



UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
ESCUELA DE ARQUITECTURA

Tesis presentada para optar por el título de licenciado en Arquitectura

INTERVENCIÓN Y MEJORAS CON NUEVOS ESPACIOS EN EL INSTITUTO

PANAMEÑO DE HABILITACIÓN ESPECIAL DE COLÓN

Línea de investigación:

19. Diseño e interdisciplinariedad

Realizado por: Castañeda, Eduardo

8-939-557

Asesora:

Arq. Silvia Arroyo

7 de noviembre de 2025.

Tribunal examinador

Asesora: Profesora Silvia Arroyo

Profesor: Ramón Barrios L.

Profesor: Félix Durán

DEDICATORIA

Este trabajo va dedicado a todas las personas que han pasado por esta etapa de mi vida, algunas están todavía a mi lado, muchas han tomado caminos diferentes, pero han aportado valor que llega a su fin con este trabajo de investigación. Dedicado a todos por aportar con su granito de arena para la consecución de esta meta y el inicio de un nuevo reto.

Un agradecimiento profundo a Miss Magdalena por creer en mí, y estar allí con su apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTO

Agradezco, en primer lugar, a Dios por brindarme la salud, la sabiduría y la fortaleza necesarias para alcanzar esta meta, permitiéndome culminar con éxito esta etapa tan importante de mi vida.

A la profesora Silvia Arroyo, por su entrega generosa, por acompañarme con firmeza y sensibilidad en este proceso. Su apoyo marcó una diferencia en mi camino.

A Yennifer Collo, por enseñarme con su ejemplo lo que significa ser un buen arquitecto y por compartir generosamente su experiencia.

A todas las personas que, directa o indirectamente, formaron parte de este recorrido, les agradezco profundamente. Este logro también les pertenece.

"La arquitectura es el arte de gastar el espacio"

-Philip Johnson.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTO	4
ÍNDICE GENERAL	5
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	10
ÍNDICE DE TABLAS	13
RESUMEN	14
INTRODUCCIÓN	15
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN	17
A. ASPECTOS GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN	18
1. JUSTIFICACIÓN	18
2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	24
3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	24
3.1 <i>Objetivo general</i>	24
3.2 <i>Objetivos específicos</i>	24
4. ALCANCE, LIMITACIONES Y DELIMITACIONES	24
4.1 <i>Alcance</i>	24
4.2 <i>Limitaciones esperadas</i>	26
4.2.1 <i>Y cómo se puede mejorar</i>	26
4.3 <i>Delimitación</i>	27
5. MARCO METODOLÓGICO	28
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	29
A. ANTECEDENTES TEÓRICOS	30
B. BASES TEÓRICAS	39
1. ACCESIBILIDAD	39

1.1. Definición de accesibilidad según la Organización Mundial de la Salud (OMS).....	39
1.2. Accesibilidad arquitectónica: Concepto y alcance	40
1.3. Tipos de accesibilidad: Física, comunicacional, y tecnológica.....	42
2. DISEÑO INCLUSIVO	43
2.1. Definición de diseño inclusivo	44
2.2. Principios del diseño inclusivo.....	45
2.3. Diferencia entre diseño inclusivo y diseño adaptativo	46
3. DISEÑO UNIVERSAL	48
3.1. Origen y definición del diseño universal	48
3.2. Los siete principios del diseño universal según Ron Mace.....	49
C. MARCO REFERENCIAL	52
1. El Instituto Panameño de Habilitación Especial (IPHE).....	52
1.1. Funciones principales del IPHE.....	53
1.2. Estructura organizativa del IPHE.....	54
1.3. Sede del IPHE en Colón	55
CAPÍTULO III. EL SITIO Y SU CONTEXTO URBANO	57
3.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES.....	58
3.1.1. Ubicación regional.....	58
3.1.2. Límites	60
3.1.3. División política	60
3.1.4. Características climáticas.....	62
3.1.5. Hidrografía	63
3.1.6. Suelos.....	64
3.1.7. Cobertura vegetal.....	65
3.2. ASPECTOS HISTÓRICOS Y DEMOGRÁFICOS	66

3.2.1. Antecedentes de la ciudad de Colón	66
3.2.2. Densidad y población	67
3.2.3. Composición de la población	71
3.2.4. Composición por edad	71
3.3. ESTUDIO DE SITIO	72
3.3.1. Estudio de sitio.....	73
3.3.1.1. Localización general	73
3.3.1.2. Límites	75
3.3.1.4. Lotes y edificios existentes.....	76
3.3.1.5. Entorno urbano	86
3.3.1.6. Sistema de transporte	87
3.4. ANÁLISIS DE TERRENO	89
3.4.1. Forma y superficie.....	89
3.4.2. Topografía.....	90
3.4.3. Análisis solar y de vientos	91
3.5. NORMATIVAS Y REQUERIMIENTOS	93
3.5.1. Normativas de Zonificación y Uso de Suelo del Corregimiento	94
3.6. RETOS Y OPORTUNIDADES DEL PROYECTO	97
CAPÍTULO IV. CONTEXTO DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO.....	99
4. PROPUESTA DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO	100
4.1. FACTORES FUNCIONALES	100
4.1.1. Uso del espacio	100
4.1.2 ESPACIOS MULTISENSORIALES	102
4.1.2.1 Definición de espacios multisensoriales	102
4.1.2.2 Importancia de los espacios multisensoriales.....	103
4.1.2.3 Elementos clave en el diseño de espacios multisensoriales.....	104

4.1.3. CIRCULACIÓN Y ACCESIBILIDAD	106
4.1.4. ADAPTABILIDAD	107
4.2. FACTORES ESTÉTICOS	108
4.2.1. <i>Estilo arquitectónico</i>	108
4.2.2. <i>Materiales</i>	109
4.2.3. <i>Iluminación y color</i>	110
4.3. FACTORES TÉCNICOS	112
4.3.1. <i>Normas internacionales</i>	112
4.3.2. <i>Normativas y códigos locales</i>	113
4.3.3. <i>Infraestructura</i>	115
4.3.4. <i>Innovaciones tecnológicas</i>	116
4.4. FACTORES SOSTENIBLES	117
4.4.1. <i>Uso de energías renovables</i>	117
4.4.2. <i>Materiales ecoamigables</i>	118
4.4.3. <i>Manejo del agua</i>	118
4.4.4. <i>Referentes arquitectónicos</i>	118
CAPÍTULO V. PROPUESTA DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO.....	126
5. PROPUESTA DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO	127
5.1 CONCEPTO Y EVOLUCIÓN DEL DISEÑO	127
5.1.1. <i>Aplicaciones del diseño inclusivo en espacios educativos y de rehabilitación</i>	128
5.2 CRITERIOS DE DISEÑO	129
5.3 PROGRAMA ARQUITECTÓNICO	130
5.4 DESARROLLO Y DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA	133
5.4.1 <i>Descripción del proyecto en el IPHE de Colón</i>	133

5.4.2. Descripción del Edificio 1 – Zona 1	135
5.4.3. Descripción del Edificio 2 – Zona 1	136
5.4.4. Descripción del Edificio 3 – Zona 1	138
5.4.5. Descripción del Edificio 4 – Zona 1	139
5.4.6. Descripción del Edificio 1 – Zona 2	141
5.4.7. Descripción del Edificio 2 – Zona 2	143
5.4.8. Descripción del Edificio 3 – Zona 2	144
5.4.9. Áreas abiertas y recreativas	145
5.5. SISTEMAS CONSTRUCTIVOS	149
5.6. INSTALACIONES ESPECIALES	150
5.6.1 Aire acondicionado.....	150
5.6.2 Planta eléctrica	151
5.6.3. Agua potable y tanque de reserva.....	151
5.6.4. Depósito de desechos.....	152
5.6.5. Cuadro de materiales.....	152
CAPÍTULO VI. PRESUPUESTO Y COSTO	182
6.1 VALOR DEL TERRENO	183
6.2 COSTOS POR EDIFICIO	184
6.3 COSTOS INDIRECTOS	189
CONCLUSIÓN	190
RECOMENDACIONES	192
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	193

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. IPHE.....	23
Ilustración 2. Ubicación del IPHE de Colón en Google Maps.	23
Ilustración 3. Entrada del IPHE.	53
Ilustración 4. Placa de visión y misión.....	54
Ilustración 5. Organigrama del IPHE.....	55
Ilustración 6. IPHE de Colón.	56
Ilustración 7. Pasillos del IPHE de Colón.	56
Ilustración 8. Localización del proyecto.....	59
Ilustración 9. Mapa del país.	61
Ilustración 10. Mapa de la ciudad de Colón.....	61
Ilustración 11. Mapa de la provincia de Colón.	62
Ilustración 12. Mapa de características climáticas.....	63
Ilustración 13. Mapa de hidrografía de Panamá y Colón.	64
Ilustración 14. Mapa de suelos.....	65
Ilustración 15. Mapa de cobertura vegetal.....	66
Ilustración 16. División Colón.	69
Ilustración 17. Datos de población.	69
Ilustración 18. Gráfica de población por género.	70
Ilustración 19. Gráfica de población provincia vs. distrito.	70
Ilustración 20. Localización general.	74
Ilustración 21. Localización general ampliada.	75
Ilustración 22. Mapa de límites IPHE de Colón.	76
Ilustración 23. Fotos de edificios existentes y el sitio.....	86
Ilustración 24. Mapa master de entorno urbano.	87
Ilustración 25. Mapa de vialidad.	89

Ilustración 26. Forma y superficie, sin escala.....	90
Ilustración 27. Representación de la topografía en isométrico y sección del IPHE de Colón, sin escala.	91
Ilustración 28. Análisis de vientos, sin escala.....	92
Ilustración 29. Análisis solar.	93
Ilustración 30. Análisis solar en terreno.....	93
Ilustración 31. Mapa de usos de suelo.	96
Ilustración 32. Mapa de zonificación.	97
Ilustración 33. Planta baja, Centro de educación especial en Dornbirn.....	119
Ilustración 34. Primer piso, Centro de educación especial en Dornbirn.....	120
Ilustración 35. Segundo piso, Centro de educación especial en Dornbirn.....	120
Ilustración 36. Exterior, Centro de educación especial en Dornbirn.....	121
Ilustración 37. Interior, Centro de educación especial en Dornbirn.....	121
Ilustración 38. Sección, Centro de educación especial en Dornbirn.	122
Ilustración 39. Plantas, Colegio De Educación Especial Fray Pedro Ponce De León.....	123
Ilustración 40. Exterior, Colegio De Educación Especial Fray Pedro Ponce De León.....	123
Ilustración 41. Interior, Colegio De Educación Especial Fray Pedro Ponce De León.....	124
Ilustración 42. Secciones, Colegio De Educación Especial Fray Pedro Ponce De León.	124
Ilustración 43. Mapa master plan, escala 1:200.	133
Ilustración 44. Planta Edificio 1, Zona 1, sin escala.....	135
Ilustración 45. Planta Edificio 2, Zona 1, sin escala.....	136
Ilustración 46. Planta Edificio 3, Zona 1, sin escala.....	138
Ilustración 47. Planta Edificio 4, Zona 1, sin escala.....	139
Ilustración 48. Planta Edificio 1, nivel 1, Zona 2, sin escala.....	141
Ilustración 49. Planta Edificio 1, nivel 2, Zona 2, sin escala.....	141
Ilustración 50. Planta Edificio 2, Zona 2, sin escala.....	143

Ilustración 51. Planta Edificio 3, Zona 2, sin escala.....	144
Ilustración 52. Planta áreas abiertas y recreativas, sin escala.....	145
Ilustración 53. Ampliación del cruce de zonas.....	146
Ilustración 54. Sección de cruce entre zonas.....	147
Ilustración 55. Isométrico de cruce entre zonas.....	147

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Total estudiantes IPHE sede de Colón.....	18
Tabla 2. Crecimiento exponencial.....	19
Tabla 3. Servicios recibidos por estudiantes.....	20
Tabla 4. Estado actual de los edificios.....	86
Tabla 5. Metraje por áreas.....	132
Tabla 6. Cuadro de materiales.	161
Tabla 7. Costo áreas cerradas por edificio.	186
Tabla 8. Costo áreas recreativas.....	187
Tabla 9. Suma de costos directos.....	188
Tabla 10. Costos de equipos.	188
Tabla 11. Costos de equipamientos.....	188
Tabla 12. Costos indirectos.	189
Tabla 13. Costos totales.....	189

RESUMEN

El presente trabajo de grado consiste en presentar una propuesta de intervención y mejora en el espacio físico del Instituto Panameño de Habilitación Especial (IPHE) en Colón. Esta propuesta surge de la necesidad de optimizar la infraestructura del instituto para brindar una atención más eficaz a los niños con limitaciones especiales, creando un entorno inclusivo y adecuado para su desarrollo integral. Se lleva a cabo una investigación exhaustiva que permite conocer las mejores prácticas a nivel nacional e internacional en el diseño de espacios inclusivos. Además, se analizan los aspectos específicos del entorno y la infraestructura existente en el IPHE de Colón. Finalmente, se diseña una propuesta atractiva y funcional que busca mejorar la distribución espacial, implementar áreas educativas, terapéuticas, culturales y recreativas, así como garantizar la accesibilidad, seguridad y sostenibilidad del instituto.

INTRODUCCIÓN

La investigación presentada se orienta al diseño arquitectónico de un espacio educativo y de rehabilitación inclusivo, enfocado en la mejora de la infraestructura del Instituto Panameño de Rehabilitación Especial (IPHE) en Colón. La estructura del documento se organiza en seis capítulos que desarrollan de manera progresiva los fundamentos conceptuales, contextuales, técnicos y proyectuales que sustentan la propuesta.

En el Capítulo I, se exponen los aspectos generales de la investigación, donde se incluyen la justificación, la formulación del problema, los objetivos generales y específicos, así como el alcance, las limitaciones, delimitaciones y el marco metodológico que guían el estudio.

El Capítulo II desarrolla el marco teórico y referencial; se presentan los conceptos clave de accesibilidad, diseño inclusivo y diseño universal, así como los antecedentes y bases teóricas que fundamentan la propuesta. Asimismo, se incorpora información sobre el IPHE, su estructura organizativa y su papel en el contexto nacional.

El Capítulo III aborda el análisis del sitio y su contexto urbano. En este apartado, se examinan las características físicas, climáticas, históricas y demográficas del entorno, junto con un estudio detallado del terreno y del contexto inmediato. También se revisan las normativas y requerimientos que regulan el área de intervención, identificando retos y oportunidades para el proyecto.

En el Capítulo IV, se establece el contexto de diseño arquitectónico a través de la identificación de factores funcionales, estéticos, técnicos y sostenibles. Se desarrollan aspectos como la accesibilidad universal, los espacios multisensoriales, la adaptabilidad, el cumplimiento normativo, la incorporación de innovaciones tecnológicas y la aplicación de criterios de sostenibilidad.

El Capítulo V presenta la propuesta de diseño arquitectónico, que incluye el concepto rector, el programa arquitectónico y la descripción de los edificios y áreas abiertas que conforman el conjunto. También se detallan los sistemas constructivos y las instalaciones especiales, con el fin de garantizar el adecuado funcionamiento del proyecto.

Finalmente, el Capítulo VI se centra en el presupuesto y los costos asociados a la propuesta, considerando el valor del terreno, los costos directos e indirectos, así como una estimación general de la inversión requerida, lo que permite evaluar la factibilidad económica del proyecto.

Capítulo I: Aspectos generales de la investigación

A. ASPECTOS GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN

1. Justificación

La Educación Especial en la provincia de Colón se inició en el año de 1964. Más tarde, surgió la necesidad de contar un edificio propio; por lo tanto, el 11 de agosto de 1975 se solicita al Ministerio de Hacienda y Tesoro que se traspase al Instituto Panameño de Habilitación Especial (IPHE) una extensión de terreno de 2.872.71 m² (IPHE, Extensión de Colón, s/f).

Posteriormente, funcionarios de la institución llevaron a cabo trabajos de mejora a las infraestructuras de las aulas de la Extensión del IPHE, a fin de adecuarlas para el inicio del año lectivo 2017.

La situación actual de los edificios del IPHE, Extensión de Colón, evidencia mayores problemas, los cuales se detallan más adelante.

Estudiantes del IPHE de Colón para el 2022.

Provincia y Comarca	Total	Tipo de Centro	
		Inclusión	IPHE Sede
Colón	812	528	284

Tabla 1. Total estudiantes IPHE sede de Colón.

INEC, 2022.

Año	2010	2019	2022
Cantidad	673	723	807
Incremento		1.07%	1.20%

Tabla 2. Crecimiento exponencial.

Tabla de autoría propia.

Según lo analizado, se ve un aumento en la matrícula de estudiantes y niños con discapacidad, que crece exponencialmente entre 1.07% a 1.2% desde el 2019 al 2022, lo cual se debe tener en cuenta.

En Colón, un total de 812 estudiantes recibieron servicios, recursos y apoyos en centros educativos al 31 de diciembre de 2022. De estos, 528 fueron atendidos en centros de inclusión y 284 en la sede del Instituto Panameño de Rehabilitación Especial (IPHE). Los datos han sido proporcionados por el IPHE en su informe del año 2022.

