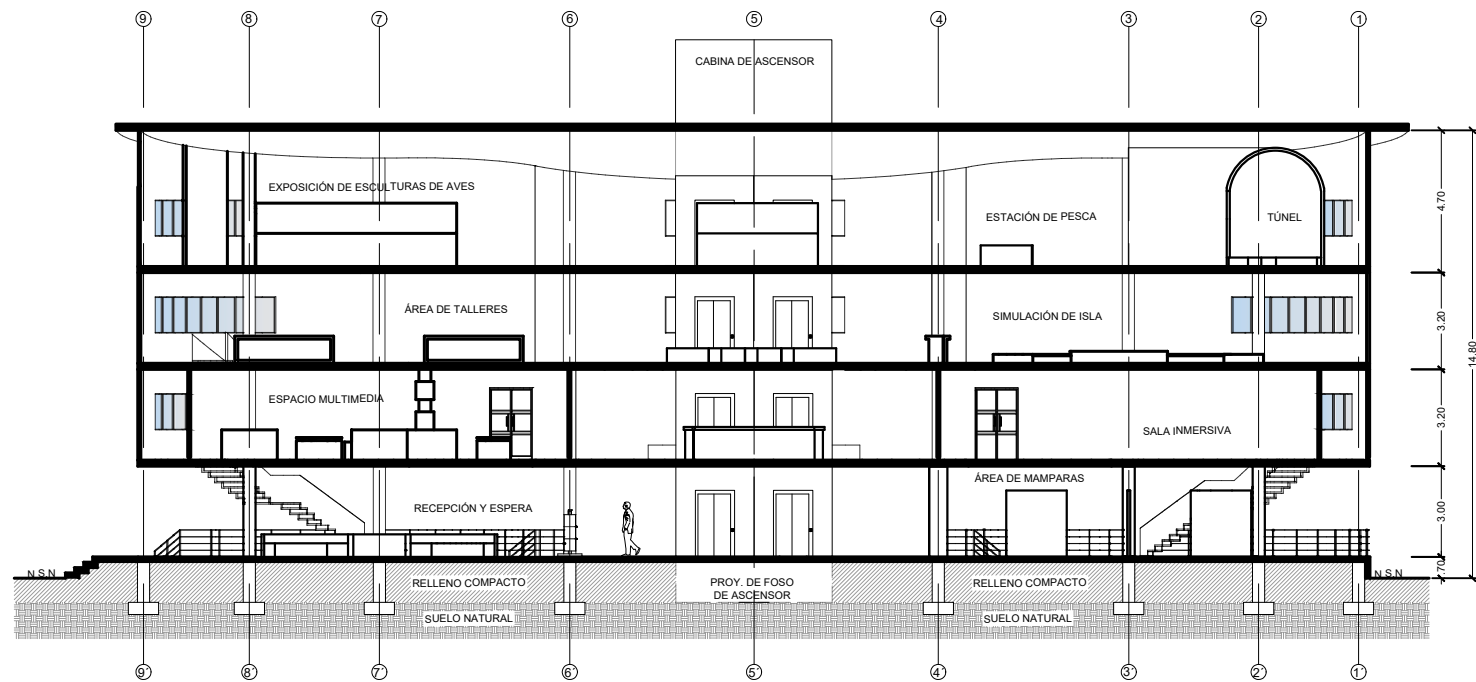
CENTRO ECOTURÍSTICO
SOSTENIBLE DE LA CIÉNAGA DE
LAS MACANAS
EL RINCÓN, SANTA MARÍA, HERRERA.

ESTUDIANTE: CINDY BETHANCOURT
CÉDULA: 6-721-374

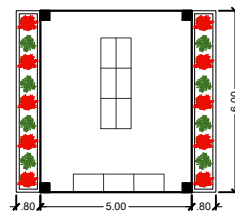
PROFESORA: MATILDE BORRERO

CONTENIDO: ELEVACIÓN IZQUIERDA
Y SECCIÓN X - X\' DE MUSEO
INTERACTIVO.

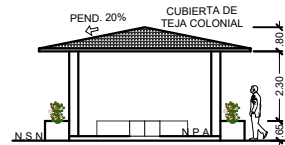
ESCALA: 1/250
PÁGINA: 9 DE 24



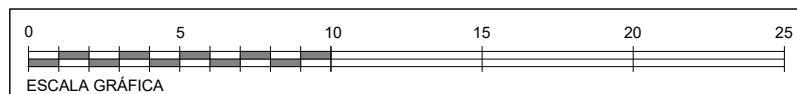
SECCIÓN Y - Y' DE MUSEO INTERACTIVO
ESC. 1/250



PLANTA ARQUITECTÓNICA DE Á. DE RECICLAJE Y COMPOSTAJE
ESC. 1/250



ELEVACIÓN FRONTAL DE Á. DE RECICLAJE Y COMPOSTAJE
ESC. 1/250



UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA
Y DISEÑO

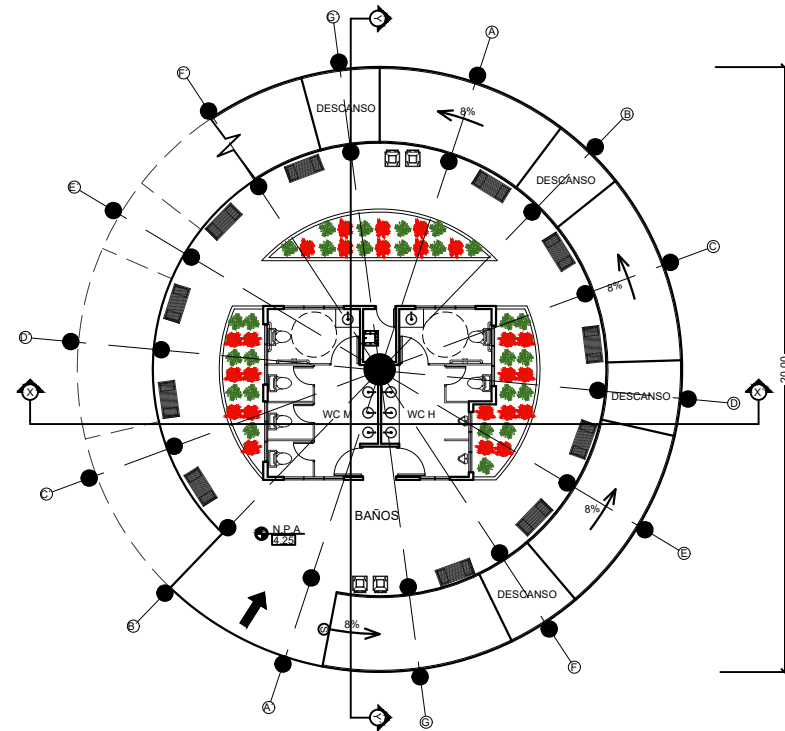
CENTRO ECOTURÍSTICO
SOSTENIBLE DE LA CIÉNAGA DE
LAS MACANAS
EL RINCÓN, SANTA MARÍA, HERRERA.

ESTUDIANTE: CINDY BETHANCOURT
CÉDULA: 6-721-374

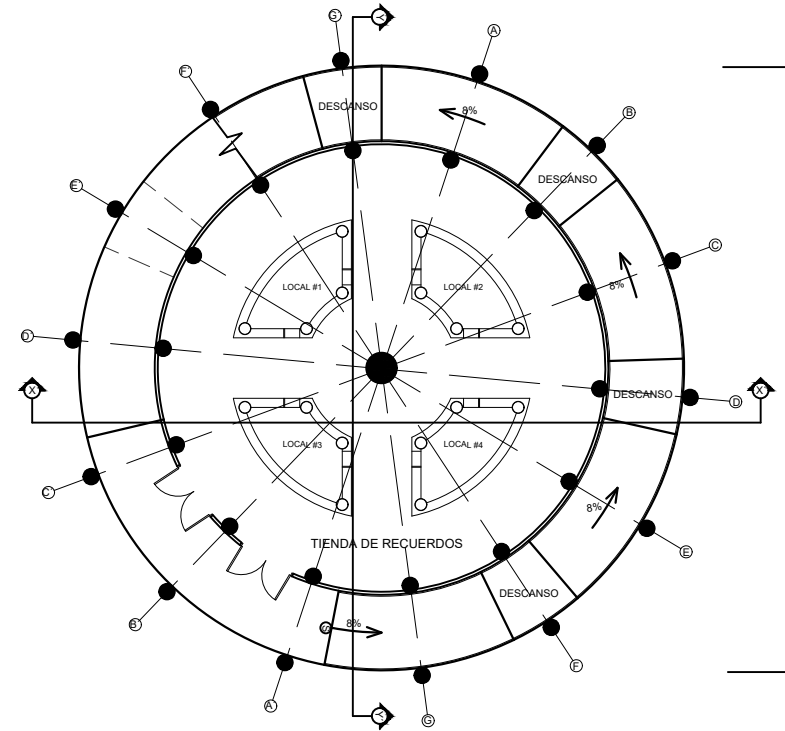
PROFESORA: MATILDE BORRERO

CONTENIDO: SECCIÓN Y - Y' DE
MUSEO INTERACTIVO
PLANTA ARQUITECTÓNICA Y
ELEVACIÓN FRONTAL DE ÁREA DE
RECICLAJE Y COMPOSTAJE.

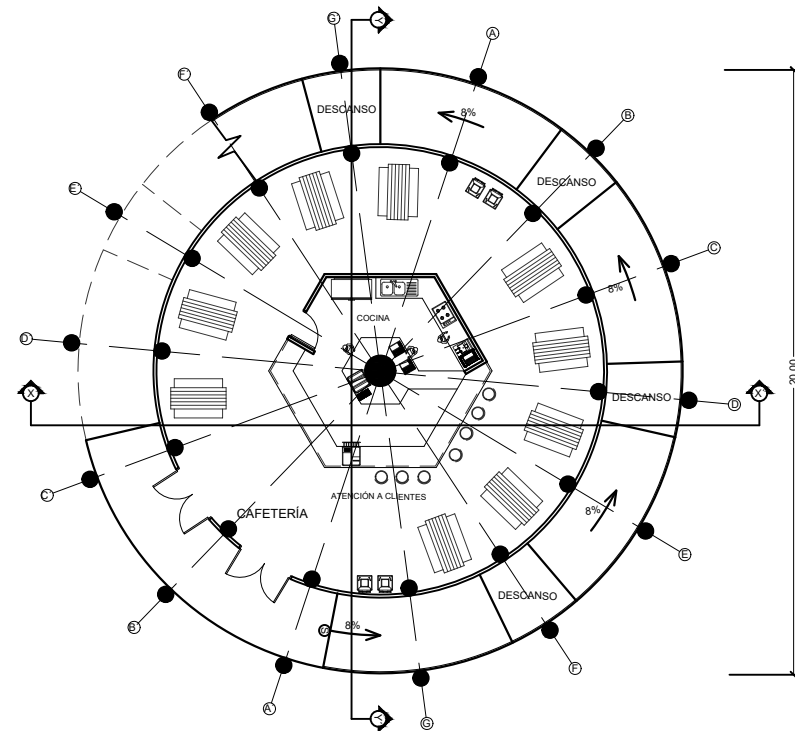
ESCALA: 1/250
PÁGINA: 10 DE 24



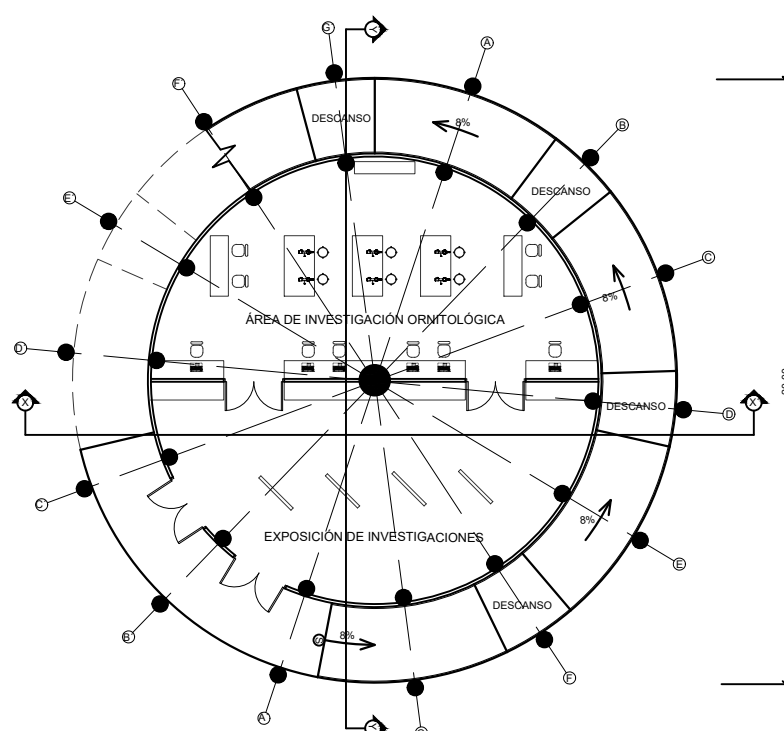
PLANTA ARQUITECTÓNICA DE PLATAFORMA DE OBSERVACIÓN NIVEL 000
ESC. 1/250



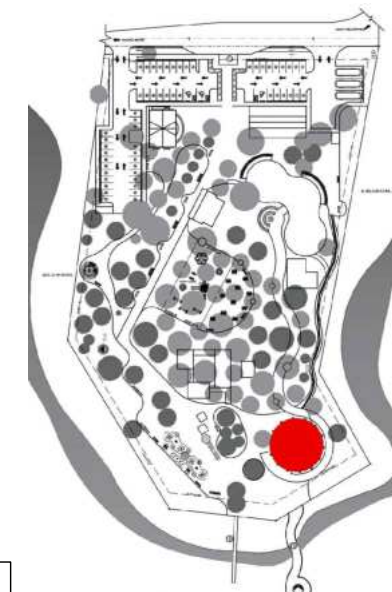
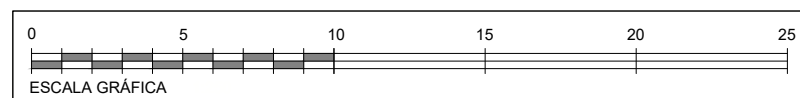
PLANTA ARQUITECTÓNICA DE PLATAFORMA DE OBSERVACIÓN NIVEL 100
ESC. 1/250



PLANTA ARQUITECTÓNICA DE PLATAFORMA DE OBSERVACIÓN NIVEL 200
ESC. 1/250



PLANTA ARQUITECTÓNICA DE PLATAFORMA DE OBSERVACIÓN NIVEL 300
ESC. 1/250



PLANTA GUÍA



UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA
Y DISEÑO

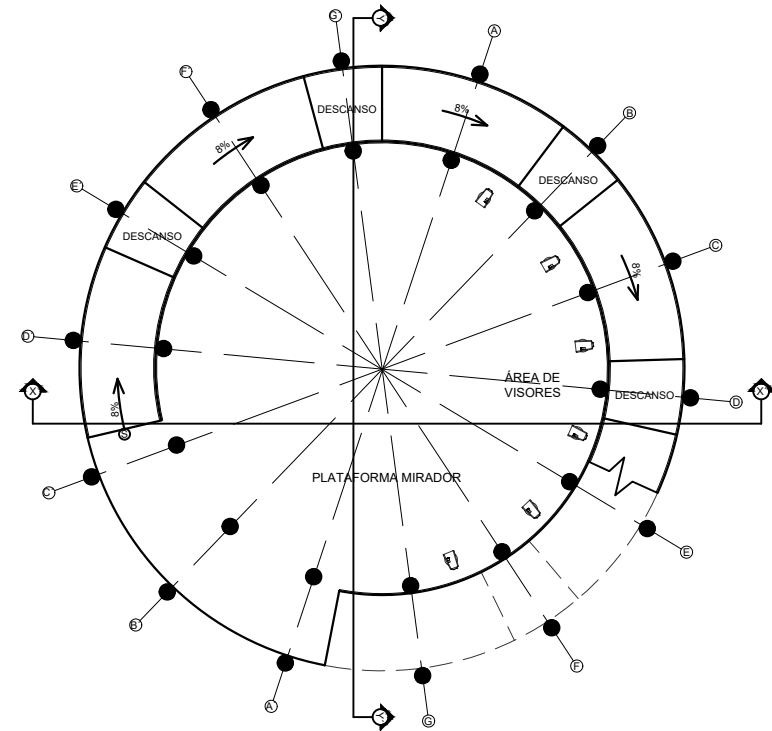
CENTRO ECOTURÍSTICO
SOSTENIBLE DE LA CIÉNAGA DE
LAS MACANAS
EL RINCÓN, SANTA MARÍA, HERRERA.

ESTUDIANTE: CINDY BETHANCOURT
CÉDULA: 6-721-374

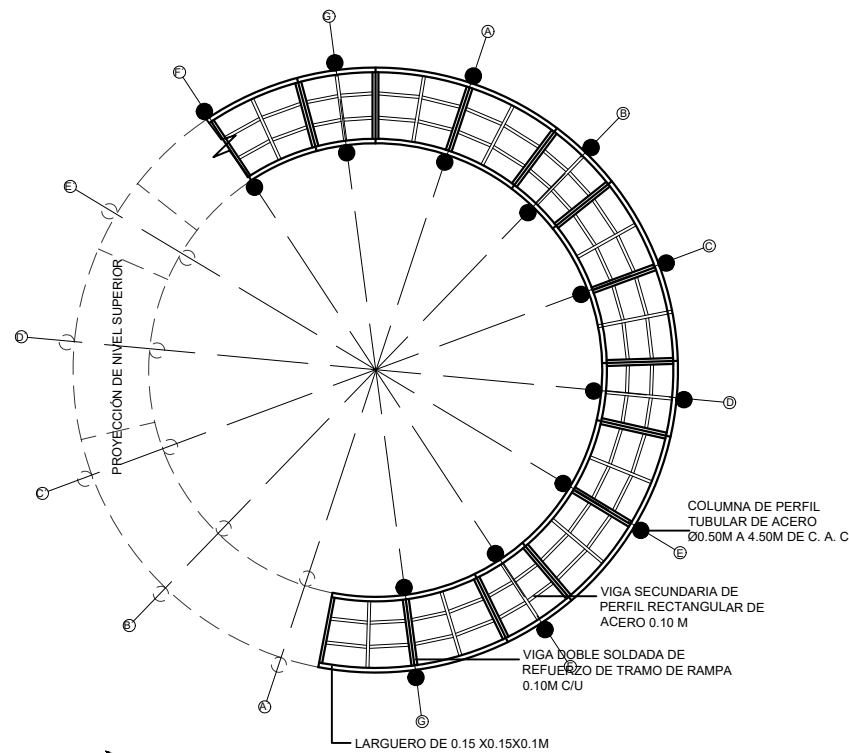
PROFESORA: MATILDE BORRERO

CONTENIDO: PLANTAS
ARQUITECTÓNICAS NIVEL 000, 100,
200 Y 300 DE PLATAFORMA DE
OBSERVACIÓN.

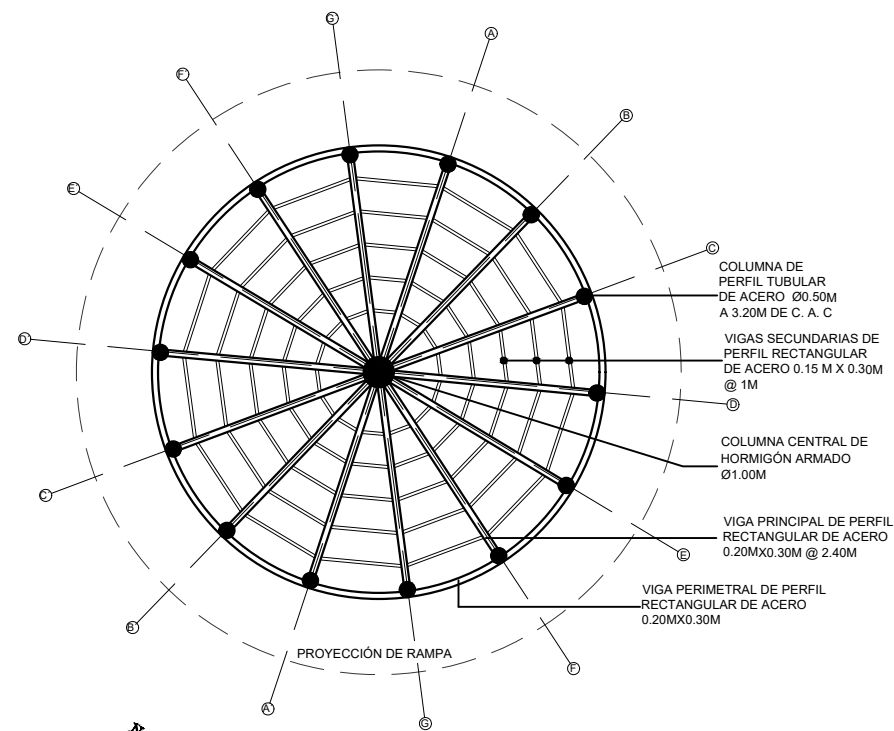
ESCALA: 1/250
PÁGINA: 11 DE 24



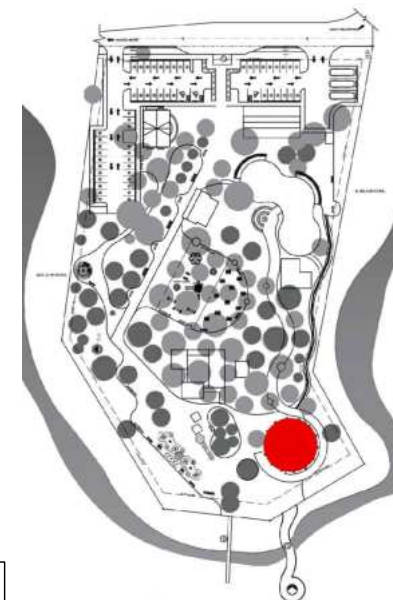
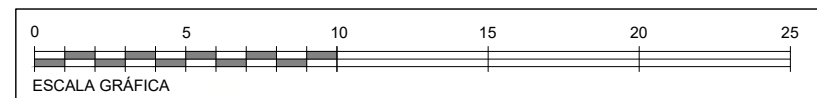
PLANTA ARQUITECTÓNICA DE PLATAFORMA DE OBSERVACIÓN NIVEL 400
ESC. 1/250



PLANTA ESTRUCTURAL DE RAMPA METÁLICA
ESC. 1/250



PLANTA ESTRUCTURAL DE LOSA METÁLICA
ESC. 1/250



PLANTA GUÍA



UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA
Y DISEÑO

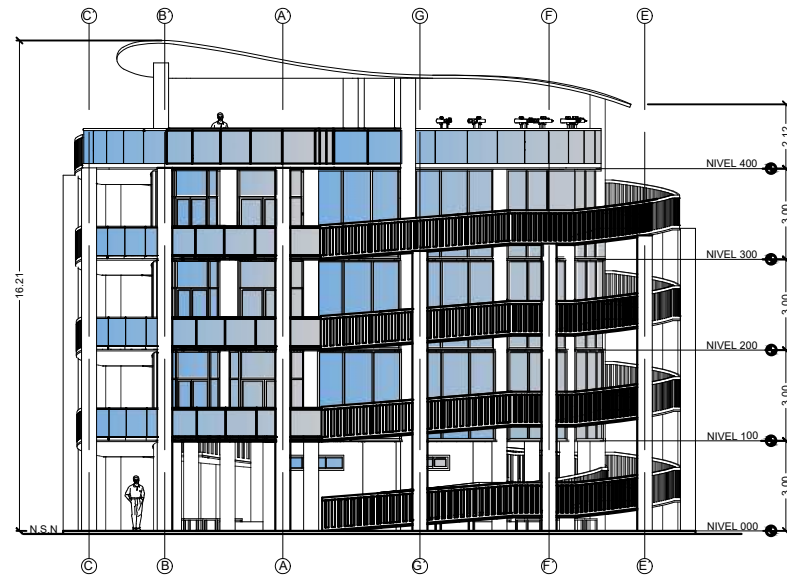
CENTRO ECOTURÍSTICO
SOSTENIBLE DE LA CIÉNAGA DE
LAS MACANAS
EL RINCÓN, SANTA MARÍA, HERRERA.