21

Cuadro No. 5
Estudiantes que Recibieron Servicios, Recursos y Apoyos en Centros Educativos, por Intervalo de Edad,
según Provincia y Comarca y Nivel Educativo
Al 31 de diciembre, 2022

Provincia y Comarca / Nivel Educativo	Total	Intervalo de Edad							No Especificado
		0-4	5-9	10-14	15-19	20-24	25-29	30 y más	
Total	17,263	1,170	4,701	7,080	4,175	105	6	14	12
Bocas del Toro	414	27	99	129	150	9	-	-	-
Atención Temprana	7	7	-	-	-	-	-	-	-
Pre-Escolar	42	20	22	-	-	-	-	-	-
Primaria	149	-	77	71	1	-	-	-	-
Premedia	96	-	-	58	37	1	-	-	-
Media	120	-	-	-	112	8	-	-	-
Coclé	1,272	102	294	489	378	8	-	-	1
Atención Temprana	35	35	-	-	-	-	-	-	-
Pre-Escolar	124	67	57	-	-	-	-	-	-
Primaria	499	-	237	259	3	-	-	-	-
Premedia	343	-	-	228	114	-	-	-	1
Media	96	-	-	2	92	2	-	-	-
Vocacional	175	-	-	-	169	6	-	-	-
Colón	812	40	230	332	205	4	-	-	1
Pre-Escolar	87	40	47	-	-	-	-	-	-
Primaria	365	-	183	180	2	-	-	-	-
Premedia	207	-	-	151	56	-	-	-	-
Media	63	-	-	1	60	2	-	-	-
Vocacional	90	-	-	-	87	2	-	-	1

Tabla 3. Servicios recibidos por estudiantes.

Tabla de INEC, 2022.

Existe un total de 55 docentes en la sede del IPHE de Colón y en escuelas inclusivas, así como 15 técnicos y 4 directivos de la Extensión del IPHE de Colón (SERTV, 2022).

De acuerdo con una entrevista realizada a (De Cerezo, comunicación personal, abril de 2023), se sabe que las malas infraestructuras e instalaciones físicas comprometen la seguridad, el bienestar y la durabilidad de los edificios, lo que genera la necesidad constante de reparaciones y renovaciones.

Diseño inadecuado de los espacios educativos: impacta negativamente en la postura, concentración y desarrollo integral de los niños, limitando su desarrollo motor y social.

Falta de espacio para aulas de trabajo: genera hacinamiento y aulas paliativas, impidiendo un ambiente propicio para el estudio y la participación activa de los estudiantes.

Sobrepoblación y aumento de estudiantes: dificulta la provisión de una educación de calidad y limita la atención individualizada debido a la falta de aulas y espacios.

Además, (De Cerezo, comunicación personal, abril de 2023), también menciona que, para el año 2023, el IPHE Extensión Colón, cuenta con:

Docentes

6 Preescolar

1 Estimuladora Visual

1 Centro Louis Braille

1 Primaria Planta

10 Premedia Planta

8 CTI

35 Inclusión

62 Total

Técnicos

2 fisioterapeutas

3 psicólogas

3 trabajadoras sociales

4 estimuladoras

4 terapistas ocupacionales

1 consejera en rehabilitación

3 fonoaudiólogos

20 total

Administrativos

3 secretarias

2 asistente de maestra

1 cocinera

1 inspector

2 celadores

1 conductor

3 trabajadores manuales

1 administradora

14 total

Matrícula probable para 2024 en la provincia de Colón

Parvulario	102
Primaria Condiciones Múltiples	25
Premedia Planta	98
CTI	96
Inclusión	581

Total 902

Con base en el aumento de la población especial, que va en incremento a casi 50 niños por año, las infraestructuras se mantienen sin cambios desde 2014 y se ha tenido que solicitar a escuelas un espacio de atención de inclusión para suplir las necesidades. Anteriormente se manejaban de 8 a 25 estudiantes por salón, pero la nueva regla indica un mínimo de 12 estudiantes por salón (menos de esta cifra es considerado baja matricula).



Ilustración 1. IPHE.

Fuente: IPHE. (2022).



Ilustración 2. Ubicación del IPHE de Colón en Google Maps.

Fuente: Elaboración propia con base en Google Maps © 2025.

2. Formulación del problema

¿Cómo se puede diseñar un espacio físico mejorado para el Instituto Panameño de Habilitación Especial (IPHE) en Colón?

3. Objetivos de la investigación

3.1 Objetivo general

Investigar, intervenir e implementar un diseño y mejoras en el espacio físico del Instituto Panameño de Habilitación Especial (IPHE) en Colón.

3.2 Objetivos específicos

1. Proponer diseños flexibles que permitan una fácil reconfiguración de los espacios según las actividades requeridas.
2. Identificar y utilizar áreas dentro y alrededor del instituto que puedan ser transformadas en espacios de esparcimiento.
3. Adecuar el mobiliario, iluminación y espacios que ayuden a un diseño inclusivo.

4. Alcance, limitaciones y delimitaciones

4.1 Alcance

El alcance de este proyecto de tesis sobre intervención y mejoras en la arquitectura del IPHE de Colón abarca un proceso completo, desde la investigación inicial hasta la creación de productos o resultados tangibles. Para respaldar los conceptos y propuestas, se han llevado a cabo sondeos, encuestas y una investigación exhaustiva. Se aspira a alcanzar un nivel de desarrollo que permita la ejecución práctica de la presente investigación.

Asimismo, se llevará a cabo una investigación exhaustiva, enfocada en una intervención completa en los edificios existentes del IPHE de Colón, con el objetivo principal de maximizar su utilidad y adaptarlos para satisfacer diversas necesidades. Se evaluará minuciosamente tanto la

rehabilitación de los edificios que requieren mejoras para aumentar su rendimiento y funcionalidad, como la reactivación de estructuras abandonadas cuya infraestructura aún puede ser utilizada de manera efectiva.

Por ende, se realizará un proceso de diseño integral para crear un nuevo espacio que responda específicamente a las demandas identificadas dentro del centro educativo. Este nuevo espacio estará diseñado para satisfacer las necesidades de directivos y estudiantes, ya que proporcionará soluciones innovadoras y funcionales. Entre las posibles adiciones, se considerarán instalaciones como gimnasios, piscinas o salas de presentaciones, con el objetivo de promover un entorno que fomente el bienestar, la participación activa y el rendimiento académico dentro de la comunidad escolar.

Este enfoque no solo pretende mejorar las condiciones físicas de los edificios, sino también contribuir al desarrollo integral y a la calidad de vida de todos los involucrados en el proceso educativo.

Actividades por realizar

1. Selección del tema
2. Análisis del tema
3. Visita al sitio y a los edificios preexistentes
4. Entrevistas con directivos y usuarios del IPHE de Colón
5. Desarrollo de mapas y planos del levantamiento
6. Análisis de datos del inventario y levantamiento
7. Estudio de ubicación del nuevo espacio

8. Diseño del nuevo espacio
9. Estimación de costos
10. Sustentación de la propuesta

4.2 Limitaciones esperadas

La información necesaria puede no estar disponible o puede haber demora en conseguirla.

Dificultad para encontrar unos planos actualizados y útiles.

Complejidad en la precisión para los edificios existentes.

La movilización constante al lugar (Colón) representa incremento en gastos de transporte.

Restricciones presupuestarias que limitan la escala o la ejecución del proyecto.

Limitaciones de tiempo, especialmente si hay un plazo estricto para completar la tesis.

El espacio físico en el sitio propuesto para el proyecto puede estar limitado.

Limitaciones técnicas relacionadas con la capacidad de los equipos o la viabilidad de las soluciones propuestas.

Restricciones en el acceso a la información o datos relevantes para el desarrollo del proyecto.

4.2.1 Y cómo se puede mejorar

Se implementará un sistema de gestión de información para acceder rápidamente a la información relevante.

Se buscará en archivos digitales de instituciones locales y se contactará con profesionales para obtener o elaborar planos pertinentes.

Se planificarán las visitas de manera eficiente; además, se explorarán opciones de alojamiento cercanas para minimizar los desplazamientos.

Se priorizarán elementos esenciales y se buscará financiamiento externo a través de subvenciones o colaboraciones con otras instituciones.

Se establecerá un plan de trabajo detallado con fechas límite claras con prioridad de las actividades según su importancia y urgencia.

Se realizará un análisis exhaustivo del espacio disponible; se procurará desarrollar diseños que maximicen su eficiencia y funcionalidad.

Se investigarán tecnologías disponibles y se buscará asesoramiento de expertos técnicos para abordar las limitaciones.

Se establecerán relaciones con instituciones; también se utilizarán técnicas de muestreo o encuestas para obtener información necesaria.

4.3 Delimitación

Delimitación temporal: se realizará en el período de tiempo comprendido entre julio y octubre 2024.

Delimitación espacial: el proyecto está ubicado en Calle 2 y Avenida Lesseps, en la ciudad de Colón. Este proyecto buscará desarrollar una intervención de dos edificios actuales en el lugar. Uno de ellos tiene varios pisos y está en mal estado; al que solo tiene un piso se le mejorarán las instalaciones, adecuándolas a los niños y sus limitantes. Además, se busca proponer en parte del terreno algún tipo de uso ya sea recreativo y administrativo, dependiendo de las necesidades.

5. Marco metodológico

La investigación comenzará con el análisis del tema, incluyendo la revisión de documentos, levantamientos de datos y el estudio de la historia del IPHE en Colón. Se realizarán visitas al sitio, se interactuará con docentes y se levantarán planos.

Finalmente, se definirá la intervención y se desarrollarán diseños para nuevas áreas y mejoras en los espacios existentes, considerando funcionalidad y contexto.

Capítulo II: Marco teórico

A. ANTECEDENTES TEÓRICOS

Los primeros esfuerzos documentados para adaptar los espacios a las necesidades de personas con discapacidad se remontan a la segunda mitad del siglo XX, en un contexto donde las políticas de accesibilidad empezaban a ser una preocupación emergente en algunos países desarrollados. Según Rob Imrie (1996), uno de los precursores en el análisis de la accesibilidad urbana, la idea de un entorno construido accesible comenzó a tomar forma como respuesta a la presión de movimientos por derechos civiles que abogaban por la igualdad de oportunidades para personas con discapacidad. Sin embargo, en esa época, la atención se centraba en la eliminación de barreras físicas básicas, como escalones y bordillos, sin un enfoque integral en el diseño de espacios inclusivos (Imrie, 1996).

Dentro de las investigaciones más relevantes de espacios educativos con equidad e inclusión a nivel internacional, se encuentran los que se citan a continuación:

- Europa

El diseño arquitectónico, tradicionalmente enfocado en resolver aspectos funcionales y constructivos, ha debido replantearse frente a la diversidad de usuarios que conforman la sociedad actual. En este marco, (Comeras, 2017) sostiene que "los edificios públicos y privados deben contemplar mayoritariamente las relaciones y comportamientos sociales, habitabilidad, movilidad, actividad y relación". Este planteamiento se aleja de una visión técnica reduccionista y posiciona al diseño arquitectónico como un mediador de la inclusión social, donde las necesidades de personas con discapacidad intelectual deben considerarse desde los procesos iniciales de proyección.

La accesibilidad cognitiva constituye uno de los aportes centrales a la teoría del diseño arquitectónico contemporáneo. Para el autor, "los parámetros necesarios que resuelvan los problemas existentes en el funcionamiento habitual de personas con limitaciones perceptivas"

deben integrarse en los proyectos mediante Sistemas Arquitectónicos de Comunicación (SARC) que atiendan dimensiones como la generación, transición, circulación, cognición, activación y emoción (Comeras, 2017). Esta proposición evidencia que el diseño arquitectónico no solo se limita a eliminar barreras físicas, sino que también debe propiciar la orientación, la identificación y la interacción sensorial en los espacios construidos.

La arquitectura escolar inclusiva en Europa ha trascendido la eliminación de barreras físicas, ya que se entiende que los espacios influyen directamente en la calidad de los procesos educativos. Como señala Pérez (2023), "las escuelas europeas han entendido que la arquitectura inclusiva no solo elimina barreras físicas, sino que genera entornos de aprendizaje equitativos". Así, la infraestructura deja de ser un simple contenedor y pasa a convertirse en un recurso pedagógico que potencia la participación y la equidad.

En países como España y Suecia, esta visión se ha materializado en la incorporación de criterios de accesibilidad desde la fase de planeamiento. Pérez (2023) sostiene que "en países como España y Suecia, los centros educativos han incorporado criterios de accesibilidad desde el planeamiento inicial, lo que ha permitido mayor independencia y participación de los estudiantes con necesidades especiales". De esta manera, los espacios escolares europeos se conciben como escenarios inclusivos que promueven tanto la autonomía como la interacción social de los niños.

- América Latina

Por su parte, Gómez, Castillo y Villarreal (2019) se centran en el diseño de espacios educativos inclusivos en zonas urbanas de América Latina, con un enfoque específico en la accesibilidad y la integración social. Utilizando un enfoque mixto, el estudio combina la recolección de datos cualitativos a través de entrevistas y grupos focales con docentes, estudiantes y padres, con un análisis cuantitativo de la infraestructura educativa en diferentes

ciudades de la región. El estudio incluyó 15 escuelas en tres países: Colombia, Chile y Argentina, seleccionadas por su diversidad geográfica y socioeconómica. Las entrevistas y los grupos focales les permitieron identificar las percepciones y expectativas de los diferentes actores involucrados en el proceso educativo, mientras que los datos cuantitativos se obtuvieron a través de cuestionarios y mediciones de accesibilidad en las instalaciones educativas.

El análisis de los datos se centró en identificar las barreras arquitectónicas y sociales que dificultan la integración de estudiantes con discapacidad en los entornos escolares urbanos. Además, se evaluaron las políticas públicas de los tres países en relación con el diseño de espacios educativos inclusivos, identificando tanto avances como deficiencias en la implementación de dichas políticas.

Los resultados del estudio revelaron que, aunque existe un reconocimiento creciente de la importancia de la accesibilidad en los espacios educativos, la implementación práctica de estas mejoras sigue siendo insuficiente en muchas escuelas urbanas de América Latina. Las principales barreras identificadas incluyeron la falta de rampas y ascensores, la inadecuada señalización para personas con discapacidad visual y la ausencia de espacios de aprendizaje adaptados para estudiantes con discapacidad cognitiva. Además, Castillo observó que, en muchos casos, las mejoras arquitectónicas se realizaron de manera aislada, sin una integración adecuada con las prácticas pedagógicas inclusivas.

El estudio también encontró que las políticas públicas en los tres países evaluados presentaban un enfoque fragmentado en cuanto al diseño inclusivo. Mientras que en algunos casos se habían implementado normativas para la construcción de escuelas accesibles, la falta de seguimiento y financiamiento adecuado limitó su efectividad. Además, la formación insuficiente del personal docente y administrativo en temas de inclusión fue identificada como un obstáculo significativo para la implementación de prácticas inclusivas en las escuelas.

Castillo concluye que la creación de espacios educativos inclusivos en zonas urbanas de América Latina requiere un enfoque integral que combine mejoras arquitectónicas con un cambio en las prácticas pedagógicas y la formación del personal educativo. El estudio recomienda que las políticas públicas en la región adopten un enfoque más coherente y coordinado, asegurando que las normativas de accesibilidad se implementen de manera efectiva y que se proporcione el apoyo necesario para la formación del personal en temas de inclusión.

El estudio también destaca la importancia de involucrar a la comunidad educativa en el proceso de diseño y adaptación de los espacios escolares, promoviendo una cultura de inclusión que trascienda el ámbito arquitectónico y se refleje en todas las facetas del entorno educativo. Finalmente, Castillo sugiere que futuras investigaciones exploren el impacto a largo plazo de las mejoras en la infraestructura escolar sobre el rendimiento académico y la integración social de los estudiantes con discapacidad, contribuyendo así a la construcción de una educación más inclusiva y equitativa en la región.

En América Latina, el desarrollo de espacios inclusivos ha estado marcado por desafíos económicos y sociales que han limitado la implementación efectiva de los principios de diseño universal. Sin embargo, en los últimos años, ha habido un aumento en la atención hacia la accesibilidad y la inclusión en el diseño arquitectónico, impulsado tanto por cambios legislativos como por una mayor conciencia social (Banco Mundial, 2021).

En países como Colombia y Brasil, se han implementado políticas nacionales que exigen la accesibilidad en los edificios públicos, incluyendo escuelas y centros de rehabilitación. Según Fiedler y Semerene (2018), la inclusión de la accesibilidad como parte integral de las políticas de desarrollo urbano en estos países ha permitido un avance en la creación de entornos más inclusivos. Sin embargo, estos autores también destacan que la implementación de dichas políticas sigue siendo desigual y a menudo depende de la voluntad política y los recursos disponibles a nivel local.

- Estados Unidos

En esta misma línea, Woronko, D., & Killoran, I. (2011) se enfocan en el diseño de espacios educativos inclusivos para niños con autismo en los Estados Unidos, utilizando un estudio de caso de cinco escuelas que han implementado mejoras arquitectónicas para apoyar las necesidades de estos estudiantes. El estudio adopta un enfoque cualitativo y utiliza entrevistas en profundidad con arquitectos, administradores escolares, maestros y padres de familia, así como observaciones directas en las escuelas seleccionadas. Además, se revisaron los planes de diseño y las directrices de accesibilidad específicas para el autismo utilizadas en la planificación y construcción de las escuelas.

El análisis se centró en identificar las características arquitectónicas y de diseño que facilitan un entorno de aprendizaje adecuado para los niños con autismo, en consideración de aspectos como la iluminación, el sonido, la organización espacial, y la utilización de colores y texturas. Woronko también examinó cómo estos diseños influyen en el comportamiento y el rendimiento académico de los estudiantes con autismo, así como en su integración social dentro de la comunidad escolar.

Los resultados del estudio mostraron que las escuelas que habían implementado un diseño inclusivo específico para estudiantes con autismo experimentaron mejoras significativas en el comportamiento y la participación de estos estudiantes. Las características de diseño clave incluyeron la creación de espacios tranquilos y controlados sensorialmente, el uso de iluminación natural suave para reducir el estrés y la implementación de zonas de transición que permitieran a los estudiantes moverse entre diferentes actividades sin sentirse abrumados. También se destacaron los beneficios de utilizar colores neutros y texturas suaves en las aulas y áreas comunes, lo que ayudaba a crear un ambiente más calmado y acogedor para los estudiantes con autismo.