ESTUDIANTE: CINDY BETHANCOURT
CÉDULA: 6-721-374

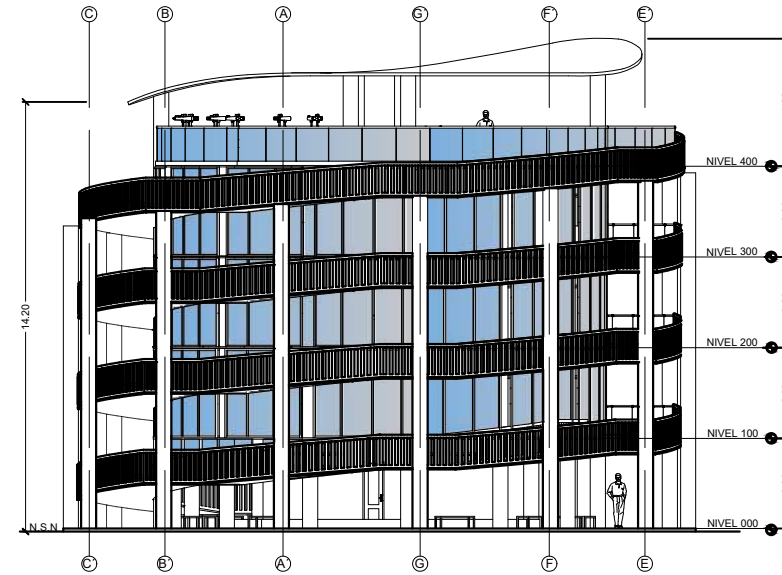
PROFESORA: MATILDE BORRERO

CONTENIDO: PLANTA
ARQUITECTÓNICA NIVEL 400 DE
PLATAFORMA DE OBSERVACIÓN.
PLANTAS ESTRUCTURALES DE
RAMPA Y LOSA DE PLATAFORMA DE
OBSERVACIÓN.

ESCALA: 1/250
PÁGINA: 12 DE 24



ELEVACIÓN FRONTAL DE PLATAFORMA DE OBSERVACIÓN
ESC. 1/250



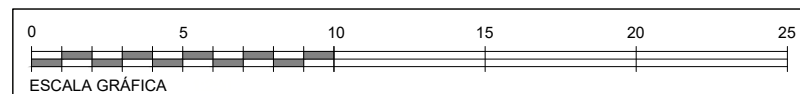
ELEVACIÓN POSTERIOR DE PLATAFORMA DE OBSERVACIÓN
ESC. 1/250



SECCIÓN X - X' DE PLATAFORMA DE OBSERVACIÓN
ESC. 1/250



SECCIÓN Y - Y' DE PLATAFORMA DE OBSERVACIÓN
ESC. 1/250



UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA
Y DISEÑO

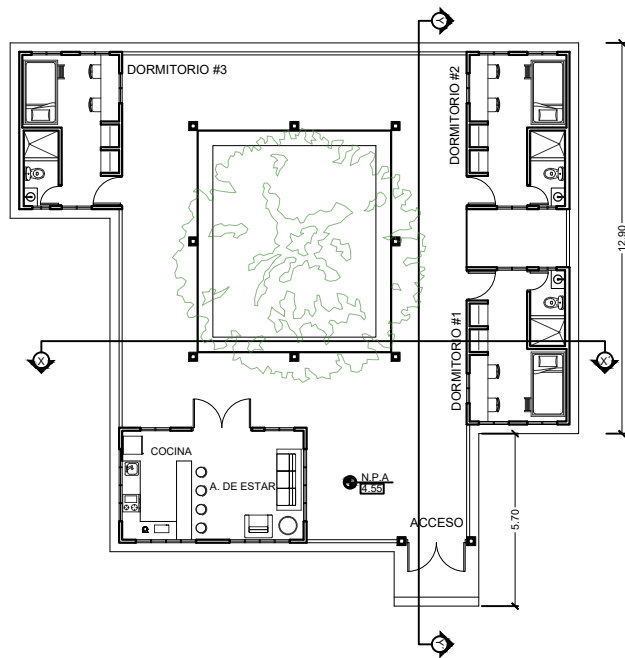
CENTRO ECOTURÍSTICO
SOSTENIBLE DE LA CIÉNAGA DE
LAS MACANAS
EL RINCÓN, SANTA MARÍA, HERRERA.

ESTUDIANTE: CINDY BETHANCOURT
CÉDULA: 6-721-374

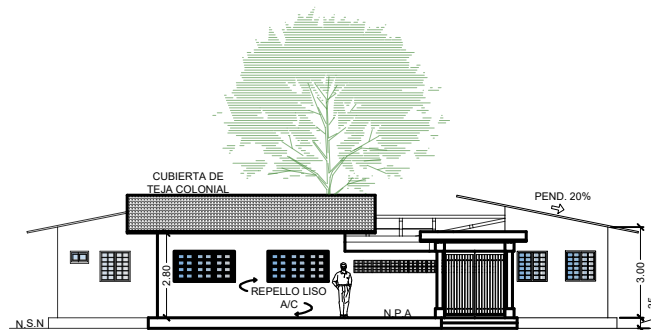
PROFESORA: MATILDE BORRERO

CONTENIDO: ELEVACIONES Y
SECCIONES DE PLATAFORMA DE
OBSERVACIÓN.

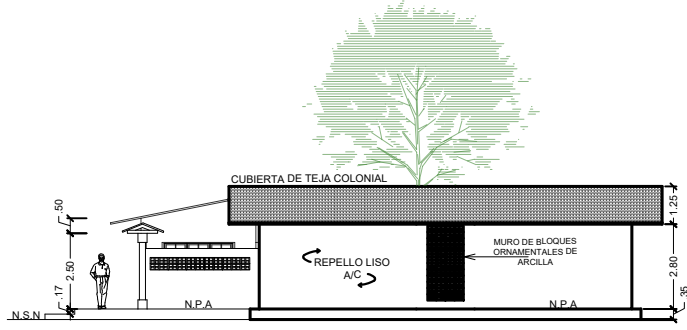
ESCALA: 1/250
PÁGINA: 13 DE 24



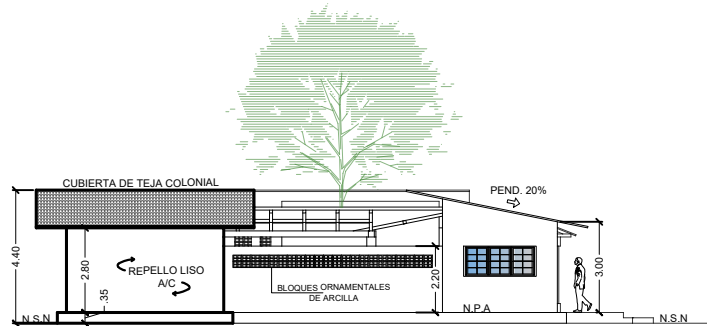
PLANTA ARQUITECTÓNICA DE ÁREA DE DESCANSO
ESC. 1/250



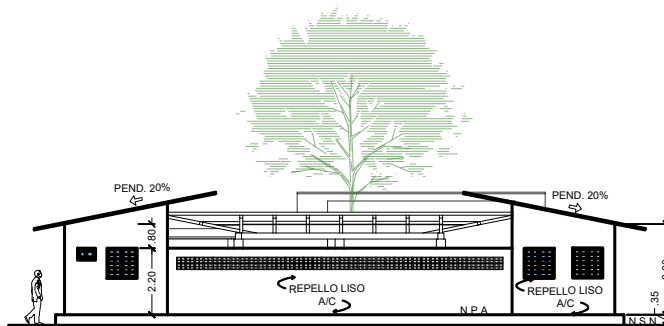
ELEVACIÓN FRONTAL DE ÁREA DE DESCANSO
ESC. 1/250



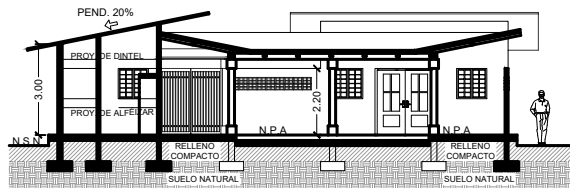
ELEVACIÓN DERECHA DE ÁREA DE DESCANSO
ESC. 1/250



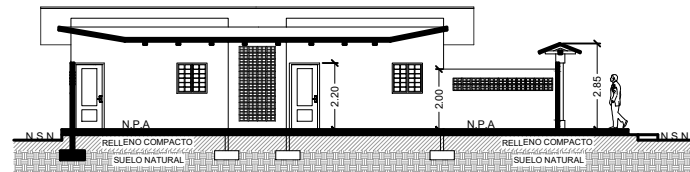
ELEVACIÓN IZQUIERDA DE ÁREA DE DESCANSO
ESC. 1/250



ELEVACIÓN POSTERIOR DE ÁREA DE DESCANSO
ESC. 1/250



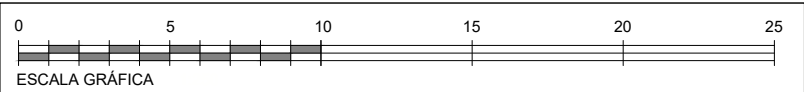
SECCIÓN X - X' DE ÁREA DE DESCANSO
ESC. 1/250



SECCIÓN Y - Y' DE ÁREA DE DESCANSO
ESC. 1/250



PLANTA GUÍA



UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA
Y DISEÑO

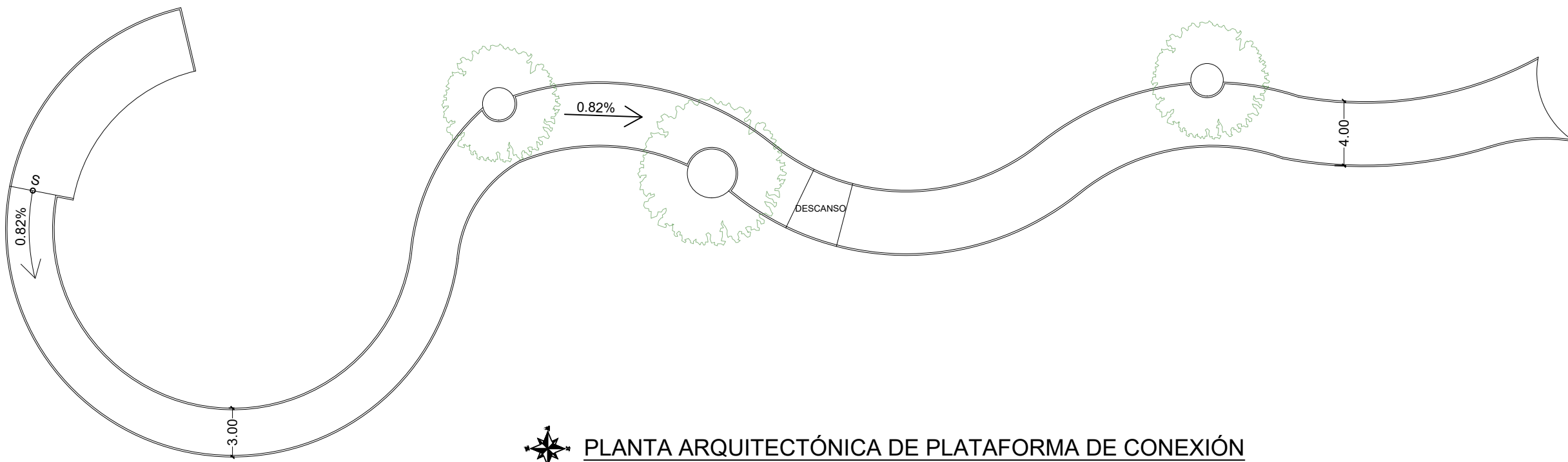
CENTRO ECOTURÍSTICO
SOSTENIBLE DE LA CIÉNAGA DE
LAS MACANAS
EL RINCÓN, SANTA MARÍA, HERRERA.