Woronko y Killoran también observan que la organización espacial y la distribución de los muebles tenían un impacto considerable en la capacidad de los estudiantes para concentrarse y participar en las actividades educativas. Las aulas diseñadas con áreas claramente definidas para diferentes actividades, como la lectura, el juego y el aprendizaje en grupo, facilitaron una mayor autonomía y redujeron los niveles de ansiedad entre los estudiantes con autismo. Además, la inclusión de espacios de retiro o "calm rooms" permitió a los estudiantes autistas regular sus emociones y comportamientos en un entorno seguro y controlado.

Woronko concluye que el diseño de espacios educativos inclusivos para niños con autismo no solo mejora su experiencia de aprendizaje, sino que también contribuye a su bienestar general y a su integración social. El estudio sugiere que las escuelas deben adoptar un enfoque holístico en el diseño de sus instalaciones, considerando tanto las necesidades sensoriales como emocionales de los estudiantes con autismo.

Además, Woronko recomienda que los diseñadores y arquitectos trabajen en estrecha colaboración con expertos en autismo, educadores y familias para desarrollar soluciones de diseño que sean verdaderamente inclusivas y efectivas.

El estudio también destaca la importancia de la formación continua para el personal escolar en temas relacionados con el autismo y el diseño inclusivo. Woronko sugiere también que las escuelas deberían implementar programas de capacitación que ayuden a los maestros y administradores a comprender mejor cómo el entorno físico puede influir en el comportamiento y el aprendizaje de los estudiantes con autismo, y cómo pueden adaptar sus prácticas pedagógicas en consecuencia.

Finalmente, el estudio aboga por la creación de normativas y directrices específicas para el diseño de espacios educativos inclusivos para el autismo, asegurando que todas las escuelas

puedan ofrecer un entorno de aprendizaje accesible y de apoyo para los estudiantes con autismo, independientemente de su ubicación o recursos.

Otro ejemplo notable de la integración de tecnologías asistivas en el diseño de espacios inclusivos es el Ed Roberts Campus en Berkeley, California. Este centro, inaugurado en 2010, es un modelo de diseño accesible y tecnología avanzada, concebido para servir a personas con discapacidad. Como documenta Lusher (2011), el Ed Roberts Campus incorpora una amplia gama de tecnologías asistivas, incluyendo puertas automáticas, ascensores con sistemas de audio para personas con discapacidad visual, y estaciones de trabajo ajustables en altura. Además, el edificio está diseñado con un enfoque en la inclusión, demostrando que la accesibilidad y la responsabilidad ambiental no son mutuamente excluyentes.

A pesar de los avances significativos en la creación de espacios inclusivos y accesibles, persisten desafíos importantes en la implementación de estos principios, especialmente en contextos de recursos limitados. En muchos países en desarrollo, las restricciones financieras y la falta de conciencia sobre la importancia del diseño inclusivo siguen siendo barreras significativas. Además, como señalan Steinfeld y Maisel (2012), uno de los desafíos más persistentes es la necesidad de un cambio de mentalidad entre los arquitectos y diseñadores, quienes deben adoptar un enfoque más holístico e inclusivo desde el inicio de sus proyectos.

- Espacios educativos con equidad e inclusión a nivel nacional

A nivel nacional, entre los estudios más relevantes se encuentra Gómez, Castillo y Villarreal (2019). Esta investigación utilizó un enfoque mixto, combinando encuestas a docentes y directores de escuelas primarias rurales, con un análisis arquitectónico de los espacios existentes y propuestas de diseño inclusivo. Se encontraron múltiples barreras físicas y sensoriales en las escuelas, lo que dificultaba la inclusión de estudiantes con discapacidad. Las soluciones propuestas incluyeron la adaptación de baños, rampas, y la creación de áreas de

juego accesibles. El estudio subraya la importancia de la adaptación de espacios como una estrategia clave para la inclusión educativa, recomendando que las intervenciones sean parte de políticas públicas sostenibles.

El abordaje de la discapacidad en Panamá se ha fortalecido a través de proyectos académicos y arquitectónicos que constituyen bases teóricas esenciales para nuevas propuestas. La tesis de Aulestia (2021) subraya que, a pesar de los avances normativos, la población con discapacidad ha enfrentado históricamente barreras sociales, educativas y laborales, lo que ha limitado su desarrollo integral. En este contexto, la Ley 42 de 1999, de equiparación de oportunidades, estableció el derecho de las personas con discapacidad a recibir educación en todos los niveles, formación profesional y servicios de rehabilitación. Este marco legal, junto con la misión del Instituto Panameño de Habilitación Especial (IPHE), constituye la base normativa para la planificación de infraestructuras inclusivas en el país.

Por su parte, la tesis de Sánchez, K. (2021) enfatiza la necesidad de integrar en un mismo proyecto funciones médicas, educativas y sociales. El planteamiento parte del reconocimiento de que la atención a la discapacidad en Panamá ha sido fragmentada, con instituciones que trabajan de manera aislada. Este estudio sostiene que el diseño arquitectónico debe articular espacios de diagnóstico, tratamiento, rehabilitación y formación, generando un modelo integral que supere la segregación. Tal visión resulta directamente aplicable al proyecto del IPHE de Colón, ya que este centro no debe limitarse a un rol educativo, sino convertirse en un espacio de encuentro comunitario que facilite la interacción, el desarrollo de habilidades y la inclusión social.

Los antecedentes nacionales revisados también insisten en que la accesibilidad debe entenderse como un derecho y no como un requisito técnico opcional. Aulestia (2021) explica que, para la discapacidad motriz, es indispensable garantizar rampas con pendientes menores al 8%, espacios de circulación amplios y la inclusión de ascensores cuando las dimensiones lo requieran. Para las personas con discapacidad visual, se recomienda el uso de sistemas

podotáctiles, iluminación artificial de tonalidad blanca y control de la luz natural para evitar deslumbramientos. En el caso de la discapacidad intelectual, se propone la utilización de materiales absorbentes que reduzcan el ruido y la creación de ambientes amplios que favorezcan la interacción grupal. Estas especificaciones técnicas, basadas en el contexto panameño, representan criterios que deben ser retomados en la planificación de cualquier infraestructura destinada a esta población.

La tesis de Zambrano, M. (2011) también resalta que la integración de áreas verdes y espacios abiertos contribuye no solo a la sostenibilidad ambiental, sino también al bienestar físico y emocional de los usuarios. Este criterio es particularmente relevante para el IPHE de Colón, considerando las condiciones climáticas y urbanas de la región, donde la resiliencia frente a eventos naturales debe ser parte del diseño arquitectónico.

Otro aporte de los proyectos panameños es la visión social de la infraestructura. Zambrano, M. (2011) plantea que los espacios deben concebirse como núcleos de inclusión y transformación social, donde las personas con discapacidad puedan desarrollar no solo habilidades técnicas, sino también relaciones comunitarias que favorezcan su integración laboral y social. En paralelo, el Sánchez, K. (2021) subraya la relevancia de articular los servicios médicos con la educación, de manera que los usuarios no perciban los centros como instituciones segregadas, sino como entornos que promueven la equidad y la dignidad.

En Panamá, el enfoque hacia la mejora de espacios en instituciones de habilitación especial ha sido influenciado por marcos legales internacionales como la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad de las Naciones Unidas, adoptada en 2006 y ratificada por Panamá en 2007. Esta convención establece que los Estados Parte deben garantizar que las personas con discapacidad tengan acceso, en igualdad de condiciones, al entorno físico, al transporte, a la información y a las comunicaciones, incluyendo los sistemas y

tecnologías de la información y las comunicaciones, y a otras instalaciones y servicios abiertos o prestados al público (ONU, 2006).

Este marco ha servido como base para la formulación de políticas y programas nacionales destinados a mejorar la accesibilidad en espacios públicos, incluidos los centros educativos y de rehabilitación. No obstante, la implementación efectiva de estas políticas ha enfrentado obstáculos, como la falta de recursos financieros y técnicos, así como la necesidad de una mayor formación y sensibilización entre los arquitectos y planificadores urbanos (ONU, 2006).

B. Bases teóricas

1. Accesibilidad

La accesibilidad es un concepto fundamental en el diseño y la planificación de entornos físicos y virtuales, que asegura que todas las personas, independientemente de sus capacidades o discapacidad, puedan acceder, comprender y utilizar cualquier espacio o producto de manera segura y eficiente. En el contexto arquitectónico y urbano, la accesibilidad no solo se refiere a la eliminación de barreras físicas, sino que también abarca la creación de un entorno que permita la inclusión plena y la participación de todas las personas en la vida social, educativa, y económica. Este concepto ha evolucionado significativamente a lo largo de las décadas, impulsado por movimientos de derechos civiles, cambios legislativos, y un mayor entendimiento de la diversidad humana (Banco Mundial, 2021; OMS, 2021).

1.1. Definición de accesibilidad según la Organización Mundial de la Salud

(OMS)

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define la accesibilidad como "la disponibilidad y capacidad de utilizar los servicios de salud por parte de toda la población, sin discriminación ni barreras de ningún tipo" (OMS, 2021). Aunque esta definición se enfoca en el acceso a servicios de salud, se puede extender a otros ámbitos, como la educación, el transporte y los servicios

públicos. La OMS subraya que la accesibilidad no solo implica la ausencia de barreras físicas, sino también la eliminación de barreras comunicacionales, actitudinales y tecnológicas que puedan impedir la participación plena de las personas con discapacidad.

La accesibilidad, desde esta perspectiva, es un derecho humano fundamental, intrínsecamente ligado a la equidad y la justicia social. La OMS señala que la falta de accesibilidad es una de las principales causas de exclusión social y desigualdad, especialmente para las personas con discapacidad y otros grupos vulnerables. La accesibilidad no solo mejora la calidad de vida de estos individuos, sino que también contribuye a su autonomía y empoderamiento, permitiéndoles participar plenamente en todos los aspectos de la vida comunitaria (Banco Mundial, 2021; OMS, 2021).

En términos arquitectónicos, la accesibilidad se refiere a la concepción de espacios que puedan ser utilizados por cualquier persona, independientemente de sus capacidades físicas, sensoriales o cognitivas. Esto implica la incorporación de elementos como rampas, ascensores, señalización en braille, y sistemas de comunicación alternativos, que permiten un acceso equitativo y seguro a todos los usuarios. La OMS enfatiza la necesidad de adoptar un enfoque holístico en el diseño y la planificación de entornos accesibles, que tenga en cuenta las diversas necesidades de la población y promueva la inclusión en todos los niveles (Banco Mundial, 2021; OMS, 2021).

1.2. Accesibilidad arquitectónica: Concepto y alcance

La accesibilidad arquitectónica es un subcampo dentro del diseño inclusivo que se centra en garantizar que los entornos construidos sean utilizables por todas las personas, independientemente de su edad, tamaño, o discapacidad. Según Steinfeld y Maisel (2012), la accesibilidad arquitectónica no solo se refiere a la eliminación de barreras físicas, como escaleras o bordillos, sino también a la creación de espacios que sean intuitivos y fáciles de usar para

todos. Este enfoque se basa en el principio de que el entorno físico debe adaptarse a las personas y no al revés.

El alcance de la accesibilidad arquitectónica es amplio e incluye varios aspectos clave. Primero, implica la creación de rutas de acceso que sean continuas y sin obstáculos, lo que incluye entradas accesibles, rampas con inclinación adecuada, pasillos amplios, y ascensores. Segundo, abarca la adaptación de los interiores de los edificios para que sean accesibles, lo que incluye baños adaptados, mobiliario ajustable y señalización clara y legible. Tercero, se refiere a la accesibilidad sensorial, que implica la incorporación de características como señalización en braille, sistemas de alerta visual y auditiva, y un diseño que minimice el deslumbramiento y la confusión sensorial (IAU, 2019).

Según el Instituto de Accesibilidad Universal (IAU, 2019), la accesibilidad arquitectónica es esencial no solo para las personas con discapacidad, sino para todos los usuarios. Por ejemplo, una rampa puede ser utilizada tanto por una persona en silla de ruedas como por un padre con un cochecito de bebé, y una señalización clara beneficia a cualquier persona que no esté familiarizada con un entorno particular. Este enfoque inclusivo se alinea con el concepto de diseño universal, que aboga por la creación de entornos y productos que puedan ser utilizados por el mayor número posible de personas, sin necesidad de adaptación.

La accesibilidad arquitectónica también se extiende a los espacios exteriores, como calles, parques y plazas públicas. Estos espacios deben ser diseñados para permitir un acceso seguro y cómodo para todos los usuarios, lo que incluye la provisión de aceras niveladas, cruces peatonales accesibles, y áreas de descanso adecuadas. La planificación urbana accesible es fundamental para asegurar que todas las personas puedan moverse libremente y participar en la vida comunitaria (IAU, 2019).

1.3. Tipos de accesibilidad: Física, comunicacional, y tecnológica

La accesibilidad puede clasificarse en tres tipos principales: física, comunicacional y tecnológica. Cada uno de estos tipos aborda diferentes aspectos de la interacción humana con el entorno y es esencial para crear un mundo verdaderamente inclusivo (Heylighen y Bianchin, 2013).

Accesibilidad física: se refiere a la capacidad de todas las personas para moverse y utilizar los espacios construidos sin encontrar barreras que limiten su autonomía. Esto incluye la provisión de rampas, ascensores, entradas amplias, baños adaptados y pasillos sin obstáculos. Según Heylighen y Bianchin (2013), la accesibilidad física es el primer paso hacia la creación de entornos inclusivos, pero no debe verse como un fin en sí mismo. Es necesario combinarla con otros tipos de accesibilidad para garantizar que todas las personas puedan participar plenamente en la vida social y económica.

Accesibilidad comunicacional: hace referencia a la capacidad de todas las personas para recibir y comprender la información en un formato adecuado a sus necesidades. Esto incluye la provisión de textos en braille para personas ciegas, subtítulos para personas sordas y lenguaje claro y simple para personas con discapacidad cognitiva. La accesibilidad comunicacional también abarca la formación del personal en el uso de métodos de comunicación alternativos, como la lengua de señas o la tecnología de asistencia de voz. Según Sloan et al. (2020), la falta de accesibilidad comunicacional es una barrera significativa para la participación de personas con discapacidad en muchos aspectos de la vida diaria, incluyendo la educación, el empleo y el acceso a servicios públicos.

Accesibilidad tecnológica: se refiere a la capacidad de todas las personas para utilizar dispositivos electrónicos, *software* y plataformas digitales. Esto incluye la provisión de tecnologías de asistencia, como lectores de pantalla para personas ciegas, sistemas de

navegación por voz y dispositivos de entrada alternativos. También implica la creación de sitios web y aplicaciones que sean accesibles para personas con diversas discapacidad. Según G3ict y World Enabled (2019), la accesibilidad tecnológica es cada vez más crucial en un mundo digitalizado, donde la capacidad de acceder a la información y a los servicios en línea es fundamental para la inclusión social y económica.

Cada uno de estos tipos de accesibilidad es esencial para asegurar que todas las personas puedan participar plenamente en la sociedad. La accesibilidad física garantiza que los entornos construidos sean utilizables por todos, la accesibilidad comunicacional asegura que la información sea comprensible y accesible y la accesibilidad tecnológica permite que todas las personas puedan utilizar las herramientas y servicios digitales, que son cada vez más importantes en la vida diaria. Juntos, estos tres tipos de accesibilidad forman la base de un entorno verdaderamente inclusivo (Heylighen y Bianchin, 2013).

La accesibilidad es un concepto integral y multifacético que va más allá de la simple eliminación de barreras físicas. Incluye la creación de entornos que sean inclusivos para todas las personas, independientemente de sus capacidades o discapacidad, y abarca aspectos físicos, comunicacionales y tecnológicos. A medida que la sociedad avanza hacia un enfoque más inclusivo y equitativo, es esencial que la accesibilidad se convierta en una prioridad en el diseño arquitectónico, la planificación urbana y la creación de políticas públicas. La adopción de un enfoque integral y holístico en la accesibilidad no solo mejora la calidad de vida de las personas con discapacidad, sino que también beneficia a toda la sociedad al crear entornos más usables y acogedores para todos (Heylighen y Bianchin, 2013).

2. Diseño inclusivo

El diseño inclusivo es un enfoque de diseño que busca crear productos, servicios y entornos que sean utilizables por la mayor cantidad posible de personas, independientemente de sus capacidades físicas, sensoriales o cognitivas. Este enfoque no solo se centra en las

personas con discapacidad, sino que también considera las necesidades de un espectro amplio de usuarios, incluyendo a personas mayores, niños y personas con limitaciones temporales o contextuales. A diferencia del diseño convencional, que a menudo requiere adaptaciones o ajustes para ser accesible, el diseño inclusivo busca la inclusión desde el principio, integrando la accesibilidad como un componente esencial del proceso de diseño (Comisión Europea, 2019).

2.1. Definición de diseño inclusivo

El diseño inclusivo ha sido definido de diversas maneras a lo largo del tiempo, pero una de las definiciones más aceptadas es la ofrecida por la Comisión Europea, que lo describe como "el proceso de diseñar productos, servicios y entornos que puedan ser utilizados por el mayor número posible de personas, sin la necesidad de un diseño especializado o adaptaciones" (Comisión Europea, 2019). Este concepto se basa en la premisa de que la diversidad humana es la norma, no la excepción, y que los productos y entornos deben reflejar esa diversidad para ser verdaderamente inclusivos.

Según Clarkson et al. (2013), el diseño inclusivo se centra en la creación de soluciones que sean flexibles y adaptables, lo que permite a las personas utilizar los productos y entornos de la manera que mejor se adapte a sus necesidades y preferencias. Esto implica considerar una amplia gama de factores, incluyendo la accesibilidad física, la usabilidad, la seguridad y la estética. El diseño inclusivo también promueve la participación de los usuarios en el proceso de diseño, asegurando que sus necesidades y experiencias sean tomadas en cuenta desde las etapas iniciales del desarrollo del producto o entorno.

El concepto de diseño inclusivo está estrechamente relacionado con otros enfoques, como el diseño universal y el diseño centrado en el usuario, pero se distingue por su enfoque en la diversidad y la inclusión.

2.2. Principios del diseño inclusivo

El Centro para el Diseño Universal (CUD), fundado por Ron Mace en la Universidad Estatal de Carolina del Norte, es una de las instituciones líderes en la promoción del diseño inclusivo. El CUD ha desarrollado un conjunto de principios de diseño que sirven como guía para crear entornos y productos inclusivos (Clarkson et al., 2013). Estos principios, según Clarkson et al. (2013), son:

- Reconocimiento de la diversidad humana: el diseño debe considerar que las personas tienen diferentes edades, géneros, culturas, idiomas, capacidades físicas, cognitivas y sensoriales. Esto implica crear entornos y productos que contemplen esa pluralidad y no se basen en un "usuario promedio" idealizado.
- Equidad y participación: el diseño debe garantizar que todas las personas tengan acceso a las mismas oportunidades de uso y disfrute. Además, se fomenta la participación de diferentes usuarios en el proceso de diseño, de manera que las soluciones respondan a sus necesidades reales.
- Flexibilidad y opciones de uso: el diseño debe ofrecer alternativas para que cada persona elija la forma más adecuada de interactuar. Esto significa incorporar distintos modos de acceso, comunicación o manipulación, permitiendo que cada usuario adapte el entorno o producto según sus características y preferencias.
- Claridad y comprensibilidad: el diseño debe ser fácil de entender y de usar, garantizando que la información se presente en formatos accesibles (visual, táctil, auditivo, digital, simbólico). Esto evita la exclusión de personas con diferentes niveles de alfabetización, idiomas o capacidades sensoriales.

- Adaptabilidad y resiliencia al cambio: el diseño debe prever que las necesidades de los usuarios y los contextos sociales evolucionan. Por ello, los espacios y productos deben ser flexibles y capaces de ajustarse a nuevas demandas sin perder su carácter inclusivo.
- Experiencia equitativa y sin estigmatización: el diseño debe promover que todas las personas disfruten de la experiencia de uso de manera similar, evitando soluciones segregadas o que hagan sentir a los usuarios "diferentes" o "aparte" por sus condiciones.
- Cocreación con los usuarios: el diseño inclusivo parte de la escucha y el diálogo con las comunidades, incorporando a personas con discapacidad, minorías culturales, adultos mayores y otros grupos históricamente excluidos en la toma de decisiones.

Estos principios forman la base del diseño inclusivo y se aplican a una amplia gama de contextos, desde la arquitectura y el urbanismo hasta el diseño de productos y la tecnología de la información. Al seguir estos principios, los diseñadores pueden crear soluciones que sean verdaderamente inclusivas y accesibles para todos.

2.3. Diferencia entre diseño inclusivo y diseño adaptativo

Aunque el diseño inclusivo y el diseño adaptativo a menudo se utilizan indistintamente, existen diferencias clave entre los dos enfoques. El diseño adaptativo se refiere a la modificación o adaptación de un producto o entorno existente para satisfacer las necesidades de un grupo específico de usuarios, generalmente después de que el diseño original haya sido completado. Esto puede incluir la adición de rampas a un edificio, la instalación de *software* de accesibilidad en un dispositivo electrónico o la adaptación de un vehículo para su uso por personas con discapacidad (Newell, A., Gregor, P., 2002).

El diseño inclusivo, en cambio, se basa en la idea de que la accesibilidad y la inclusión deben ser parte integral del proceso de diseño desde el principio. En lugar de agregar soluciones de accesibilidad después de que el diseño ha sido completado, el diseño inclusivo busca anticipar

y abordar las necesidades de todos los usuarios desde el inicio. Como señalan Newell, A., Gregor, P. (2002), el diseño inclusivo es un enfoque proactivo, mientras que el diseño adaptativo es reactivo. Este enfoque proactivo no solo mejora la experiencia del usuario, sino que también reduce la necesidad de costosas adaptaciones y mejoras posteriores.

El diseño adaptativo es a menudo necesario cuando los productos y entornos existentes no cumplen con los principios de accesibilidad. Sin embargo, se considera una solución menos eficiente que el diseño inclusivo, ya que generalmente requiere modificaciones adicionales y puede no integrarse de manera tan fluida en el diseño original. Además, el diseño adaptativo a menudo se centra en un grupo específico de usuarios, lo que puede limitar su aplicabilidad a otros usuarios con diferentes necesidades (Newell, A., Gregor, P., 2002).

Por ejemplo, la instalación de una rampa en la entrada de un edificio es una forma de diseño adaptativo que permite a las personas en sillas de ruedas acceder al edificio. Sin embargo, un enfoque de diseño inclusivo habría considerado la accesibilidad desde el principio, quizás utilizando una entrada sin escalones que pudiera ser utilizada por todos los usuarios, incluidos aquellos con cochecitos de bebé o maletas rodantes. De esta manera, el diseño inclusivo no solo aborda las necesidades de las personas con discapacidad, sino que también crea un entorno más accesible para todos (Newell, A., Gregor, P., 2002).

El diseño inclusivo también se distingue del diseño adaptativo en su enfoque en la diversidad. Mientras que el diseño adaptativo tiende a centrarse en la adaptación para un grupo específico de usuarios, el diseño inclusivo reconoce la diversidad de la población y busca crear soluciones que sean flexibles y adaptables a una amplia gama de necesidades y preferencias. Esto puede incluir la creación de productos y entornos que se pueden personalizar fácilmente, permitiendo a los usuarios ajustar las configuraciones según sus necesidades individuales (Newell, A., Gregor, P., 2002).

El diseño inclusivo es un enfoque integral que busca crear entornos y productos que sean accesibles y utilizables por la mayor cantidad posible de personas, sin necesidad de adaptaciones adicionales. Basado en principios como el uso equitativo, la flexibilidad y la simplicidad, el diseño inclusivo va más allá de la accesibilidad física para considerar una amplia gama de necesidades y preferencias humanas. A diferencia del diseño adaptativo, que se enfoca en modificaciones posteriores para un grupo específico de usuarios, el diseño inclusivo integra la accesibilidad desde el principio, creando soluciones que son verdaderamente universales. En un mundo cada vez más diverso, el diseño inclusivo no solo es una responsabilidad ética, sino también una oportunidad para innovar y crear productos y entornos que mejoren la calidad de vida de todas las personas (Newell, A., Gregor, P., 2002).

3. Diseño universal

El diseño universal es un enfoque de diseño que busca crear productos, entornos y servicios que sean accesibles y utilizables por todas las personas, sin importar sus capacidades, edad o tamaño corporal. A diferencia del diseño inclusivo, que se centra en la creación de soluciones flexibles que pueden adaptarse a una variedad de usuarios, el diseño universal pretende eliminar por completo la necesidad de adaptaciones especiales, creando soluciones que sean inherentemente accesibles para todos. Este enfoque ha ganado popularidad en las últimas décadas, especialmente en el campo de la arquitectura y el urbanismo, donde se busca crear espacios públicos que sean verdaderamente inclusivos (Mace, 1985).

3.1. Origen y definición del diseño universal

El concepto de diseño universal fue desarrollado por el arquitecto estadounidense Ron Mace en la década de 1980. Mace, que él mismo vivía con una discapacidad, reconoció la necesidad de un enfoque de diseño que fuera más allá de las soluciones adaptativas y que considerara la diversidad de la población desde el inicio del proceso de diseño. Según Mace (1985), el diseño universal es "el diseño de productos y entornos que puedan ser utilizados por

todas las personas, en la mayor medida posible, sin la necesidad de una adaptación o un diseño especializado". Este enfoque se basa en la premisa de que la accesibilidad y la usabilidad son cualidades que deben integrarse en el diseño desde el principio, en lugar de añadirse como un complemento posterior.

El diseño universal tiene sus raíces en el movimiento de derechos civiles de las décadas de 1960 y 1970, cuando las personas con discapacidad comenzaron a abogar por sus derechos a la accesibilidad y la inclusión. Estos movimientos llevaron a la promulgación de leyes y regulaciones en varios países, como la Ley de Estadounidenses con Discapacidad (ADA) de 1990 en Estados Unidos, que exige que los espacios públicos sean accesibles para todas las personas. Sin embargo, Mace y otros defensores del diseño universal argumentaron que la accesibilidad no debería ser solo un requisito legal, sino un componente esencial del buen diseño (Mace, 1985).

El diseño universal se ha expandido más allá de la arquitectura y ahora se aplica a una amplia gama de disciplinas, incluyendo el diseño de productos, la tecnología de la información y los servicios públicos. La meta del diseño universal es crear soluciones que sean accesibles para todos, sin importar su capacidad física, sensorial o cognitiva. Este enfoque no solo beneficia a las personas con discapacidad, sino que también mejora la usabilidad y la comodidad para todos los usuarios (Mace, 1985).

3.2. Los siete principios del diseño universal según Ron Mace

El Centro para el Diseño Universal (CUD), fundado por Ron Mace, desarrolló en 1997 un conjunto de siete principios de diseño universal que sirven como guía para la creación de productos y entornos accesibles. Estos principios son aplicables en una amplia variedad de contextos y han sido adoptados por diseñadores, arquitectos y planificadores de todo el mundo (Mace, 1985). A continuación, se describen los siete principios del diseño universal según Mace (1985):

1. **Uso equitativo:** el diseño debe ser útil y accesible para personas con diversas habilidades. Esto significa que todos los usuarios, independientemente de sus capacidades, deben poder utilizar el producto o entorno de manera equitativa. Un ejemplo de uso equitativo es una entrada sin escalones que permite el acceso tanto a personas en sillas de ruedas como a aquellos que pueden caminar.
2. **Flexibilidad en el uso:** el diseño debe acomodar una amplia gama de preferencias y habilidades individuales. Esto incluye permitir a los usuarios elegir cómo interactuar con el producto o entorno. Por ejemplo, un cajero automático con instrucciones tanto en formato de texto como en audio es flexible en su uso.
3. **Uso simple e intuitivo:** el diseño debe ser fácil de entender, independientemente de la experiencia, conocimientos, habilidades lingüísticas o nivel de concentración del usuario. Esto implica que el producto o entorno debe ser intuitivo y que las instrucciones deben ser claras y fáciles de seguir.
4. **Información perceptible:** el diseño debe comunicar la información necesaria de manera efectiva al usuario, independientemente de las condiciones ambientales o las habilidades sensoriales del usuario. Esto puede incluir la provisión de múltiples modos de comunicación, como visual, auditiva y táctil, para asegurar que la información sea accesible para todos.
5. **Tolerancia al error:** el diseño debe minimizar los riesgos y las consecuencias adversas de acciones accidentales o no intencionadas. Esto implica que el producto o entorno debe ser seguro y permitir que los usuarios corrijan errores fácilmente. Por ejemplo, un horno que se apaga automáticamente después de un período de inactividad minimiza el riesgo de accidentes.

6. Bajo esfuerzo físico: el diseño debe poder ser utilizado de manera cómoda y con un mínimo de fatiga. Esto incluye la minimización de la fuerza requerida para operar el producto o moverse por el entorno. Un ejemplo sería una puerta automática que se abre con un sensor de movimiento, eliminando la necesidad de empujar o tirar de la puerta.
7. Tamaño y espacio para el acceso y el uso: El diseño debe proporcionar el tamaño y el espacio adecuado para la aproximación, el alcance, la manipulación y el uso, independientemente del tamaño del cuerpo, la postura o la movilidad del usuario. Esto incluye, por ejemplo, la provisión de pasillos anchos y espacio suficiente para que una persona en silla de ruedas pueda maniobrar cómodamente.

Estos principios han sido fundamentales en la evolución del diseño universal y han servido como base para la creación de entornos y productos más accesibles en todo el mundo. Al seguir estos principios, los diseñadores pueden asegurar que sus creaciones sean inclusivas y útiles para un amplio espectro de usuarios.

El diseño inclusivo y el diseño universal son enfoques que buscan crear espacios y productos accesibles para todos, aunque sus principios tienen matices distintivos.

El diseño inclusivo se enfoca en eliminar barreras específicas para distintos grupos de personas, adaptando el entorno para que responda a las necesidades de quienes suelen enfrentar dificultades de acceso. Este enfoque reconoce la diversidad y busca personalizar el espacio o el producto, tomando en cuenta la variabilidad en capacidades, contextos y culturas, lo cual implica considerar tanto el entorno físico como el digital.

Por otro lado, el diseño universal adopta un enfoque más amplio y general, apuntando a crear soluciones que sean útiles y accesibles para el mayor número de personas sin la necesidad de adaptaciones adicionales. Se basa en principios como la simplicidad, flexibilidad y equidad de uso, con el objetivo de diseñar espacios y productos que, desde su concepción, puedan ser

usados por cualquier persona, independientemente de sus habilidades o limitaciones físicas. Mientras el diseño inclusivo se adapta a la diversidad, el diseño universal intenta crear una experiencia homogénea y sin barreras desde el principio, idealmente apta para cualquier usuario en cualquier contexto.

C. Marco referencial

El marco referencial establece las características específicas de la institución donde se llevará a cabo la intervención arquitectónica: en el Instituto Panameño de Habilitación Especial de Colón. Este análisis incluye características e historia de la organización.

1. El Instituto Panameño de Habilitación Especial (IPHE)

El Instituto Panameño de Habilitación Especial (IPHE) nació en 1964 con una misión clara: atender las necesidades educativas y de rehabilitación de personas con discapacidad en Panamá. Desde entonces, esta institución ha evolucionado para convertirse en un pilar fundamental en la lucha por la inclusión social. Su enfoque integral no solo se limita a proporcionar servicios especializados, sino también a garantizar que las personas con discapacidad puedan vivir con dignidad y participar plenamente en sus comunidades (IPHE, 2020).



Ilustración 3. Entrada del IPHE.

Fuente: autoría propia (2024).

1.1. Funciones principales del IPHE

El IPHE cumple con una amplia gama de funciones diseñadas para responder a las necesidades de su población beneficiaria. Estas incluyen la Educación Especial, donde cada estudiante recibe un plan adaptado a sus habilidades y desafíos particulares (IPHE, 2020). Además, ofrece servicios de rehabilitación integral que abarcan terapias físicas, ocupacionales y del lenguaje, esenciales para mejorar la calidad de vida de los usuarios (IPHE, 2021).

Otro aspecto clave de su labor es la capacitación. A través de talleres y programas formativos, el IPHE busca empoderar a las personas con discapacidad, brindándoles herramientas que les permitan alcanzar mayor independencia. Asimismo, trabaja constantemente en iniciativas para promover la inclusión educativa y social, ya que colabora con escuelas y comunidades para crear entornos más accesibles y respetuosos (IPHE, 2021). Por último, pero no menos importante, ofrece orientación a familias y docentes, ayudándolos a

entender mejor las necesidades de quienes viven con una discapacidad y cómo pueden apoyarlos en su desarrollo (IPHE, 2021).



Ilustración 4. Placa de visión y misión.

Fuente: autoría propia (2024).

1.2. Estructura organizativa del IPHE

Para cumplir con su misión, el IPHE cuenta con una sede principal en la ciudad de Panamá, donde se encuentran sus oficinas centrales. Desde ahí, la Dirección General supervisa las actividades que se llevan a cabo en todo el país. Cada provincia tiene una Dirección Regional que adapta los programas y estrategias a las realidades locales, asegurando que la atención sea efectiva y pertinente (IPHE, 2021).

Este modelo descentralizado permite que el IPHE sea más ágil y cercano a las comunidades, abordando las particularidades de cada región. Las direcciones regionales, a su vez, trabajan en coordinación con centros locales véase ilustración 5, que se encargan de brindar servicios directamente a la población.

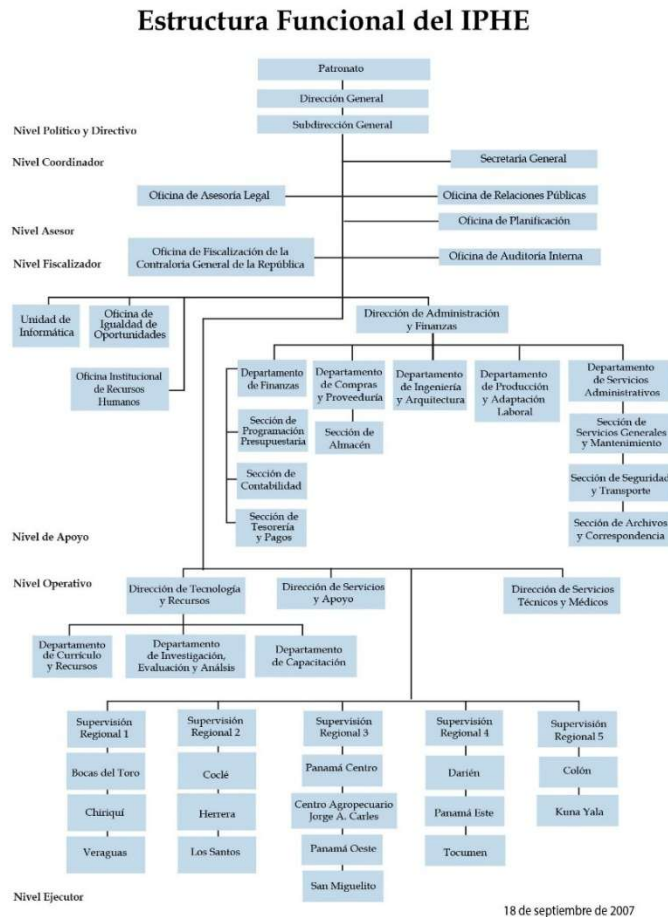


Ilustración 5. Organigrama del IPHE.