ESTUDIANTE: CINDY BETHANCOURT
CÉDULA: 6-721-374

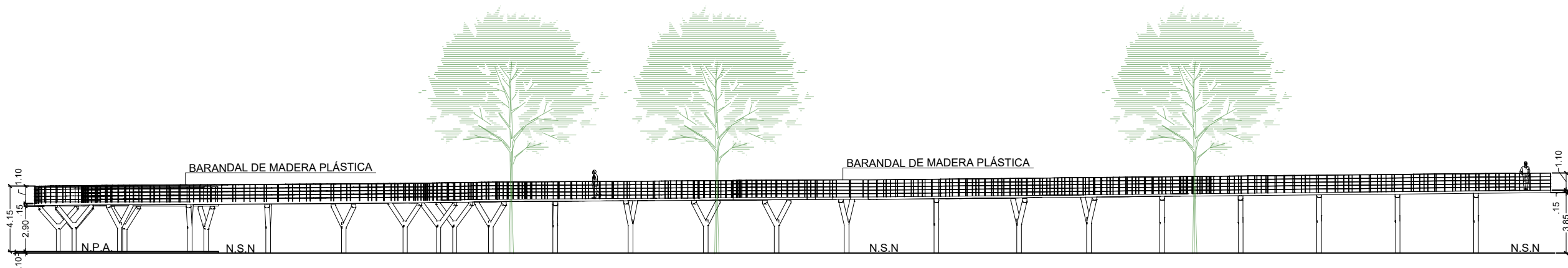
PROFESORA: MATILDE BORRERO

CONTENIDO: PLANTA
ARQUITECTÓNICA, ELEVACIONES Y
SECCIONES DE ÁREA DE DESCANSO
DE ORNITÓLOGOS.

ESCALA: 1/250
PÁGINA: 14 DE 24



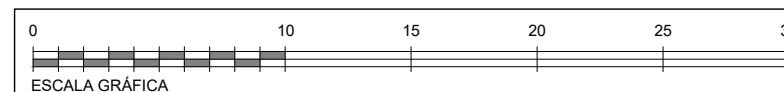
PLANTA ARQUITECTÓNICA DE PLATAFORMA DE CONEXIÓN
ESC.1/300



ELEVACIÓN DERECHA DE PLATAFORMA DE CONEXIÓN
ESC.1/300



PLANTA GUÍA



UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA
Y DISEÑO

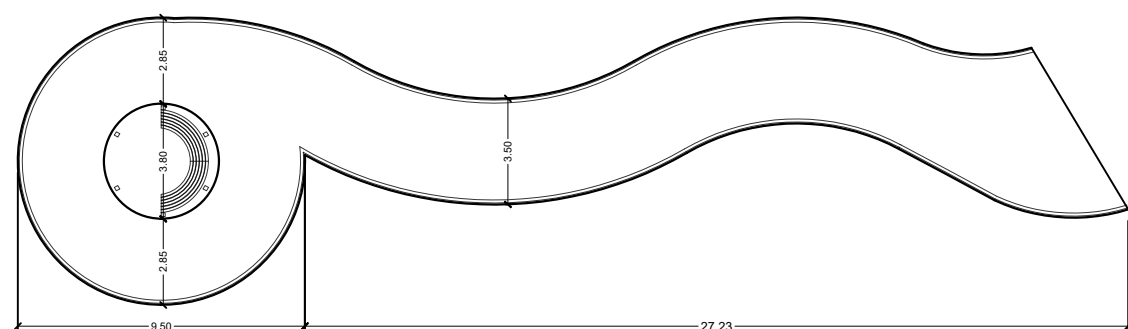
CENTRO ECOTURÍSTICO
SOSTENIBLE DE LA CIÉNAGA DE
LAS MACANAS
EL RINCÓN, SANTA MARÍA, HERRERA.

ESTUDIANTE: CINDY BETHANCOURT
CÉDULA: 6-721-374

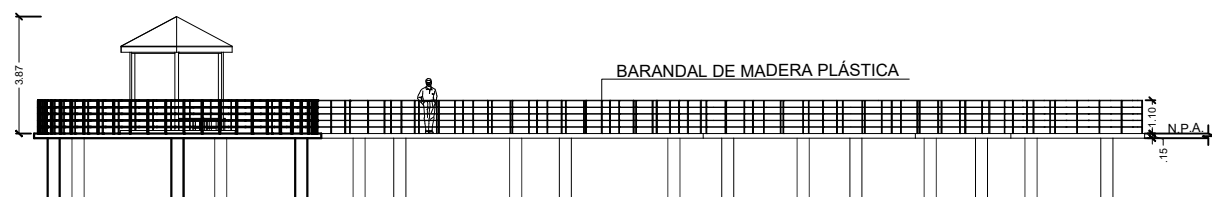
PROFESORA: MATILDE BORRERO

CONTENIDO: PLANTA
ARQUITECTÓNICA Y ELEVACIÓN
DERECHA DE PLATAFORMA DE
CONEXIÓN.

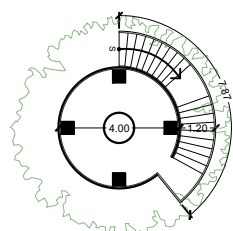
ESCALA: 1/300
PÁGINA: 15 DE 24



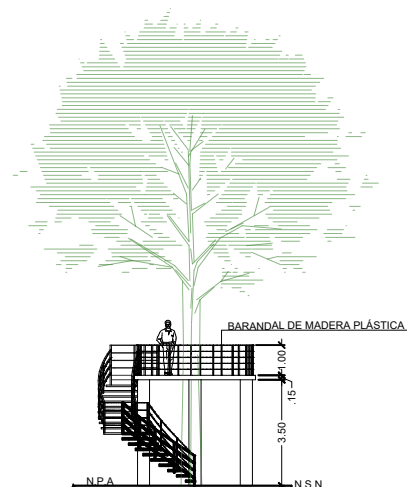
PLANTA ARQUITECTÓNICA DE NUEVO MUELLE
ESC. 1/250



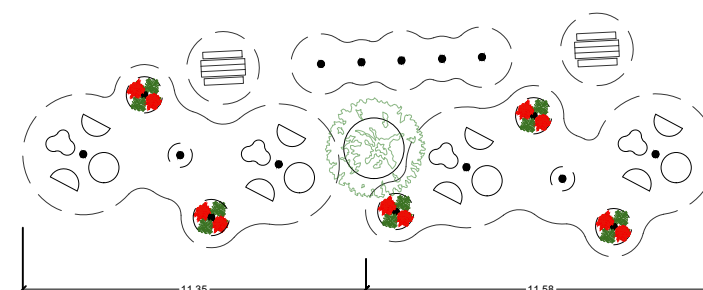
ELEVACIÓN DERECHA DE NUEVO MUELLE
ESC. 1/250



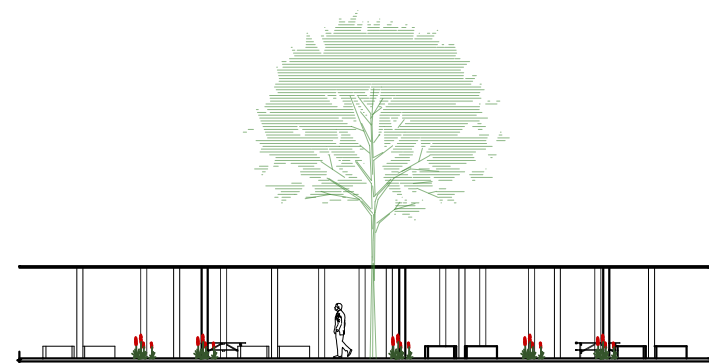
PLANTA ARQUITECTÓNICA DE MIRADOR EN ÁRBOL
ESC. 1/250



ELEVACIÓN FRONTAL DE MIRADOR EN ÁRBOL
ESC. 1/250



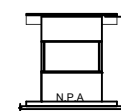
PLANTA ARQUITECTÓNICA DE PLAZA MIRADOR
ESC. 1/250



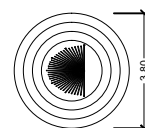
ELEVACIÓN DERECHA DE PLAZA MIRADOR
ESC. 1/250



PLANTA ARQUITECTÓNICA DE QUIOSCO
ESC. 1/250



ELEVACIÓN FRONTAL DE QUIOSCO
ESC. 1/250



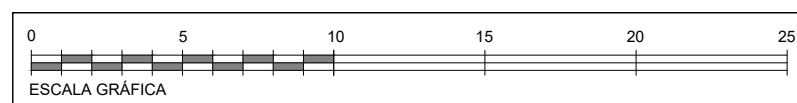
PLANTA ARQUITECTÓNICA DE NIDO
ESC. 1/250



ELEVACIÓN FRONTAL DE NIDO
ESC. 1/250



ELEVACIÓN FRONTAL DE PARADOR FOTOGRÁFICO
ESC. 1/250



UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA
Y DISEÑO

CENTRO ECOTURÍSTICO
SOSTENIBLE DE LA CIÉNAGA DE
LAS MACANAS
EL RINCÓN, SANTA MARÍA, HERRERA.

ESTUDIANTE: CINDY BETHANCOURT
CÉDULA: 6-721-374

PROFESORA: MATILDE BORRERO

CONTENIDO: VARIOS.

ESCALA: 1/250
PÁGINA: 16 DE 24



VISTA GENERAL ÁEREA DEL PROYECTO



UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA
Y DISEÑO

CENTRO ECOTURÍSTICO
SOSTENIBLE DE LA CIÉNAGA DE
LAS MACANAS
EL RINCÓN, SANTA MARÍA, HERRERA.

ESTUDIANTE: CINDY BETHANCOURT
CÉDULA: 6-721-374

PROFESORA: MATILDE BORRERO

CONTENIDO: VISTAS.



VISTA GENERAL DEL PROYECTO - PERSPECTIVA DESDE ESTACIONAMIENTOS



UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA
Y DISEÑO

CENTRO ECOTURÍSTICO
SOSTENIBLE DE LA CIÉNAGA DE
LAS MACANAS
EL RINCÓN, SANTA MARÍA, HERRERA.

ESTUDIANTE: CINDY BETHANCOURT
CÉDULA: 6-721-374

PROFESORA: MATILDE BORRERO

CONTENIDO: VISTAS.



VISTA DE ACCESO PRINCIPAL



VISTA FRONTAL DE OFICINAS DE MI AMBIENTE



VISTA FRONTAL DE ÁREA DE ACTIVIDADES MÚLTIPLES



VISTA FRONTAL DE MUSEO INTERACTIVO



UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA
Y DISEÑO

CENTRO ECOTURÍSTICO
SOSTENIBLE DE LA CIÉNAGA DE
LAS MACANAS
EL RINCÓN, SANTA MARÍA, HERRERA.

ESTUDIANTE: CINDY BETHANCOURT
CÉDULA: 6-721-374

PROFESORA: MATILDE BORRERO

CONTENIDO: VISTAS.



VISTA DE TERRAZA DE MUSEO INTERACTIVO



VISTA DE SENDERO PANAMÁ



VISTA DE MIRADOR EN ÁRBOL - SENDERO MARAO



VISTA DE ÁREA RECREATIVA



UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA
Y DISEÑO

CENTRO ECOTURÍSTICO
SOSTENIBLE DE LA CIÉNAGA DE
LAS MACANAS
EL RINCÓN, SANTA MARÍA, HERRERA.

ESTUDIANTE: CINDY BETHANCOURT
CÉDULA: 6-721-374

PROFESORA: MATILDE BORRERO

CONTENIDO: VISTAS.



VISTA DESDE PLATAFORMA DE CONEXIÓN



VISTA FRONTAL DE ÁREA DE DESCANSO



VISTA DE PLATAFORMA DE OBSERVACIÓN



VISTA INTERIOR DE ÁREA DE DESCANSO



UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA
Y DISEÑO

CENTRO ECOTURÍSTICO
SOSTENIBLE DE LA CIÉNAGA DE
LAS MACANAS
EL RINCÓN, SANTA MARÍA, HERRERA.

ESTUDIANTE: CINDY BETHANCOURT
CÉDULA: 6-721-374

PROFESORA: MATILDE BORRERO

CONTENIDO: VISTAS.



VISTA DE PERSPECTIVA POSTERIOR DEL CENTRO ECOTURÍSTICO



UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA
Y DISEÑO

CENTRO ECOTURÍSTICO
SOSTENIBLE DE LA CIÉNAGA DE
LAS MACANAS
EL RINCÓN, SANTA MARÍA, HERRERA.

ESTUDIANTE: CINDY BETHANCOURT
CÉDULA: 6-721-374

PROFESORA: MATILDE BORRERO

CONTENIDO: VISTAS.



VISTA INTERIOR DE ESPACIO MULTIMEDIA - MUSEO INTERACTIVO



VISTA INTERIOR DE SALA INMERSIVA - MUSEO INTERACTIVO



VISTA INTERIOR DE SALA DE TALLERES - MUSEO INTERACTIVO



VISTA INTERIOR DE SIMULACIÓN DE ISLA - MUSEO INTERACTIVO



UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA
Y DISEÑO

CENTRO ECOTURÍSTICO
SOSTENIBLE DE LA CIÉNAGA DE
LAS MACANAS
EL RINCÓN, SANTA MARÍA, HERRERA.

ESTUDIANTE: CINDY BETHANCOURT
CÉDULA: 6-721-374

PROFESORA: MATILDE BORRERO

CONTENIDO: VISTAS.



VISTA INTERIOR DE SALA DE EXPOSICIONES DE AVES - MUSEO INTERACTIVO



VISTA INTERIOR DE TÚNEL DE PROYECCIONES ACUÁTICAS - MUSEO INTERACTIVO



UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA
Y DISEÑO

CENTRO ECOTURÍSTICO
SOSTENIBLE DE LA CIÉNAGA DE
LAS MACANAS
EL RINCÓN, SANTA MARÍA, HERRERA.

ESTUDIANTE: CINDY BETHANCOURT
CÉDULA: 6-721-374

PROFESORA: MATILDE BORRERO

CONTENIDO: VISTAS.

Capítulo V. Estudio de costos

Para la estimación del costo general del proyecto se adopta una metodología basada en el cálculo del precio por metro cuadrado, considerando las características y el uso de cada espacio. Esta estrategia permite obtener una aproximación realista y coherente con las condiciones constructivas del proyecto, tomando en cuenta su escala, complejidad y enfoque sostenible.

Este análisis se estructura a partir de la clasificación de las áreas según su tipo, diferenciando entre áreas abiertas, áreas semi - abiertas, áreas cerradas y áreas verdes, ya que cada una presenta requerimientos constructivos, materiales y niveles de acabado distintos, lo cual influye directamente en su costo unitario por metro cuadrado.

El estudio de costos se divide en costos directos y costos indirectos, con el fin de facilitar la comprensión y el control del presupuesto general del proyecto.

5.1 Indicadores Unitarios

Para lograr la estimación del costo total de proyecto se utilizaron precios por metro cuadrado de acuerdo al tipo de área.

- Áreas abiertas con solo pavimento, plataformas, senderos, caminos y aceras: 150.00 por m²
- Área abierta techada: 350.00 por m²
- Área semi abierta techada: 450.00 por m²
- Área cerrada: 700.00 por m²
- Áreas verdes, plazas y jardines: 150.00 por m²

5.2 Costos directos

Son todos los recursos que se requieren físicamente para la obra, incluyen materias primas, sub productos, consumibles, materiales y todos los equipos, maquinarias, herramientas y mano de obra necesarios para procesarlos y transformarlos en el producto final requerido en el proyecto. Por Data construcción (s.f)

5.2.1 Costo del Terreno

El terreno donde se emplaza el proyecto es de propiedad municipal y se encuentra bajo la administración de la Alcaldía de Santa María en conjunto con el Ministerio de Ambiente de Panamá. Aunque el terreno no representa un costo de adquisición, se considera su valor referencial para efectos de la evaluación del costo total del proyecto. Para ello, se establece un valor promedio estimado de B/. 15.00 por metro cuadrado.

Tabla 32

Costo del terreno

Área en m ²	Costo por m ² (B/.)	Total (B/.)
16,867.83	15.00	253,017.45

5.2.2 Costo de construcción

Tabla 33

Costos de Área abierta de estacionamientos

Espacio	Área en m ²	Costo por m ² (B/.)	Costo Total (B/.)
Estacionamientos techados	1, 983.40	350.00	694,190.00
Aceras	802.61	150.00	120,391.50
Área verde	196.12	150.00	28,818.00
			843,399.50

Tabla 34

Costos de Área semi - abierta de Parada de buses

Espacio	Área en m ²	Costo por m ² (B/.)	Costo Total (B/.)
Parada de buses	18.00	450.00	8,100.00
			8, 100.00

Tabla 35

Costos de Área abierta de Estructura de Entrada

Espacio	Área en m ²	Costo por m ² (B/.)	Costo Total (B/.)
Entrada	2.40	350.00	840.00
			840.00

Tabla 36

Costos de Área abierta de Muro de acceso

Espacio	Área en m ²	Costo por m ² (B/.)	Costo Total (B/.)
Muro bajo de acceso	365.02	150.00	54,753.00
			54, 753.00

Tabla 37

Costos de Área semi - abierta de Área de Actividades Múltiples

Espacio	Área en m ²	Costo por m ² (B/.)	Costo Total (B/.)
Área de Presentaciones	92.55	450.00	41,647.50
Escalera	36.27	450.00	16,321.50

Rampa	18.60	350.00	6,510.00
Área verde	26.10	150.00	3,915.00
			68,394.00

Tabla 38

Costos de Área cerrada de Área de Actividades Múltiples

Espacio	Área en m ²	Costo por m ² (B/.)	Costo Total (B/.)
Depósito	5.25	700.00	3,675.00
			3,675.00

Tabla 39

Costos de Área semi - abierta de Oficinas de Mi Ambiente

Espacio	Área en m ²	Costo por m ² (B/.)	Costo Total (B/.)
Rampa	18.45	350.00	6,457.50
Escalones	2.34	450.00	1,053.00
Recibidor	44.00	450.00	19,800.00
Terraza	16.66	450.00	7,497.00
			34, 807.50

Tabla 40

Costos de Área cerrada de Oficinas de Mi Ambiente

Espacio	Área en m ²	Costo por m ² (B/.)	Costo Total (B/.)
Recepción	11.40	700.00	7,980.00
Oficina del encargado	12.54	700.00	8,778.00
Oficina del Ing. Ambiental	12.54	700.00	8,778.00
Cocineta y Á. de descanso	21.20	700.00	14,840.00
Área de archivos	10.56	700.00	7,392.00
Sala de reuniones	24.39	700.00	17,073.00
Pasillos	5.20	700.00	3,640.00
			68,481.00

Tabla 41

Costos de Área cerrada de Cuarto técnico de Sistema fotovoltaico

Espacio	Área en m ²	Costo por m ² (B/.)	Costo Total (B/.)
Cuarto técnico	12.00	700.00	8,400.00
			8,400.00

Tabla 42

Costos de Área semi - abierta de Museo Interactivo Nivel 000

Espacio	Área en m ²	Costo por m ² (B/.)	Costo Total (B/.)
Recepción y espera	59.44	450.00	26,748.00
Área de paneles educativos	63.61	450.00	28,624.50
Circulación Horizontal (Pasillos)	427.72	450.00	192,474.00
Circulación vertical (escaleras, rampas y ascensores)	85.87	450.00	38,641.50
			286,488.00

Tabla 43

Costos de Área cerrada de Museo Interactivo Nivel 000

Espacio	Área en m ²	Costo por m ² (B/.)	Costo Total (B/.)
Biblioteca	78.53	700.00	54,971.00
			54,971.00

Tabla 44

Costos de Área abierta de Museo Interactivo Nivel 100

Espacio	Área en m ²	Costo por m ² (B/.)	Costo Total (B/.)
Terraza	78.54	350.00	27,489.00
			27,489.00

Tabla 45

Costos de Área cerrada de Museo Interactivo Nivel 100

Espacio	Área en m ²	Costo por m ² (B/.)	Costo Total (B/.)
Espacio Multimedia	126.99	700.00	88,893.00
Sala virtual	64.53	700.00	45,171.00
Área de tablets	29.19	700.00	20,433.00
Sala inmersiva	127.54	700.00	89,278.00
Circulación Horizontal (Pasillos)	204.45	700.00	143,115.00
Circulación vertical (escaleras y ascensores)	30.59	700.00	21,413.00
			408,303.00

Tabla 46

Costos de Área cerrada de Museo Interactivo Nivel 200

Espacio	Área en m ²	Costo por m ² (B/.)	Costo Total (B/.)
Área de talleres	113.10	700.00	79,170.00
Exposición de planta cachito	32.30	700.00	22,610.00
Exposición de cactus	33.80	700.00	23,660.00
Simulación de isla	63.61	700.00	44,527.00
Circulación Horizontal (Pasillos)	297.66	700.00	208,362.00
Circulación vertical (escaleras y ascensores)	30.59	700.00	21,413.00
			399,742.00

Tabla 47

Costos de Área cerrada de Museo Interactivo Nivel 300

Espacio	Área en m ²	Costo por m ² (B/.)	Costo Total (B/.)
Exposición de esculturas de aves	119.66	700.00	83,762.00
Estación de observación	18.98	700.00	13,286.00

Exposición de esculturas de reptiles	24.38	700.00	17,066.00
Sala zoológica	34.70	700.00	24,290.00
Túnel de proyecciones acuáticas	48.59	700.00	34,013.00
Circulación Horizontal (Pasillos)	294.16	700.00	205,912.00
Circulación vertical (ascensor)	11.63	700.00	8,141.00
			386,470.00