Fuente: IPHE (2021).

1.3. Sede del IPHE en Colón

En la provincia de Colón, el IPHE opera a través de un centro regional que tiene una gran responsabilidad en la atención de las personas con discapacidad de esta área. Este centro no solo ofrece programas educativos y terapéuticos, sino que también desempeña un papel vital en la promoción de la inclusión y la sensibilización de la comunidad sobre las necesidades de este grupo poblacional (IPHE, 2021).

El Centro de Habilitación Especial de Colón es mucho más que un espacio físico; es un lugar donde los usuarios y sus familias encuentran apoyo, guía y oportunidades para construir

un futuro más prometedor. Sus esfuerzos van más allá de la atención diaria, buscando transformar el entorno social y educativo en la provincia para que sea más inclusivo y accesible. Este enfoque integral refleja la esencia misma del IPHE: trabajar en conjunto con las comunidades para garantizar que nadie quede atrás (IPHE, 2021).



Ilustración 6. IPHE de Colón.

Fuente: IPHE (2023).



Ilustración 7. Pasillos del IPHE de Colón.

Fuente: IPHE (2023).

CAPÍTULO III. El sitio y su contexto urbano

3.1. Características Generales

3.1.1. Ubicación regional

La ciudad de Colón, capital de la provincia de Colón, se ubica en la costa atlántica de Panamá. Es una región clave debido a su proximidad al Canal de Panamá y a la Zona Libre de Colón véase ilustración 8, una de las mayores áreas de libre comercio en el mundo. Su ubicación ha sido crucial para el desarrollo económico de Panamá, por lo que se ha consolidado como un punto estratégico para el comercio internacional y la economía global.

Esta ciudad, fundada en 1850 como terminal atlántica del Ferrocarril de Panamá, ha jugado un papel fundamental en la historia económica del país y en el desarrollo de la región del Caribe (Gobierno de Panamá, 2024). Sin embargo, ha enfrentado desafíos significativos, incluyendo incendios devastadores en 1885 y 1915, y un deterioro económico desde la década de 1960. Estos eventos han motivado diversas iniciativas de revitalización urbana dirigidas a recuperar su importancia histórica y cultural.

La economía de Colón depende en gran medida de la Zona Libre de Colón, que constituye el principal motor económico de la provincia, y del transporte marítimo asociado, sectores que generan empleo y dinamizan el comercio local. Sin embargo, la ciudad enfrenta grandes retos, como altos niveles de pobreza y desigualdad, lo que ha llevado al gobierno y a actores privados a buscar mecanismos y ajustes administrativos que fortalezcan la actividad económica y mejoren la calidad de vida de la población colonense (Redacción Digital, 2011).

Además, Colón enfrenta complejos problemas sociales, como la prevalencia de la pobreza y la delincuencia. Estos retos están directamente relacionados con la insuficiencia de oportunidades educativas, laborales y sociales, así como con el deterioro general de su infraestructura. En respuesta, las autoridades han desarrollado programas orientados a promover el desarrollo sostenible y a reforzar la seguridad en la región (MIDES, 2024).

En los últimos años, Colón ha sido objeto de importantes iniciativas de revitalización urbana lideradas tanto por el gobierno como por organizaciones privadas. Estas acciones buscan rehabilitar áreas clave de la ciudad, optimizar la infraestructura existente y promover el turismo y la inversión. Entre los proyectos más relevantes se encuentra el Proyecto de Renovación Urbana de Colón, que contemplaba la construcción de miles de viviendas de interés social, mejoras en los sistemas de drenaje sanitario y pluvial del casco antiguo, así como la recuperación de espacios públicos y avenidas emblemáticas de la ciudad. También se han desarrollado áreas recreativas como el Paseo Marino, pensado para ofrecer a los residentes espacios deportivos y de esparcimiento. Estas intervenciones reflejaron un fracaso por la cantidad de obras inconclusas que no mejoraron el desarrollo de la ciudad y la modernización de sus instalaciones públicas (Espinoza, 2023).

La ciudad de Colón es accesible por varias rutas, incluyendo la Autopista Panamá-Colón y la vía del tren que conecta con la ciudad de Panamá. La cercanía al puerto y a la Zona Libre también facilita el acceso al corregimiento, aunque las condiciones de las carreteras locales y la infraestructura de transporte en general pueden ser limitantes en algunas áreas.

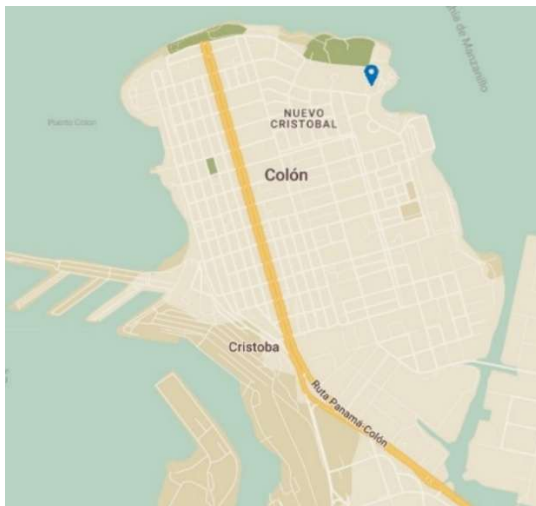


Ilustración 8. Localización del proyecto.

Fuente: Elaboración propia con base en Google Maps © 2025.

3.1.2. Límites

La ciudad de Colón está ubicada dentro de la provincia homónima véase ilustración 11, presenta límites bien definidos que la posicionan como una zona de alta relevancia estratégica, tanto por su cercanía al Canal de Panamá como por su acceso al Caribe. Tlw, R. (2023) señala que "es un importante punto de tránsito para los barcos que cruzan el Canal de Panamá", haciendo referencia a Colón por su puerto.

Los límites geográficos del municipio son: al norte, con el Mar Caribe; al sur, con los corregimientos de Cristóbal y Sabanitas; al este, con el corregimiento de Cativá, y al oeste, con el corregimiento de Cristóbal. Estos límites no solo son territoriales, sino que reflejan las barreras naturales y urbanas que dividen el área, lo que también influye en su desarrollo económico y social.

3.1.3. División política

En términos de división política, la ciudad de Colón forma parte del distrito de Colón, el cual está dividido en quince corregimientos. Esta estructura político-administrativa facilita la gobernanza y la gestión territorial en la región. Según el INEC (2023), la división política de Colón responde a un intento de descentralización administrativa, que busca atender las necesidades específicas de cada corregimiento.

La ciudad de Colón está compuesta por varios sectores véase ilustración 10, cada uno con características sociales y económicas distintas. Entre los más conocidos se encuentran Calle 16, Calle 12 y Puerto Escondido, los cuales han sido objeto de proyectos de desarrollo y revitalización urbana en los últimos años. Esta división política permite una mayor atención a las necesidades locales y facilita la implementación de políticas públicas.



Ilustración 9. Mapa del país.

Fuente: Elaboración propia con base en Google Maps © 2025.

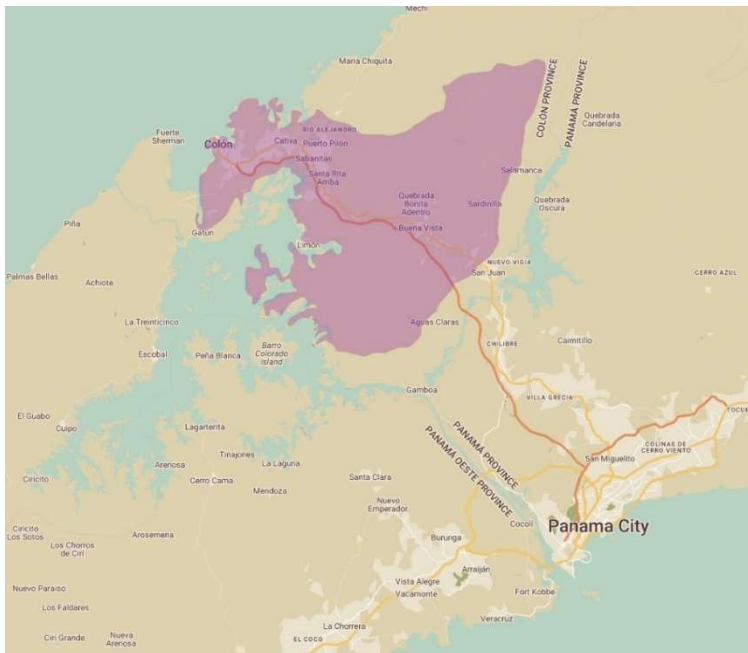


Ilustración 10. Mapa de la ciudad de Colón.

Fuente: Elaboración propia con base en Google Maps © 2025.



Ilustración 11. Mapa de la provincia de Colón.

Fuente: Elaboración propia con base en Google Maps © 2025.

3.1.4. Características climáticas

El clima de Colón es tropical húmedo, caracterizado por lluvias abundantes durante la mayor parte del año, con una estación seca corta. Las temperaturas promedio oscilan entre los 24 °C y los 30 °C, lo que crea condiciones propicias para la vegetación exuberante y una alta humedad ambiental véase ilustración 12. Durante la mayor parte del año, en Colón hay precipitaciones abundantes; solo hay una breve estación seca. Según Climate-Data.org. (2024), la temperatura media es de 25.6 °C. La precipitación anual es de aproximadamente 2824 mm.

Este clima, aunque favorable para la biodiversidad, también presenta retos para el desarrollo urbano e infraestructural, ya que las fuertes lluvias y la alta humedad suelen acelerar el deterioro de edificios y carreteras.

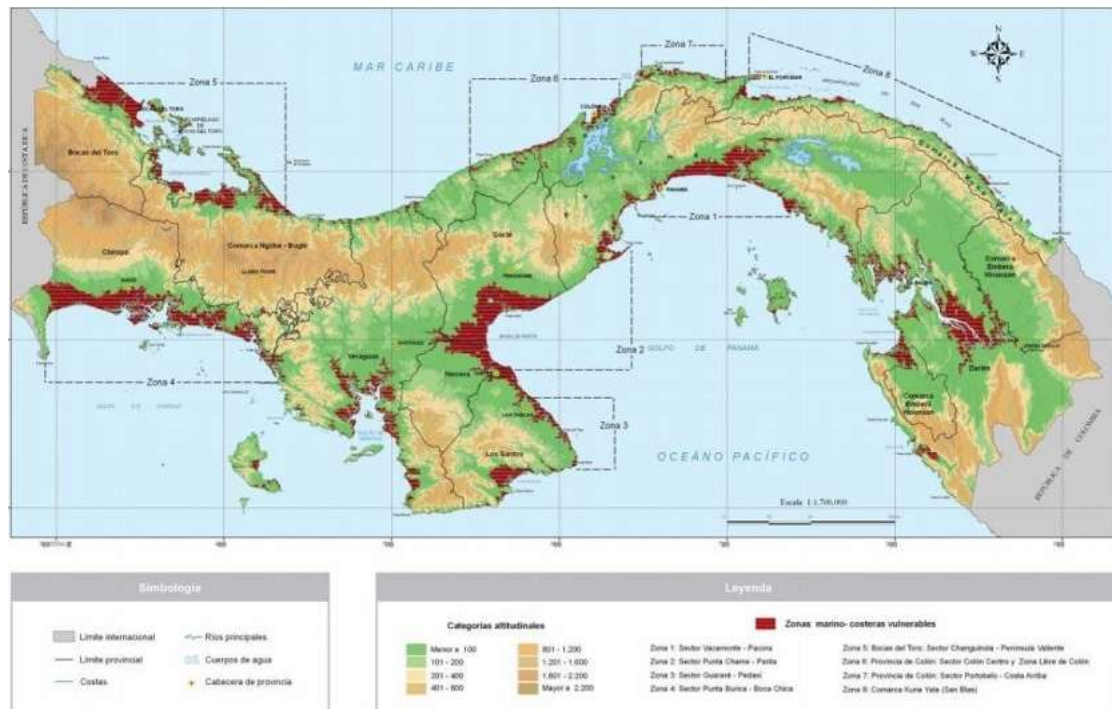


Ilustración 12. Mapa de características climáticas.

Fuente: Guerra, R., Moran, A., & De Stefani, M. (2022, 5 de agosto).

3.1.5. Hidrografía

El corregimiento de Colón cuenta con una hidrografía diversa, compuesta por ríos, quebradas y su cercanía al mar Caribe, lo que facilita su acceso a recursos hídricos. Entre los cuerpos de agua más importantes se encuentran el río Gatún, que desemboca en el lago Gatún véase ilustración 13, y las quebradas del área urbana, que cumplen una función crucial en el drenaje pluvial.

De La Cruz-Cabrera, V., Taylor, F., & Farnum, F. (2020) mencionan que la proximidad de Colón al Canal de Panamá y al lago Gatún lo convierte en un corregimiento privilegiado en términos de acceso a recursos hídricos, lo que también influye en su importancia comercial y logística. La presencia de estas fuentes de agua es un factor clave tanto para la economía como para la vida cotidiana de los habitantes, aunque el mal manejo de estas puede causar problemas, como inundaciones durante la temporada de lluvias.



Ilustración 13. Mapa de hidrografía de Panamá y Colón.

Fuente: Elaboración propia con base en Google Maps © 2025.

3.1.6. Suelos

Los suelos del corregimiento de Colón son predominantemente arcillosos y aluviales, con una alta capacidad de retención de agua debido a las lluvias frecuentes. De Nod, J. (2024) señala que los suelos arcillosos de Colón tienen un potencial agrícola limitado, pero son ideales para el desarrollo de vegetación densa, lo que contribuye a la biodiversidad de la región.

No obstante, estos suelos presentan desafíos para la construcción y la infraestructura, ya que su alta retención de agua por la destrucción de manglares puede generar problemas de erosión y deslizamientos en algunas áreas. Por este motivo, cualquier intervención arquitectónica en la zona debe tomar en cuenta las características del suelo para garantizar la durabilidad y seguridad de las estructuras (Espino & Miranda, 2014).



Ilustración 14. Mapa de suelos.

Fuente: Guerra, R., Moran, A., & De Stefani, M. (2022, 5 de agosto).

3.1.7. Cobertura vegetal

La cobertura vegetal del corregimiento de Colón es abundante y variada, compuesta principalmente por bosques tropicales, manglares y zonas de vegetación costera. La cercanía al Caribe y la alta humedad crean un ambiente propicio para la flora autóctona. Según el informe ejecutivo del Mapa de Cobertura Boscosa y Uso de Suelo 2021, elaborado por el Ministerio de Ambiente de Panamá (2021), la provincia de Colón ha experimentado un incremento de 23,696.08 hectáreas en su cobertura boscosa entre 2012 y 2019, destacándose por su alta densidad vegetal, especialmente en áreas no urbanizadas donde predominan los manglares y los bosques secundarios.

Sin embargo, la expansión urbana y los proyectos de infraestructura han generado una reducción de estas áreas verdes en las últimas décadas. La intervención en estas zonas debe considerar medidas para preservar y restaurar la vegetación nativa, lo cual es crucial tanto para la biodiversidad como para el bienestar de los habitantes.

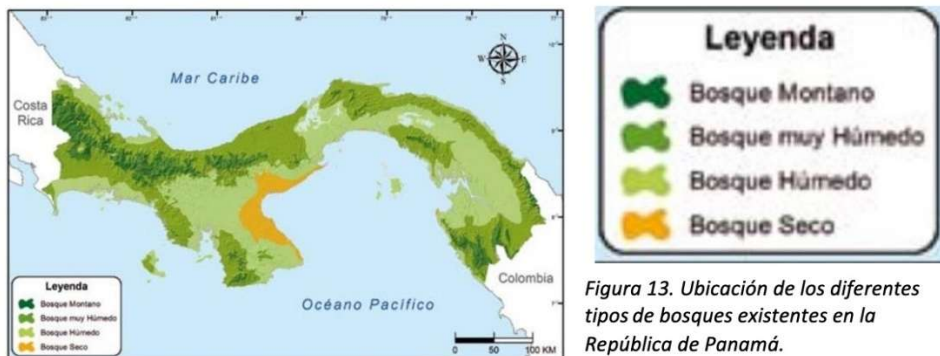


Ilustración 15. Mapa de cobertura vegetal.

Fuente: Guerra, R., Moran, A., & De Stefani, M. (2022, 5 de agosto).

3.2. Aspectos históricos y demográficos

3.2.1. Antecedentes de la ciudad de Colón

A finales del siglo XIX y principios del XX, Colón floreció gracias al desarrollo comercial y a la llegada de inmigrantes atraídos por las oportunidades económicas que ofrecía el Canal. Estas personas, provenientes de países como Jamaica, Barbados y Trinidad, aportaron una rica diversidad cultural que sigue siendo evidente en la vida cotidiana de la región.

La Fundación Patrimonio Cultural (s.f.) señala que Colón es un verdadero mosaico cultural, donde confluyen influencias afrocaribeñas, europeas y latinoamericanas, lo que la convierte en una de las zonas más diversas de Panamá. Este componente afrocaribeño es uno de los más predominantes, aunque también hay comunidades de ascendencia indígena y asiática.

A pesar de su importancia histórica y estratégica, Colón ha enfrentado numerosos desafíos a lo largo de su historia, particularmente en relación con el deterioro urbano y la desigualdad social. Durante el siglo XX, la ciudad sufrió un declive económico debido a la falta de inversión en infraestructura y a la creciente criminalidad. Esto se reflejó en el corregimiento de Colón, donde la calidad de vida de los habitantes se vio gravemente afectada. Blades, R. (2022) afirma que "el declive de Colón como centro económico no solo se debió a la falta de inversión, sino también a la corrupción política que impidió el desarrollo de proyectos de infraestructura claves para su revitalización".