Tabla 48

Costos de Área semi - abierta de Baños Públicos

Espacio	Área en m ²	Costo por m ² (B/.)	Costo Total (B/.)
Acceso	40.15	450.00	18,067.50
			18,067.50

Tabla 49

Costos de Área cerrada de Baños Públicos

Espacio	Área en m ²	Costo por m ² (B/.)	Costo Total (B/.)
Baños de Hombres (WC H)	19.76	700.00	13,832.00
Baños de Mujeres (WC M)	19.76	700.00	13,832.00
Cuarto de aseo	2.00	700.00	1,400.00
			29,064.00

Tabla 50

Costos de Área cerrada de Área técnica

Espacio	Área en m ²	Costo por m ² (B/.)	Costo Total (B/.)
Cuarto Eléctrico	12.00	700.00	8,400.00
Cuarto de data	12.00	700.00	8,400.00
Mantenimiento y Almacén	12.00	700.00	8,400.00
Sistema pluvial	15.50	700.00	10,850.00
			36,050.00

Tabla 51

Costos de Área abierta de Área técnica

Espacio	Área en m ²	Costo por m ² (B/.)	Costo Total (B/.)
Circulación	50.06	450.00	22,527.00
Escalones	4.50	450.00	2,025.00
			24,552.00

Tabla 52

Costos de Área abierta de Área recreativa y de pícnic

Espacio	Área en m ²	Costo por m ² (B/.)	Costo Total (B/.)
Acceso	207.52	150.00	31,128.00
Área de pícnic	312.03	150.00	46,804.50
Área recreativa	476.50	150.00	71,475.00
			149,407.50

Tabla 53

Costos de Área abierta de Mirador en árbol

Espacio	Área en m ²	Costo por m ² (B/.)	Costo Total (B/.)
Plataforma	13.76	150.00	2,064.00
Escalera	6.47	450.00	2,911.50
			4,975.50

Tabla 54

Costos de Área semi - abierta de Área de compostaje y reciclaje

Espacio	Área en m ²	Costo por m ² (B/.)	Costo Total (B/.)
Compostaje y reciclaje	30.00	450.00	13,500.00
Área verde	9.60	150.00	1,440.00
			14,940.00

Tabla 55

Costos de Área abierta de Plataforma de conexión

Espacio	Área en m ²	Costo por m ² (B/.)	Costo Total (B/.)
Plataforma de conexión	470.12	350.00	164,542.00
			164,542.00

Tabla 56

Costos de Área abierta de Plataforma de Observación Nivel 000

Espacio	Área en m ²	Costo por m ² (B/.)	Costo Total (B/.)
Área verde	23.86	150.00	3,579.00
Circulación (Rampa y pasillos)	248.88	350.00	87,108.00
			90,687.00

Tabla 57

Costos de Área cerrada de Plataforma de Observación Nivel 000

Espacio	Área en m ²	Costo por m ² (B/.)	Costo Total (B/.)
Baños de Mujeres (WC M)	18.55	700.00	12,985.00
Baños de Hombres (WC H)	16.43	700.00	11,501.00
Cuarto de aseo	1.77	700.00	1,239.00
			25,725.00

Tabla 58

Costos de Área abierta de Plataforma de Observación Nivel 100

Espacio	Área en m ²	Costo por m ² (B/.)	Costo Total (B/.)
Circulación (Rampa y pasillos)	142.12	350.00	49,742.00
			49,742.00

Tabla 59

Costos de Área cerrada de Plataforma de Observación Nivel 100

Espacio	Área en m ²	Costo por m ² (B/.)	Costo Total (B/.)
Local #1	9.66	700.00	6,762.00
Local #2	9.66	700.00	6,762.00
Local #3	9.66	700.00	6,762.00
Local #4	9.66	700.00	6,762.00
Circulación	132.62	700.00	92,834.00
			119,882.00

Tabla 60

Costos de Área abierta de Plataforma de Observación Nivel 200

Espacio	Área en m ²	Costo por m ² (B/.)	Costo Total (B/.)
Circulación (Rampa y pasillos)	137.44	350.00	48,104.00
			48,104.00

Tabla 61

Costos de Área cerrada de Plataforma de Observación Nivel 200

Espacio	Área en m ²	Costo por m ² (B/.)	Costo Total (B/.)
Cocina	35.45	700.00	24,815.00
Área de comensales	136.60	700.00	95,620.00
			120,435.00

Tabla 62

Costos de Área abierta de Plataforma de Observación Nivel 300

Espacio	Área en m ²	Costo por m ² (B/.)	Costo Total (B/.)
Circulación (Rampa y pasillos)	137.44	350.00	48,104.00
			48,104.00

Tabla 63

Costos de Área cerrada de Plataforma de Observación Nivel 300

Espacio	Área en m ²	Costo por m ² (B/.)	Costo Total (B/.)
Área de investigación ornitológica	86.03	700.00	60,221.00
Exposición de investigaciones	86.02	700.00	60,214.00
			120,435.00

Tabla 64

Costos de Área semi - abierta de Plataforma de Observación Nivel 400

Espacio	Área en m ²	Costo por m ² (B/.)	Costo Total (B/.)
Plataforma mirador	201.85	450.00	90,832.50
			90,832.50

Tabla 65

Costos de Área abierta de Quioscos

Espacio	Área en m ²	Costo por m ² (B/.)	Costo Total (B/.)
Pasillo	4.80	350.00	1,680.00
			1,680.00

Tabla 66

Costos de Área cerrada de Quioscos

Espacio	Área en m ²	Costo por m ² (B/.)	Costo Total (B/.)
Kiosco 1	4.00	700.00	2,800.00
Kiosco 2	4.00	700.00	2,800.00
			5,600.00

Tabla 67

Costos de Área cerrada de Área de descanso

Espacio	Área en m ²	Costo por m ² (B/.)	Costo Total (B/.)
Dormitorio #1	16.00	700.00	11,200.00
Dormitorio #2	16.00	700.00	11,200.00
Dormitorio #3	16.00	700.00	11,200.00
Cocina	10.80	700.00	7,560.00
Área de estar	10.80	700.00	7,560.00
			48,720.00

Tabla 68

Costos de Área abierta de Área de descanso

Espacio	Área en m ²	Costo por m ² (B/.)	Costo Total (B/.)
Circulación	120.18	B/. 350.00	42,063.00
			42,063.00

Tabla 69

Costos de Área abierta de Plaza mirador

Espacio	Área en m ²	Costo por m ² (B/.)	Costo Total (B/.)
Plaza mirador	100.58	350.00	35,203.00
			35,203.00

Tabla 70

Costos de Área abierta de Muelle

Espacio	Área en m ²	Costo por m ² (B/.)	Costo Total (B/.)
Muelle	175.48	350.00	61,418.00
			61,418.00

Tabla 71

Costos de Área abierta de Senderos y Caminos

Espacio	Área en m ²	Costo por m ² (B/.)	Costo Total (B/.)
Sendero Panamá	313.09	150.00	46,963.50
Sendero Marao	231.30	150.00	34,695.00
Sendero Cachito	121.63	50.00	18,244.50
Caminos	2,968.49	150.00	445,273.50
			545,176.50

5.2.3 Total de Costos directos

Tabla 72

Total de Costos directos

Área	Área en m ²	Costo por m ² (B/.)	Total (B/.)
Terreno	16,867.83	15.00	253,017.45
Área abierta (aceras, caminos, senderos)	4,815.90	150.00	722,385.00
Área abierta techada	3,775.87	350.00	1,321,554.50
Área semi - abierta techada	1,072.59	450.00	482,665.50
Área cerrada	2,622.79	700.00	1,835,953.00
Áreas verdes (plazas y jardines)	1,247.73	150.00	187,159.50
Total de Costos directos			4,802,734.95

5.3 Costos indirectos

Los costos indirectos corresponden a aquellos gastos necesarios para que la obra pueda ejecutarse correctamente, aunque no estén directamente relacionados con la construcción física.

Dentro de los costos indirectos se incluyen gastos de confección de planos (arquitectónicos, eléctricos, de plomería, de cimientos, techos, estructurales, vialidad, sistemas de seguridad y sistemas especiales); estudios de Impacto Ambiental, de escorrentías de aguas pluviales, acuíferos, etc.; honorarios de los profesionales involucrados, inspecciones de los idóneos durante la construcción de la obra; permisos de construcción (antes de iniciar la obra); permisos de ocupación (para ingresar a las instalaciones nuevas y empezar a funcionar); movilización, finanzas (a las aseguradoras para cubrir de cualquier riesgo al proyecto, antes, durante y después de la construcción, con sus respectivas garantías); seguros (de incendio, robo, hurto, inundaciones, etc.). (Gonzalez, 2022)

Estos costos se estimarán mediante la aplicación de porcentajes sobre el valor total del costo de construcción, el cuál es de 4, 802,734.95.

5.3.1 Total de Costos indirectos

Tabla 73

Total de Costos indirectos

Costos indirectos	Porcentaje	Total (B/.)
Planos de construcción (permisos de construcción, inspecciones, estudios de impacto ambiental).	8%	384,218.796
Equipamiento y sistemas especiales	20%	960,546.99
Costos de administración	20%	960,546.99
		2,305,312.776

5.4 Costo total del proyecto

Tabla 74

Total de Costos totales

Costos	Totales (B/.)
Costos directos	4,802,734.95
Costos indirectos	2,305,312.776
	7,108,047.726

Financiamiento

El proyecto contará con financiamiento del Gobierno Nacional, mediante el Ministerio de Ambiente, enmarcado dentro de las políticas de conservación ambiental, educación sostenible y fomento del ecoturismo a nivel nacional.

Además, el proyecto podría contar con financiamiento complementario a través de fondos internacionales orientados a la conservación ambiental y al desarrollo sostenible, mediante organismos y entidades como el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), el Banco Mundial, World Wildlife Fund (WWF), The Nature Conservancy (TNC) y el Global Environment Facility (GEF), así como fondos climáticos internacionales como el Fondo Verde para el Clima (Green Climate Fund) y el Adaptation Fund.

El acceso a las instalaciones contará con una tarifa general, cuyos ingresos estarán destinados a cubrir los costos de operación, mantenimiento preventivo y correctivo, así como la conservación de las infraestructuras y del entorno natural.

Adicionalmente, el proyecto contempla la generación de ingresos propios a través de diversas actividades compatibles con el carácter educativo y ecoturístico del Centro. Entre estas se incluyen la realización de talleres privados en el Museo Interactivo, el alquiler del Área de Actividades Múltiples para eventos sociales y culturales, así como el uso de las instalaciones para sesiones fotográficas, tales como cumpleaños, maternidad y bodas.

Asimismo, el muelle se proyecta como un espacio para experiencias especiales, como pedidas de mano y actividades conmemorativas, lo que permite diversificar las fuentes de ingreso.

Estos ingresos complementarios contribuirán a cubrir los costos de mantenimiento y operación reduciendo su dependencia exclusiva del financiamiento estatal.

Conclusiones

Al finalizar el desarrollo del Trabajo de Grado se establecen a las siguientes conclusiones:

- Se evidencia la necesidad de desarrollar más proyectos que promuevan la educación ambiental y sostenible en la región de Azuero.
- El proyecto demuestra que este tipo de propuestas pueden desarrollarse incluso en contextos con infraestructura y servicios básicos limitados.
- La propuesta se concibe como un proyecto inclusivo y accesible, diseñado para atender a usuarios de todas las edades, así como a personas con discapacidades físicas.
- A través de la incorporación de elementos coloniales, el proyecto contribuye a reforzar la identidad arquitectónica local, estableciendo un balance entre la tradición cultural y el diseño contemporáneo.
- Las instalaciones propuestas beneficiarán a ornitólogos y especialistas, al proporcionar espacios adecuados para la observación, investigación y estudio de la biodiversidad.
- El proyecto albergará el primer museo interactivo en las provincias centrales, ampliando la oferta cultural y educativa de la región.
- Finalmente, la propuesta contribuye a la generación de ingresos económicos para la población local, fomentando el desarrollo comunitario a través del ecoturismo sostenible.