En términos de organización administrativa, la ciudad de Colón forma parte del distrito de Colón, uno de los distritos más grandes y populosos de Panamá. Históricamente, el corregimiento ha estado dividido en varios sectores, cada uno con su propio desarrollo socioeconómico.

A pesar de estos esfuerzos, Colón sigue enfrentando retos significativos en cuanto a la reducción de la pobreza, la mejora de la seguridad, y la generación de empleo. Sin embargo, el corregimiento de Colón sigue siendo un área de importancia estratégica para el país, y su revitalización podría contribuir significativamente al desarrollo económico nacional. Manzzo (2021) relata que la clave para el renacimiento de Colón radica en una revitalización sostenible, que incluya no solo la modernización de la infraestructura, sino también la creación de oportunidades económicas para sus habitantes.

3.2.2. Densidad y población

La provincia de Colón sumó 281,956 habitantes y una densidad de 61.2 hab./km², reflejando el contraste entre los centros urbanos y las zonas rurales.

En total, el distrito de Colón alcanzó una población de 240,722 habitantes, con una densidad promedio de 201.6 hab./km². Además, según los datos del Censo de 2023, realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC) de Panamá, el distrito cuenta con 118,214

hombres y 122,508 mujeres, lo que refleja un leve predominio femenino a nivel distrital véase ilustración 17. El índice de masculinidad, que indica la cantidad de hombres por cada 100 mujeres, se situó en 96.5.

Al analizar la distribución, se observa que la ciudad de Colón concentra la parte de la población, con 18,783 habitantes (9,049 hombres y 9,734 mujeres), seguida del resto del distrito con 221,939 personas (109,165 hombres y 112,776 mujeres). En menor escala, se encuentran Barrio Norte con 12,320 habitantes (5,929 hombres y 6,391 mujeres) y Barrio Sur con 6,463 habitantes (3,120 hombres y 3,343 mujeres). Esta tendencia evidencia un patrón demográfico en el que la población femenina predomina ligeramente en casi todas las áreas (INEC, 2023).

La ciudad de Colón presenta una densidad poblacional elevada en comparación con otros corregimientos de la provincia, debido a su importancia como centro urbano y comercial. Según el Censo Nacional de 2023, la población del corregimiento fue de 18,783 habitantes, con una densidad de 6,296.7 hab./km², lo que lo convierte en una de las áreas más densamente pobladas del distrito. Barrio Norte registró 12,320 habitantes y una densidad aún mayor de 9,325.9 hab./km², mientras que Barrio Sur tuvo 6,463 habitantes con una densidad de 3,888.9 hab./km².(INEC, 2023).

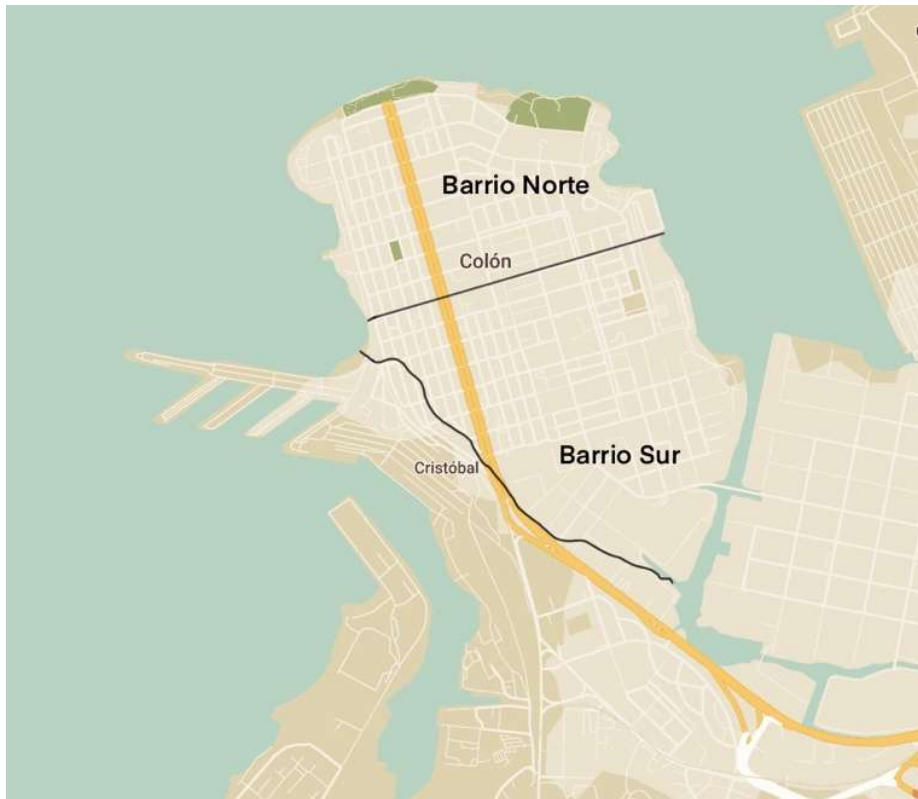


Ilustración 16. División Colón.

Fuente: Elaboración propia con base en Google Maps © 2025.

LUGAR	POBLACIÓN TOTAL	POR KM ²	HOMBRES	MUJERES	ÍNDICE DE MASCULINOS POR CADA 100 MUJERES
Colón	281,956	61.2	139,873	142,083	98.4
Colón	240,722	201.6	118,214	122,508	96.5
Ciudad de Colón	18,783	6,296.7	9,049	9,734	93.0
Barrio Norte	12,320	9,325.9	5,929	6,391	92.8
Barrio Sur	6,463	3,888.9	3,120	3,343	93.3
Resto del distrito	221,939	186.4	109,165	112,774	96.8

Ilustración 17. Datos de población.

Fuente:(INEC, 2023) Modificado por el autor.

Distribución hombres vs mujeres (Distrito de Colón)

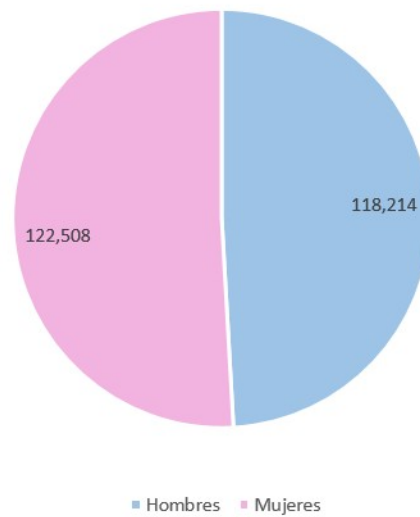


Ilustración 18. Gráfica de población por género.

Fuente: autoría propia 2025.

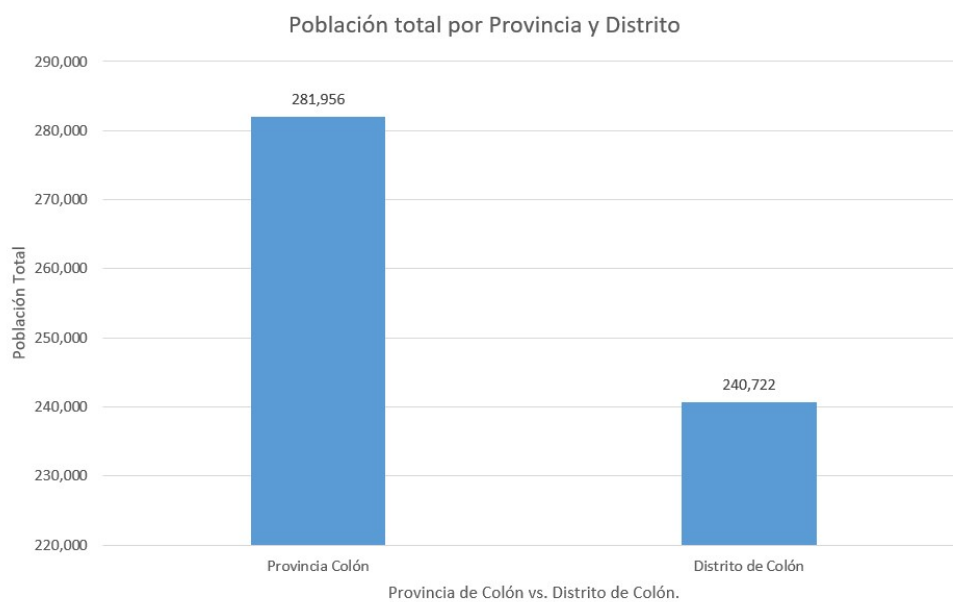


Ilustración 19. Gráfica de población provincia vs. distrito.

Fuente: autoría propia 2025.

3.2.3. Composición de la población

La población de Colón es diversa, con una rica herencia cultural que refleja la influencia de diversas olas migratorias a lo largo de la historia.

El mestizaje en la región ha dado lugar a una población heterogénea, tanto en términos culturales como sociales. Además, en las últimas décadas, la migración interna desde otras provincias panameñas ha enriquecido aún más la composición social de la población colonense. El Ministerio de Economía y Finanzas de Panamá (2020) explica que la movilidad interna, particularmente de áreas rurales hacia Colón, ha aumentado en las últimas dos décadas, contribuyendo al crecimiento poblacional y a la diversificación de la fuerza laboral.

3.2.4. Composición por edad

La población del corregimiento de Colón presenta una estructura de edad mayoritariamente joven, con un alto porcentaje de individuos menores de 30 años. Según datos del Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC), el 35% de la población de Colón es menor de 18 años, mientras que aproximadamente el 50% está en el rango de los 18 a 45 años. Este perfil demográfico sugiere que la mayoría de la población se encuentra en edad laboral, lo cual tiene importantes implicaciones para el desarrollo económico de la región.

Sin embargo, la alta proporción de jóvenes también plantea desafíos, como la necesidad de ampliar la oferta educativa y de crear oportunidades laborales que prevengan problemas como el desempleo juvenil y la delincuencia. Villar Cogley, J. E. (2010), señala la problemática extra de conseguir trabajo teniendo alguna discapacidad.

En el distrito de Colón, específicamente en ciudad de Colón, se registró una población total de 18,783 personas, según el Censo de 2023. De esta cifra, 1,536 niños se encuentran entre las edades de 0 a 14 años (233 entre 0 y 4 años, 579 entre 5 y 9 años, y 724 entre 10 y 14 años). La sede del IPHE en Colón atiende a un total de 209 niños con discapacidad dentro de

este grupo, a quienes brinda atención terapéutica y educativa especializada, fundamental para su rehabilitación e inclusión social (INEC, 2023).

En cuanto al resto de la población en ciudad de Colón, los datos demográficos indican que hay 618 personas entre 15 y 19 años, 506 entre 20 y 24 años, 494 entre 25 y 29 años, 408 entre 30 y 34 años y 1,460 personas entre 35 y 49 años (suma de los rangos 35-39, 40-44 y 45-49). La población mayor de 50 años asciende a 5,823 personas, abarcando desde los 50 hasta los 100 años o más. Esta estructura etaria refleja la necesidad de fortalecer los servicios de atención a personas con discapacidad en todas las etapas de la vida, no solo en la niñez (INEC, 2023).

3.3. Estudio de sitio

Descripción del sitio y factores positivos

El terreno propuesto cuenta con características que lo convierten en una opción ideal para el desarrollo del proyecto:

- **Accesibilidad:** cuenta con accesos viales bien desarrollados que facilitan el tránsito tanto de vehículos como de peatones. Esto asegura que el tráfico en la zona no será un impedimento para el funcionamiento diario del instituto.
- **Tamaño del lote:** tiene una extensión adecuada que permitirá diseñar todas las instalaciones requeridas, manteniendo el equilibrio entre los espacios funcionales y las áreas recreativas para los usuarios. Esto ofrece la flexibilidad necesaria para integrar todas las funciones en un entorno bien planificado y organizado.
- **Disponibilidad de infraestructura y servicios básico:** cuenta con acceso garantizado a todos los servicios básicos. Dispone de suministro eléctrico estable, acceso al sistema de acueducto y alcantarillado público, así como conexión a Internet y telefonía, lo que facilita la comunicación interna y externa del instituto.

- **Topografía favorable:** presenta características topográficas adecuadas. La superficie es mayormente plana, lo que permitirá un proceso de construcción más ágil y reducirá la necesidad de trabajos de nivelación adicionales. Este aspecto es especialmente importante en un proyecto como este, que requiere cumplir con altos estándares de accesibilidad universal para los niños con limitaciones físicas.

Ventajas adicionales del entorno

- **Entorno residencial y comercial:** aunque en su entorno inmediato no se encuentran grandes desarrollos urbanos, el terreno está ubicado cerca de áreas residenciales y comerciales, lo que facilita la interacción con la comunidad local y proporciona servicios de apoyo cercanos.
- **Cercanía al paseo marino:** la proximidad al paseo marino de Colón no solo añade valor estético al proyecto, sino que también brinda una oportunidad para integrar el entorno natural en las actividades recreativas de los usuarios del instituto.

En este sentido, la elección del terreno se fundamenta en su accesibilidad, tamaño adecuado, disponibilidad de infraestructura y su topografía favorable. Además, las ventajas que ofrece su entorno hacen de este sitio una opción idónea para el desarrollo del proyecto, garantizando que las instalaciones cumplan con las necesidades tanto de los usuarios como del personal administrativo.

3.3.1. Estudio de sitio

3.3.1.1. Localización general

El terreno destinado para el proyecto se encuentra ubicado en la ciudad de Colón, dentro del corregimiento de Barrio Norte, en la provincia de Colón, República de Panamá.

La localización específica del terreno en la Calle 2 y Avenida Lesseps véase ilustración 20, este permite una excelente conectividad con el resto de la ciudad y con las principales arterias viales de la región. Al estar a pocos pasos del Paseo Marino y cercano al centro comercial Colón 2000, el terreno ofrece un acceso rápido y conveniente a servicios complementarios, lo que beneficiará tanto a los usuarios del instituto como al personal administrativo.

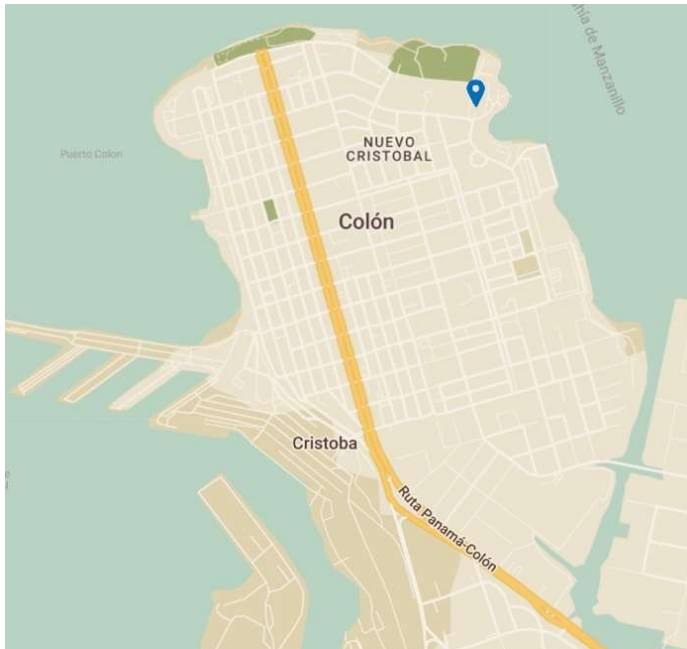


Ilustración 20. Localización general.

Fuente: Elaboración propia con base en Google Maps © 2025.



Ilustración 21. Localización general ampliada.

Fuente: Elaboración propia con base en Google Maps © 2025.

3.3.1.2. Límites

El terreno del Instituto Panameño de Habilitación Especial (IPHE) de Colón se encuentra delimitado por varios edificios e infraestructuras importantes que definen su entorno inmediato:

- Al norte, limita con el Taller de Mecánica TMS Colon Port, una instalación industrial que puede generar ruido y tráfico vehicular especializado, lo que debe tenerse en cuenta al diseñar áreas de descanso o espacios sensibles en el instituto.
- Al sur, limita con la Escuela Enrique Geenzier y la Universidad Especializada de las Américas (UDELAS), dos instituciones educativas que permiten un entorno congruente con el tipo de actividades del IPHE, favoreciendo el establecimiento de relaciones interinstitucionales o colaboraciones futuras.
- Al este, el terreno colinda con el Club Náutico Caribe de Colón, una instalación de carácter recreativo que añade un elemento de ocio al entorno.

- Al oeste, se encuentra el Instituto Rufo A. Garay, otra institución educativa que fortalece el perfil académico del área, permitiendo sinergias potenciales entre las distintas entidades que ocupan la zona.

Este entorno define una zona predominantemente educativa y de servicios, con la presencia de algunas infraestructuras industriales y recreativas.

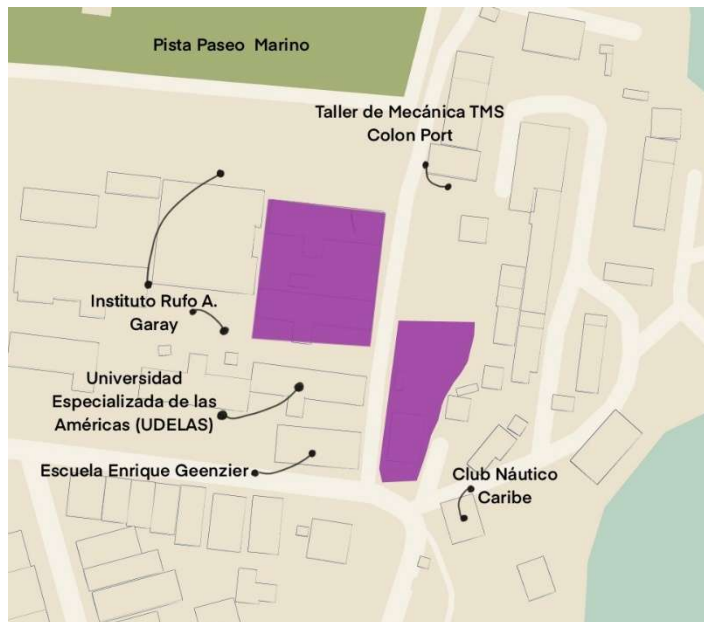


Ilustración 22. Mapa de límites IPHE de Colón.

Fuente: Elaboración propia con base en Google Maps © 2025.

3.3.1.4. Lotes y edificios existentes

El terreno donde se ubicará el proyecto del IPHE presenta características que lo hacen ideal para el desarrollo de un centro de habilitación especial. El lote es relativamente plano, lo que facilita las tareas de construcción y permite una distribución eficiente de los espacios. Además, está ubicado en un área con acceso directo a importantes servicios públicos, como electricidad, agua potable, alcantarillado, Internet y telefonía, lo que asegura la correcta operación del instituto desde su fase inicial.

El entorno del lote está marcado por la presencia de importantes edificios educativos y recreativos, lo que contribuye a crear un ambiente propicio para el aprendizaje y el desarrollo de los niños con discapacidad que utilizarán las instalaciones. La proximidad al Paseo Marino también ofrece la posibilidad de crear actividades recreativas al aire libre, lo que podría ser beneficioso para la salud física y emocional de los usuarios del centro.

Características de los edificios existentes del lote

Para abordar y conocer sobre el estado actual de los edificios, se realizó una primera visita al sitio a modo de inspección el sábado 3 de agosto de 2024, junto con la profesora Silvia Arroyo. Fue una visita guiada para conocer los espacios del sitio (N. De Castillo, comunicación personal, 3 de agosto de 2024).

Además, como parte del proceso de investigación y validación del estado actual de la infraestructura del Instituto Panameño de Habilitación Especial (IPHE), sede Colón, se llevó a cabo una entrevista con la directora de la institución (N. Castillo, comunicación personal, 15 de abril de 2025). Durante esta reunión, se discutió la situación estructural de los edificios que componen el complejo conocido como "Rayito de Luz", así como la condición del terreno ubicado al detrás, al cruzando la calle detrás de Escuela Enrique Geenzier.

En el transcurso de esta revisión se constató que dicho terreno, donde anteriormente funcionaba uno de los edificios del IPHE, está legalmente registrado a nombre del Ministerio de Educación (MEDUCA). Posteriormente, se llevó a cabo otra entrevista con (Y. Campos, comunicación personal, 21 de abril de 2025) quien ha estado vinculada a procesos de evaluación estructural realizados por el Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC) en la sede del IPHE en Colón.


Se abordó en particular el estado del edificio ubicado en los terrenos que ahora pertenecen a la Escuela Enrique Geenzier, el cual fue inspeccionado por SINAPROC tras

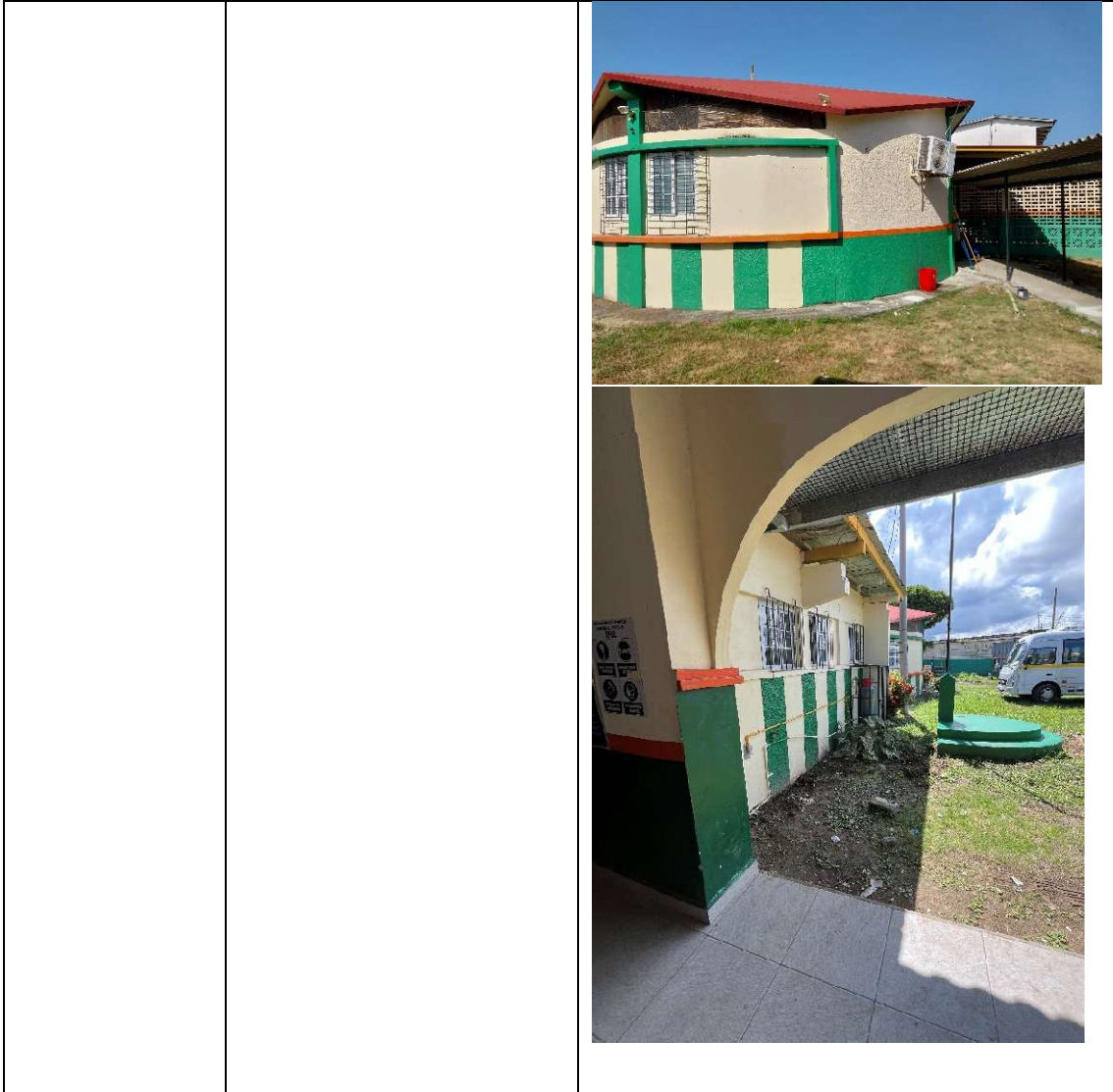
realizarse estudios técnicos en el año 2013 por la Universidad Tecnológica de Panamá (UTP). Como resultado, se concluyó que dicho edificio presentaba daños estructurales severos en paredes, techos e infraestructura general, haciéndolo inadecuado y peligroso para su uso. Posteriormente, en el año 2016, se clausuró un edificio pequeño de dos niveles dentro del complejo "Rayito de Luz", debido al deterioro progresivo de las escaleras, filtraciones en paredes y otros daños estructurales que comprometían la seguridad de los usuarios. Finalmente, en el año 2022, SINAPROC clausuró oficialmente el edificio ubicado en los terrenos que ahora pertenecen a la Escuela Enrique Geenzier, debido a un deterioro grave. En ese momento, dicho edificio se utilizaba como depósito. Cabe señalar que, por razones de confidencialidad institucional, los documentos técnicos que sustentan estas clausuras no pueden ser adjuntados como anexos a esta tesis.

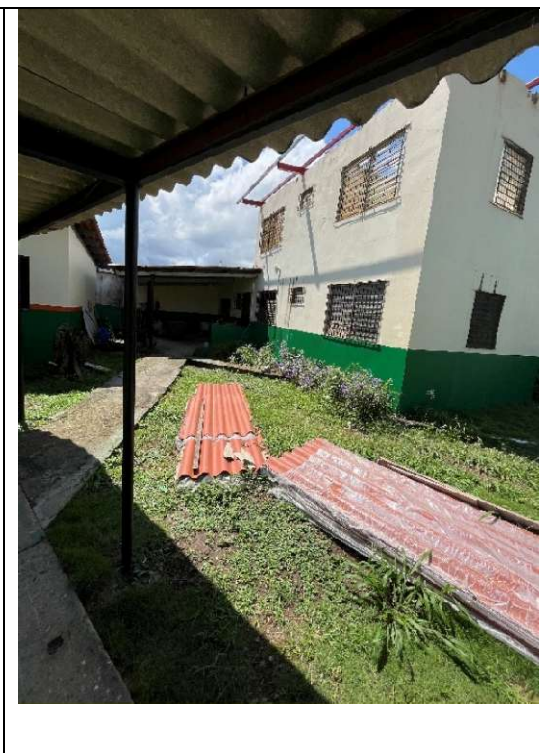
El sitio cuenta con dos edificios principales:


Edificio de un piso (en mejor estado): este edificio de la Zona 1, aunque en mejores condiciones, necesita demolición en una parte de su edificación que fue clausurada, luego se aplicaran mejoras para adecuarse a las necesidades específicas de los niños con discapacidad. Las mejoras incluirán la adaptación de las instalaciones sanitarias, la adecuación de las aulas para facilitar la movilidad, y la creación de espacios sensoriales que promuevan el desarrollo cognitivo y emocional de los usuarios.


Edificio de varios pisos (en mal estado): ubicado en la Zona 2. Este edificio requiere una intervención urgente debido a su estado de deterioro. Su condición actual lo hace poco adecuado para cumplir con los estándares de accesibilidad y seguridad necesarios para una institución de rehabilitación especial. La intervención en este edificio debe considerar la demolición por la clausura del SINAPROC que se mencionó anteriormente; además, se buscará la adaptación para accesibilidad universal, y la adecuación de los espacios para cumplir con las normativas vigentes a los nuevos edificios.

Cuadro de estado de los edificios		
<p>Zona 1, Edificio 1</p>	<p>Este edificio cuenta con siete salones de clase; tiene un espacio de uso múltiple, dos oficinas, dirección y dos juegos de baños; además cuenta con un pequeño espacio con una cocineta, otro juego de baños, un salón de clases tipo auditorio, un área abierta techada de espera y el kiosco.</p> <p>Su distribución puede ser mejorada, hace falta colocar cielorrasos, sustituir puertas y pisos dañados y sin acabado.</p>	



<p>Zona 1, Edificio 3</p>	<p>Edificio existente que tiene una parte de dos pisos la cual fue clausurada y requiere ser demolida; su espacio útil cuenta con salones y talleres (gastronomía y soldadura) y un juego de baños.</p>	
-------------------------------	---	--

<p>Zona 1, Edificio 4</p>	<p>Edificio existente, situado al fondo del lote; está a una altura mayor que otros edificios; alberga el salón y el taller de ebanistería.</p> <p>Su rampa no tiene una pendiente adecuada, sus ventanas lo hacen generar mucho calor, falta el cielorraso y las puertas están en malas condiciones.</p>	
-------------------------------	---	---

<p>Zona 2, Edificio actual</p>	<p>Edificio existente de dos plantas al cual no se puede acceder por seguridad. Debe ser demolido, ya que está clausurado de SINAPROC.</p> <p>De este edificio no se consiguieron planos por la entidad.</p>	
------------------------------------	--	---

<p>Áreas misceláneas</p>	<p>En la Zona 1, está la entrada principal por la calle principal, completamente cercada y con un portón; además, un patio abierto destinado a estacionamientos. Dentro del complejo, se encuentra un patio verde central con algunos juegos. Al costado del Edificio 1 y diagonal al Edificio 4, hay una cancha improvisada con una losa de concreto, cerca de este otro acceso cercado con su respectiva puerta.</p> <p>La Zona 2 cuenta con un gran espacio verde frente al edificio sin uso actual. Su acceso es desde un costado por una calle conectora, a través de un pequeño puente que atraviesa una zanja.</p>	 <p>The top photograph shows a covered walkway with a concrete floor and a green wall on the left. The middle photograph shows a large green field with a concrete slab in the foreground and a fence in the background. The bottom photograph shows a dirt area with a green gate and a utility pole in the background.</p>
------------------------------	---	---

		 <p>The table contains three photographs of a facility. The top photo shows a grassy area with a ramp and a building with green and white walls. The middle photo shows a paved walkway with a ramp and a building with green and white walls. The bottom photo shows a grassy area with a paved walkway and a building with green and white walls.</p>
--	--	--

Tabla 4. Estado actual de los edificios.

Tabla de autoría propia.

Ilustración 23. Fotos de edificios existentes y el sitio.

Fuente: Fotos tomadas por el autor 2024.

3.3.1.5. Entorno urbano

El entorno urbano del terreno se caracteriza por una mezcla de usos residenciales, comerciales y educativos. De acuerdo con datos del Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC), la zona alberga aproximadamente 500 casas y casi 4500 apartamentos, además de contar con 15 escuelas, 6 iglesias, 2 centros comerciales, 3 plazas comerciales, 1 puerto turístico, 3 puertos y 4 supermercados. Esta diversidad de servicios y residencias convierte al área en una zona vibrante y dinámica, con una infraestructura bien desarrollada que proporciona todo tipo de recursos necesarios para la vida diaria de sus habitantes.

La presencia de instituciones educativas cercanas, como la Escuela Enrique Geenzier, UDELAS, y el Instituto Rufo A. Garay, complementa el entorno del IPHE, asegurando un entorno educativo integrado. Además, los centros comerciales y el puerto turístico proporcionan acceso a servicios complementarios, como alimentación, entretenimiento y transporte, lo cual facilita la interacción de los usuarios del instituto con el entorno inmediato véase ilustración 24.

Dentro de este marco, el proyecto propone no solo la rehabilitación de los edificios existentes, sino también la creación de nuevos espacios recreativos y administrativos. Estas nuevas funciones serán determinadas de acuerdo con las necesidades identificadas durante el proceso de diseño participativo, asegurando que el proyecto responda tanto a las necesidades de los usuarios del instituto como a las de la comunidad circundante.



Ilustración 24. Mapa *master* de entorno urbano.

Fuente: Elaboración propia con base en Google Maps © 2025.

3.3.1.6. Sistema de transporte

El sistema de transporte en Colón es una de las ventajas clave para el acceso al IPHE. La ciudad cuenta con una red de transporte público que incluye buses y taxis, lo que facilita el desplazamiento hacia y desde el instituto para estudiantes, familiares y personal. La conectividad del terreno con las principales arterias viales de la ciudad asegura que tanto el transporte público como el privado puedan acceder fácilmente al IPHE, lo que reduce los tiempos de desplazamiento y garantiza una movilidad fluida.

Cedeño T., S. L. (2022) resalta que la accesibilidad es un factor esencial para el éxito de cualquier institución educativa, y la sede del IPHE de Colón está ubicada en un área bien conectada que asegura un acceso eficiente desde todas las áreas de la ciudad. Además, la cercanía a calles principales facilita el acceso a servicios complementarios, como centros de salud, supermercados y otras instituciones educativas. El tráfico local en la zona puede ser denso

en horas pico, lo que requerirá estrategias de manejo del flujo vehicular y estacionamiento adecuado para los visitantes y el personal del instituto.

Por lo cual, la red de transporte es robusta y ofrece un acceso relativamente fácil y cómodo para todos los usuarios del IPHE, asegurando que la localización del proyecto sea conveniente para las personas que dependen de diferentes modos de transporte para llegar al lugar.

El acceso urbano es un elemento clave en el diseño y operación del IPHE de Colón. El sitio cuenta con vías de acceso cercanas que facilitan la llegada tanto de vehículos privados como de transporte público. Las principales calles que rodean el terreno permiten una conectividad fluida desde diferentes sectores de la ciudad, lo que asegura una excelente accesibilidad para estudiantes, personal y visitantes.

Las aceras y espacios peatonales que rodean el sitio también son importantes para asegurar una accesibilidad adecuada para los peatones. En este sentido, la creación de rampas y accesos peatonales adaptados será una prioridad en el diseño para garantizar que las personas con movilidad reducida puedan desplazarse con facilidad por las instalaciones y desde los puntos de acceso véase ilustración 25.

La proximidad a otros servicios públicos, como centros de salud, tiendas y otras instituciones educativas, añade valor al sitio, ya que permite a los usuarios del IPHE acceder rápidamente a servicios complementarios cuando sea necesario. No obstante, es importante tener en cuenta las condiciones del tráfico local, que pueden influir en los tiempos de desplazamiento, especialmente en horas pico, por lo que el diseño del proyecto debe considerar la inclusión de zonas de estacionamiento adecuadas para padres, personal y visitantes.



Ilustración 25. Mapa de vialidad.

Fuente: Elaboración propia con base en Google Maps © 2025.

3.4. Análisis de terreno

El análisis detallado del sitio donde se desarrollará el proyecto es fundamental para asegurar que la planificación arquitectónica cumpla con las necesidades específicas del Instituto Panameño de Habilitación Especial (IPHE) de Colón. Este análisis toma en cuenta varios factores clave como la forma y superficie del terreno, su acceso urbano, las características del suelo y la topografía, así como los patrones solares y de viento que influirán en el diseño final del proyecto.

3.4.1. Forma y superficie

El terreno presenta una forma característica que influirá en la distribución de las estructuras y el diseño del proyecto. La superficie total del lote es lo suficientemente amplia para permitir la incorporación de las distintas áreas funcionales que requiere el IPHE, como aulas, espacios recreativos, áreas administrativas y zonas de servicios complementarios. La forma del terreno se asemeja a una "T acostada", véase ilustración 26, con el edificio principal ubicado en la parte izquierda del terreno, compuesto por cuatro rectángulos conectados, lo que permite una distribución modular y flexible de los espacios.