Recomendaciones

Una vez concluido el presente Trabajo de Grado, se formulan las siguientes recomendaciones:

- El Estado, en coordinación con el Ministerio de Ambiente, debe promover e invertir en infraestructuras que impulsen el desarrollo sostenible y beneficien a las áreas rurales.
- Se recomienda implementar programas de orientación y educación para los usuarios, con el fin de fomentar el uso adecuado y el cuidado de las instalaciones.
- Se recomienda la implementación de un sistema integral de señalización, que incluya señales interpretativas, direccionales y mapas de ubicación, con el objetivo de orientar a los visitantes, facilitar la comprensión del recorrido y fortalecer la experiencia educativa dentro del Centro Ecoturístico.
- El Ministerio de Ambiente, como entidad responsable, deberá establecer y supervisar normas para la protección y conservación del entorno natural donde se ubica el proyecto.
- Es fundamental garantizar un mantenimiento periódico y adecuado de los sistemas especiales, considerando que el correcto funcionamiento de las instalaciones depende directamente de estos.

Anexos

Figura 107

Portada de la Revista Biosfera

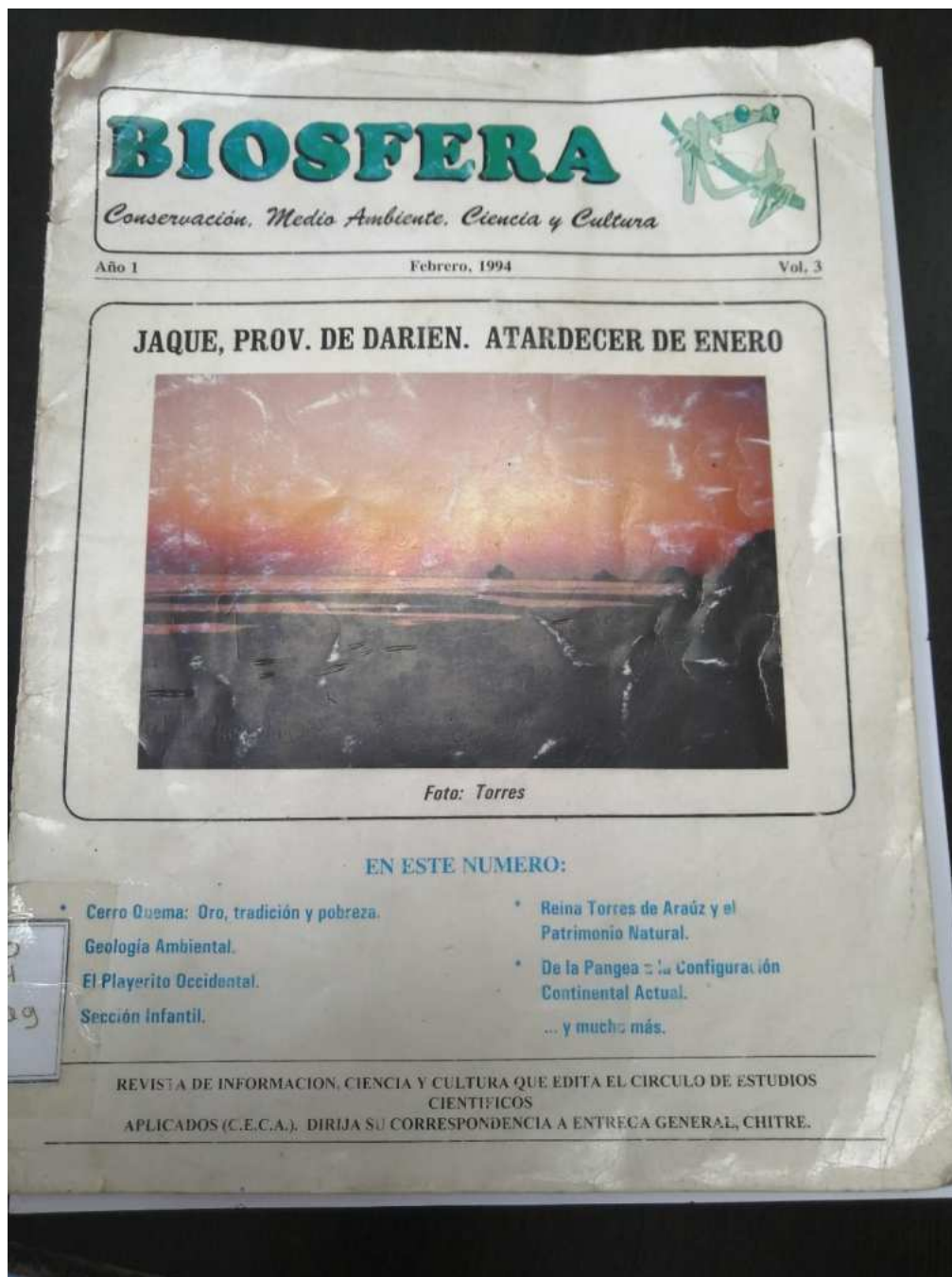


Foto de autoría propia, 2025.

Figura 108

Artículo sobre la Ciénaga de Las Macanas

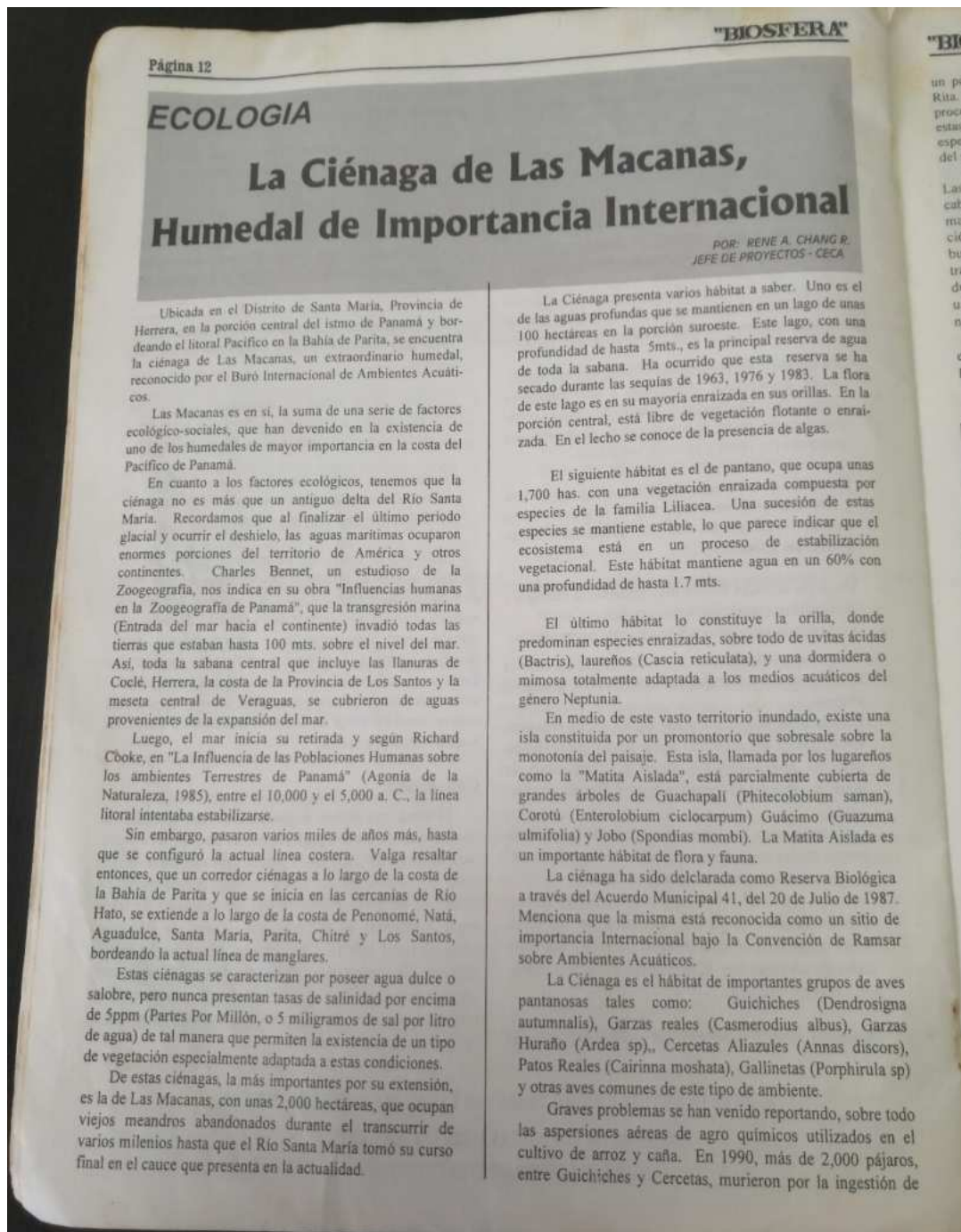


Foto de autoría propia, 2025.

Figura 109

Normativa de Ordenamiento Territorial de Chitré

**Plan de Ordenamiento Territorial para el Distrito de Chitré,
Provincia de Herrera, República de Panamá**

NORMAS DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL

ÁREAS DE PRODUCCIÓN RURAL		Código Apr	
Usos Permitidos: Área de producción agrícola, área de producción pecuaria, áreas forestal/agroforestal preferiblemente con prácticas sostenibles para mejorar la compatibilidad de los usos de suelos rurales con la estabilidad hidrológica, residencial unifamiliar, turismo ecológico comercio y servicios de alcance local, equipamientos de educación y salud para las comunidades asentadas.			
DENSIDAD NETA	Viviendas unifamiliar hasta 10 hab/ha Turismo ecológico hasta 25 hab/ha		
ÁREA MÍNIMA DEL LOTE	Lotes mínimos residenciales y turismo ecológico 5.000.00 m ² en terrenos con pendientes menores al 15%, 10.000.00 m ² en terrenos con pendientes mayores al 15%, lotes mínimos turísticos 20,000.00 m ² .		
RETIROS MÍNIMOS	Retiro Frontal	Lateral	Posterior
	5.00 ml desde la línea de propiedad establecida Oficialmente	10.00 metros	10.00 metros
ÁREA DE OCUPACIÓN MÁXIMA	15% del área del lote		
ESTACIONAMIENTOS	1 estacionamiento por cada 300.00 m2 del área del lote		
ALTURA MÁXIMA	3 altos		

Imagen tomada de Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial de Chitré.

Figura 110

Modelo de encuesta aplicada



1. ¿Has visitado alguna vez La Ciénaga de Las Macanas?

☐ Sí

☐ No

2. ¿Qué es lo que más te gusta de la Ciénaga?

☐ El mirador

☐ El muelle

☐ Los senderos

☐ Todas las anteriores

3. ¿Qué te gustaría que se mejorara del lugar?

☐ El mobiliario

☐ El muelle

☐ Los senderos

☐ Todas las anteriores

4. ¿Te gustaría que en la Ciénaga existan espacios recreativos donde puedas aprender sobre la naturaleza?

☐ Sí

☐ No

5. ¿Crees que es importante cuidar el medio ambiente?

☐ Sí

☐ No

Imagen de autoría propia, 2024.

Bibliografía

- Fuentes (2024). *Historia de El Rincón, Santa María, Herrera Panamá.*
- Chang, R. A. (1994, Febrero). *La Ciénaga de las Macanas Humedal de Importancia Internacional.* Biosfera, 3.
- Taype, L. V. (2022, Octubre 12). *Museo Interactivo de Ciencias y Tecnología* [Proyecto de Tesis].
<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/667953?show=full>
- Gonzalez (2022). *Diseño de Policlínica para los miembros de La Fuerza Pública de Panamá.* [Proyecto de Tesis]. https://up-rid.up.ac.pa/9641/1/melanio_gonzalez.pdf
- Secretaría Nacional de Discapacidad (SENADIS). (2019). *Manual de acceso* (3.ª ed.). SENADIS.
- *Más de mil especies de aves habitan en el país.* (2021, mayo 9). MiAmbiente - Ministerio de Ambiente. <https://www.miambiente.gob.pa/mas-de-mil-especies-de-aves-habitan-en-el-pais/>
- G.-L. E. (s.f.). *Las Macanas, oasis biológico.* La Estrella de Panamá. <https://www.laestrella.com.pa/cafe-estrella/destinoestrella/181216/191010-oasis-macanasbiologico>
- *Agroturística Las Macanas – Agroturismo en Panama.* (2018, Octubre 12). Agroturismo en Panamá.
<https://agroturismoenpanama.com/portafolio/agroturistica-las-macanas/>

- *Ciénaga Las Macanas: corazón de la naturaleza en las provincias centrales.* (2023, Agosto 2). Seis Horas Menos. <https://seishorasmenos.com/cienaga-las-macanas-corazon-de-la-naturaleza-en-las-provincias-centrales/>
- Escudero, H. (2010, Agosto 18). Blog. Área de Uso Múltiple Ciénaga Las Macanas. *Área de Uso Múltiple Ciénaga Las Macanas.*
- Ciénaga de Las Macanas. (2020). *Ciénaga de Las Macanas Blogspot.* <https://cienagalasmacanas.blogspot.com/>
- Anam Avina 2010 *Inventario de Humedales Panamá.* Scribd. <https://es.scribd.com/document/494168336/Anam-Avina-2010-Inventario-de-HumedalesPANAMA>.
- Diccionario histórico de la lengua española. <https://www.rae.es/dhle/>
- Diccionario de la lengua española. <https://dle.rae.es/>
- Diccionario panhispánico del español jurídico. <https://dpej.rae.es/>
- Enciclopedia Definición.de. <https://definicion.de/>
- Ernst, & Richard. (2004). Diccionario de la técnica industrial. Inglés Español (Vol. 1). Herder Editorial. <https://www.aatespanol.cl/terminos/300065054>
- (s.f.). *La Convención de Ramsar: ¿de qué trata?* https://www.ramsar.org/sites/default/files/fs_6_ramsar_convention_sp_0.pdf
- (s.f.). *Clima tropical de sabana.* https://es.dbpedia.org/page/Clima_tropical_de_sabana
- Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2015). Instituto Distrital de Recreación y Deporte.
- Arriols, E. (2023, Septiembre 4). *Qué es el ecoturismo y sus características - Resumen.*

- Ecología Verde. <https://www.ecologiaverde.com/que-es-el-ecoturismo-y-sus-caracteristicas-1075.html>
- Biblioteca Nacional Ernesto J. Castillero. (s.f.). <https://www.binal.ac.pa/binal/nosotros/82-ofrecemos/94-panama-y-sus-contrastes-naturales.html>
- *Conoce qué es un ornitólogo.* (s.f.). Euroinnova. <https://www.euroinnova.edu.es/blog/que-es-un-ornitologo>
- *Especies endémicas qué son y como conservarlas.* (s.f.). Iberdrola. <https://www.iberdrola.com/sostenibilidad/especies-endemicas>
- Gaceta Oficial. (2016, Agosto 9). *Resolución DAPVS-0007-2016.*
- Glosario de términos. (s.f.). Glosario de términos. <https://cuentame.inegi.org.mx/glosario/h.aspx?tema=G>
- *Gobernanza de Áreas Protegidas.* (2008). IUCN Portal. <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/PAG-020-Es.pdf>
- Guerra, R., Morán, A., & De Stefani, M. (2022, Agosto 5). *Arco Seco. Piragua – Fuego y agua.* <https://piraguamdp.com/tag/arco-seco/>
- *Inventario de los humedales continentales y costeros de Panamá.* (s.f.). CICH. <http://www.cich.org/publicaciones/01/anam-avina-2010-humedales.pdf>
- Knight, J. (2023, Octubre 19). Habitat. National Geographic Education. <https://education.nationalgeographic.org/resource/habitat/>
- OBJETIVO Y FUNCIONES. (s.f.). MiAmbiente. <https://www.miambiente.gob.pa/objetivo-y-funciones/>
- Plataforma de observación. (2020, Septiembre 20). Meaning88.com. <https://www.meaning88.com/dictionary/observation%20deck>

- Portillo, G. (2024, Abril 19). *Ciénaga: qué es, características y tipos - Resumen*. Ecología Verde. <https://www.ecologiaverde.com/cienaga-que-es-caracteristicas-y-tipos-4900.html>
- Preguntas Frecuentes. (s.f.). SINAC. <https://www.sinac.go.cr/ES/Paginas/PreguntasFrecuentes.aspx>
- *Qué es un humedal y por qué son importantes?* (2021). Fundación Aquae. <https://www.fundacionaquae.org/wiki/los-humedales-vitales-para-la-supervivencia-humana/>
- *Río Santa María* (Panamá). (s.f.). EcuRed. [https://www.ecured.cu/R%C3%ADo_Santa_Mar%C3%ADA_\(Panam%C3%A1\)](https://www.ecured.cu/R%C3%ADo_Santa_Mar%C3%ADA_(Panam%C3%A1))
- Rothschuh, U. (2022, Febrero 18). *Ornitología: qué es y qué estudia - Resumen para descubrirla*. Ecología Verde. <https://www.ecologiaverde.com/ornitologia-que-es-y-que-estudia-3767.html>
- *Sabana*. (s.f.). Concepto. <https://concepto.de/sabana/>
- Santacana, J., & Serrat, N. (s.f.). *La museología interactiva. El Museo de Ciencia Transformador*. <https://www.elmuseodecienciatransformador.org/la-museologia-interactiva/>
- *Sostenibilidad* | Naciones Unidas. (s.f.). the United Nations. <https://www.un.org/es/impacto-acad%C3%A9mico/sostenibilidad>
- *Sostenibilidad: qué es, definición, concepto, tipos y ejemplos* *Sostenibilidad: qué es, definición, concepto, tipos y ejemplos*. (2022, Enero 8). Responsabilidad Social Empresarial y Sustentabilidad. <https://responsabilidadsocial.net/sostenibilidad-que-es-definicion-concepto-tipos-y-ejemplos/>

- Sposob, G. (n.d.). Clima Tropical: qué es y sus características. Enciclopedia Humanidades. <https://humanidades.com/clima-tropical/#ixzz8ekggZ3F7>
- *Tipos, modalidades y señales en senderismo*. (2018, Noviembre 27). Walkaholic. <https://blog.walkaholic.me/es/consejos-senderismo/tipos-modalidades-y-senales-en-senderismo/>
- *Un hábitat sostenible para todos*. (2020). Fundación Aquae. <https://www.fundacionaquae.org/habitat-sostenible/>
- Valdivielso, A. (s.f.). *Cuenca hidrográfica de un río*. iAgua. <https://www.iagua.es/respuestas/cuenca-hidrografica-rio>
- Valdivielso, A. (s.f.). *¿Qué es el cauce de un río?* iAgua. <https://www.iagua.es/respuestas/que-es-cauce-rio>
- Valdivielso, A. (s.f.). *¿Qué es un meandro?* iAgua. <https://www.iagua.es/respuestas/que-es-meandro>
- *Vegetación hidrófila* (Término temático) SIBE catalog. (2012, Noviembre 14). SIBE Koha. <https://biblioteca.ecosur.mx/cgi-bin/koha/opac-authoritiesdetail.pl?authid=8721>
- Víquez. (2023, Septiembre 5). *Aráceas*. – La Marta. La Marta – Refugio de vida silvestre. <https://lamarta.org/2023/09/05/araceas/>
- Breathe Architecture. (s.f.). *Principles of sustainable architecture*. <https://www.breathe.com.au/guides/houses/principles-of-sustainable-architecture>
- Greener Ideal. (2022). *Principles of sustainable architecture*. Greener Ideal. *Principles of sustainable architecture*. <https://greenerideal.com/news/building/principles-of-sustainable-architecture/>

- Econova Institute. (s.f.). *El rol del agua en la arquitectura sostenible*. <https://econova-institute.com/el-rol-del-agua-en-la-arquitectura-sostenible/>
- PYHCA Arquitectura y Construcción. (s.f.). *Diseño bioclimático: armonía entre arquitectura y medio ambiente*. <https://pyhca.com/disenio-bioclimatico-armonia-entre-arquitectura-y-medio-ambiente/>
- Ministerio de Ambiente de Panamá. (s.f.). *Parques nacionales*. <https://miambiente.gob.pa/parques-nacionales/>
- Acevgressa. (2022, 22 de octubre). *El bloque de arcilla como material de construcción: Ventajas y razones para usarlo*. ACEV Gressa.
- Catálogo de productos de Arcillas de Chitré. (s.f.) <https://www.arcillasdechitre.com/category/all-products>
- Revista Construye. (s. f.). *Las ventajas de construir con ladrillos de arcilla*. Revista Construye. <https://revistaconstruye.com.mx/las-ventajas-de-construir-con-ladrillos-de-arcilla/>
- ACEVG Ressa. (s. f.). *El bloque de arcilla como material de construcción: ventajas y razones para usarlo*. <https://www.acevgressa.com/post/el-bloque-de-arcilla-como-material-de-construcción-ventajas-y-razones-para-usarlo>
- MAMPORT. (s. f.). *Cabinas sanitarias*. <https://www.mamport.com.pa/cabinas-sanitarias>
- Ecotec Panamá. (s. f.). *Techos – Termopanel*. <https://ecotecpanama.com/techos/termopanel/>
- Puertas Panamá. (s. f.). *Modelos de puertas*. <https://puertaspanama.com/modelos-de-puertas>

- Casa Bat Panamá. (s. f.). *Ventajas y beneficios de tener paneles solares.*
<https://panama.casabat.com/noticias/ventajas-y-beneficios-de-tener-paneles-solares/>
- Tavsap Panamá. (s. f.). *Tecnologías innovadoras en el tratamiento de aguas residuales.* <https://www.tavsapanama.com/tecnologias-innovadoras-tratamiento-aguas-residuales/>
- Novey. (s.f.). *Malla magnética antimosquitos para puertas y ventanas.*
<https://www.novey.com.pa/malla-magnetica-antimosquitos-para-puertas-y-ventanas>
- ArquitecturaR. (s.f.). *Pavimento podotáctil: normativa y aplicación en edificios.*
<https://www.arquitecturar.com/pavimento-podotactil-normativa-aplicacion-en-edificios/>
- National Fire Protection Association. (s.f.). NFPA. <https://www.nfpa.org/About-NFPA>
- Duábitad. (2021). *La arquitectura en Ciudad del Saber: siglos XX y XXI.*
<https://www.duabitad.com/mosaico/la-arquitectura-en-ciudad-del-saber-siglos-xx-y-xxi>
- Data Construcción. (2025, 20 julio). *Costos directos de construcción.*
https://www.dataconstruccion.com/blog/costos-directos-de-obra?srsId=AfmBOoqMxVQgkh7P2oesZND1p_Rmi6epsZyj5naEdum43O3axiAikvxq
- EcoPlastic Panamá. (s. f.). *Madera plástica ecológica en Panamá.*
<https://ecoplasticpanama.com/>