Esta disposición facilita el desarrollo de un diseño arquitectónico que priorice la accesibilidad y la funcionalidad de cada área, asegurando que los niños con discapacidad puedan moverse libremente por las instalaciones. Además, la forma del terreno permite una óptima separación de las áreas educativas y recreativas, lo que asegura un entorno seguro y controlado para los usuarios.

La superficie plana del terreno es una ventaja importante, ya que reduce los costos de nivelación y preparación del sitio, lo que facilita el inicio rápido de la construcción. Además, al ser un terreno mayormente horizontal, se minimizan los riesgos de erosión y problemas asociados con pendientes pronunciadas.

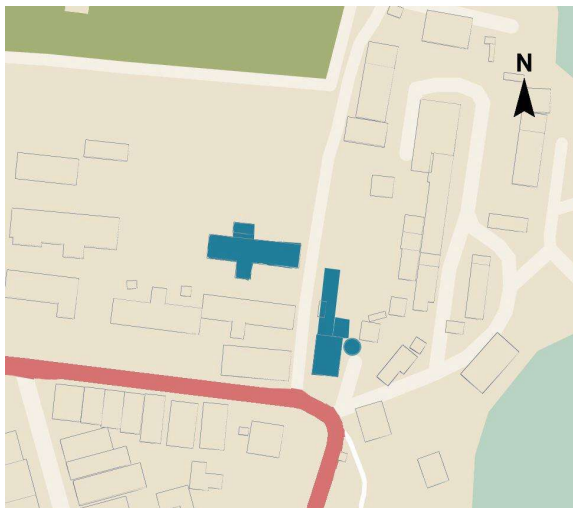


Ilustración 26. Forma y superficie, sin escala.

Fuente: autoría propia 2024.

3.4.2. Topografía

La inspección del área evidencia que ambos terrenos poseen una topografía predominantemente plana véase ilustración 27, condición que favorece el desarrollo de proyectos arquitectónicos y facilita tanto la planificación urbana como la ejecución de obras de

infraestructura. Esta característica minimiza la necesidad de movimientos de tierra significativos y permite optimizar los recursos constructivos.

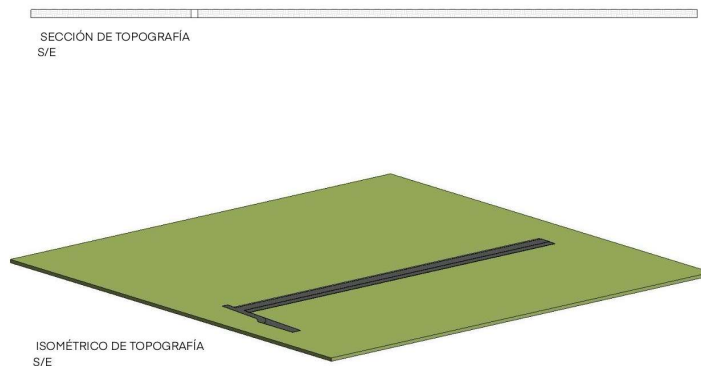


Ilustración 27. Representación de la topografía en isométrico y sección del IPHE de Colón, sin escala.

Fuente: autoría propia 2025.

3. 4.3. Análisis solar y de vientos

El análisis solar y de los vientos es fundamental para garantizar un diseño arquitectónico eficiente en términos de ventilación natural y control térmico. En el caso del IPHE de Colón, se ha observado que el sol sale por el este, con una ligera inclinación hacia el noreste durante los meses de invierno. Esto significa que las fachadas orientadas hacia el este y sureste recibirán la mayor cantidad de luz solar durante las primeras horas del día, lo que puede ser aprovechado para iluminar las áreas educativas y administrativas de manera natural, reduciendo el consumo energético.

Por otro lado, los vientos predominantes en la región son los alisios, que soplan del noreste hacia el suroeste, lo que crea condiciones favorables para la ventilación cruzada en las edificaciones. Singh, N. (2022, 20 de enero). destaca que el aprovechamiento de los vientos

alisios es esencial para diseñar sistemas de ventilación natural que mantengan frescas las edificaciones en regiones cálidas y húmedas, como Colón. Además, el proyecto también se beneficiará de las brisas marinas provenientes del noreste, especialmente durante las horas del día, lo que proporcionará un efecto refrescante adicional.

Es recomendable que las áreas recreativas al aire libre, como los patios o zonas de juego, se orienten hacia el noreste o el norte para maximizar la recepción de brisas frescas y evitar la exposición directa al sol en las horas más cálidas del día. Del mismo modo, se debe considerar el uso de sombrillas naturales (árboles o pérgolas) y dispositivos de protección solar en las fachadas que reciban mayor radiación solar para evitar el sobrecalentamiento de los espacios interiores.

En este sentido, el análisis solar y de vientos sugiere que el proyecto debe incorporar estrategias pasivas de diseño, como la orientación adecuada de las edificaciones, el uso de materiales que favorezcan la disipación del calor, y la integración de sistemas de ventilación natural que aprovechen los patrones de vientos predominantes para mejorar el confort térmico de los usuarios del instituto.



Ilustración 28. Análisis de vientos, sin escala.

Fuente: Elaboración propia con base en SunEarthTools.com

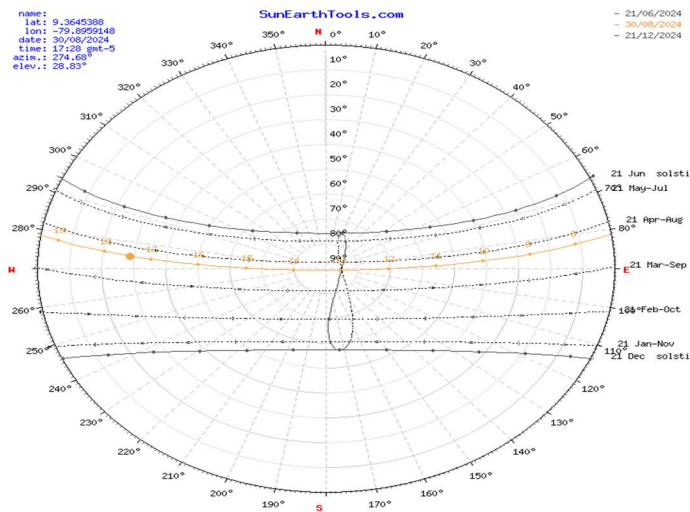


Ilustración 29. Análisis solar.

Fuente: Elaboración propia con base en SunEarthTools.com

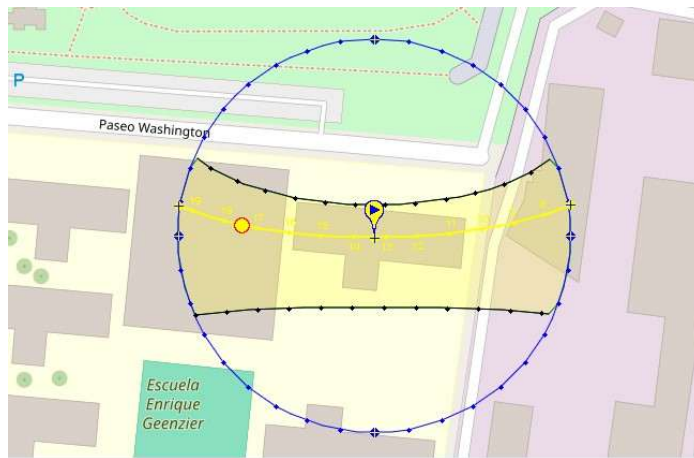


Ilustración 30. Análisis solar en terreno.

Fuente: Elaboración propia con base en SunEarthTools.com

3.5. Normativas y requerimientos

El cumplimiento de las normativas y requerimientos es esencial para garantizar que el proyecto se desarrolle conforme a los estándares legales y técnicos aplicables, lo cual garantiza

la seguridad y accesibilidad del IPHE. A continuación, se describen las principales normativas que deben tenerse en cuenta para el desarrollo del proyecto.

3.5.1. Normativas de Zonificación y Uso de Suelo del Corregimiento

El terreno donde se ubica el Instituto Panameño de Habilitación Especial (IPHE), sede de Colón, se encuentra sujeto a las normativas de zonificación establecidas para el corregimiento de Barrio Norte, distrito y provincia de Colón. El proyecto se desarrolla en una Zona Institucional Gubernamental y Escolar (IN) véase ilustración 31, destinada exclusivamente a usos públicos de carácter educativo, cultural y gubernamental.

De acuerdo con la normativa vigente, los usos permitidos incluyen instalaciones como oficinas ministeriales, instituciones autónomas, juzgados, oficinas municipales, correos y telégrafos, estaciones de la guardia nacional, hospitales, centros de salud, cuerpo de bomberos, escuelas, capillas, iglesias, notarías, bibliotecas, teatros, museos, galerías, centros religiosos, parques recreativos y deportivos, entre otros servicios orientados a la comunidad. En contraposición, se prohíben expresamente los usos industriales molestos, así como clubes nocturnos, cantinas, bares, salones de baile y cualquier otra actividad que contradiga la función pública y social del sector.

Respecto a las normas de desarrollo, el lote debe cumplir con un área mínima de 450 m², un frente mínimo de 15 metros y un fondo de, al menos, 30 metros. La ocupación máxima permitida es del 60% del área del lote, para garantizar un 40% de área libre destinada a espacios verdes o recreativos. La normativa permite un área de construcción equivalente al 250% del área del lote, con retiros laterales mínimos de 1.50 metros, un retiro posterior de 3.00 metros y la línea de construcción definida en los planos oficiales de alineamiento. En materia de movilidad y funcionalidad, se exige un mínimo de un estacionamiento por cada 100 m² de construcción.

Finalmente, la reglamentación establece que, en caso de reubicación de dependencias institucionales, los lotes liberados deberán destinarse a parques infantiles, áreas recreativas o actividades sociales comunitarias, reforzando así la vocación pública del suelo.

En este contexto, el uso del terreno por parte del IPHE se ajusta plenamente a la categoría de institucional y educativo, lo que respalda legalmente la construcción, rehabilitación y ampliación de infraestructuras destinadas a la atención y formación de personas con discapacidad. Sin embargo, es fundamental realizar una coordinación directa con las autoridades locales para garantizar que el diseño final cumpla con los parámetros urbanísticos, ambientales y sociales antes de iniciar la fase constructiva.

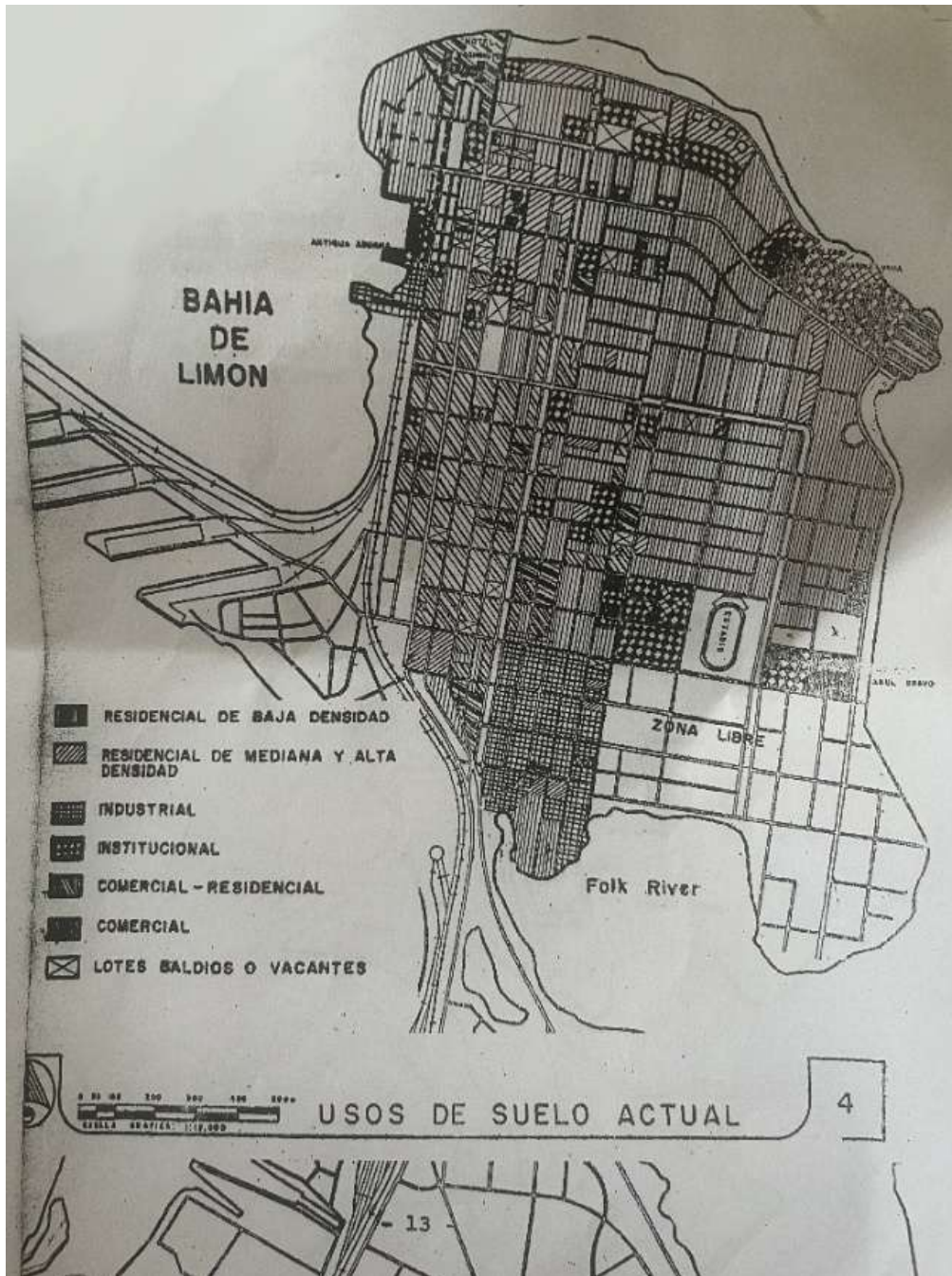


Ilustración 31. Mapa de usos de suelo.

Fuente: Alcaldía de Colón 2025.

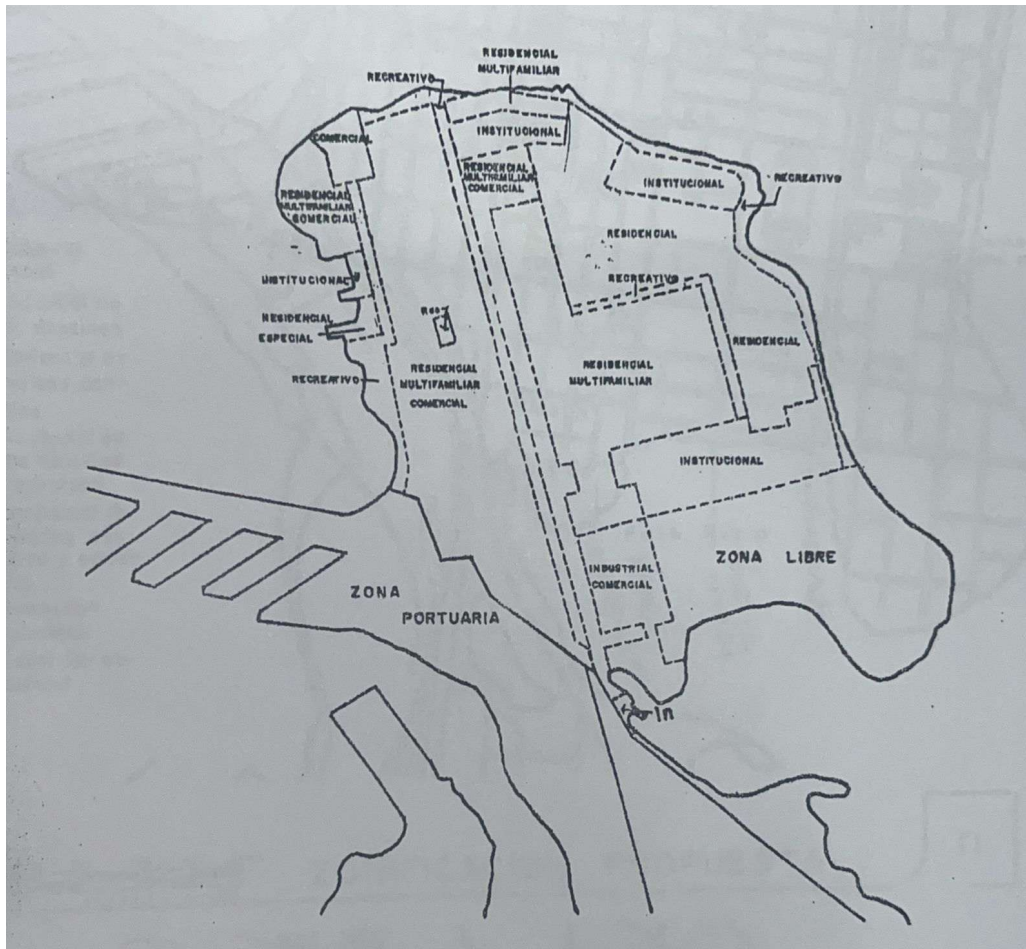


Ilustración 32. Mapa de zonificación.

Fuente: Alcaldía de Colón 2025.

3.6. Retos y oportunidades del proyecto

Retos:

- Deterioro estructural: la rehabilitación del edificio de varios pisos presenta desafíos técnicos significativos debido a su estado de deterioro.
- Accesibilidad: adaptar los espacios para cumplir con los estándares de accesibilidad universal requerirá una planificación cuidadosa y posiblemente la reconfiguración de los espacios existentes.

- Contexto urbano: integrar la intervención arquitectónica en un entorno urbano deteriorado, pero en proceso de revitalización requiere un enfoque sensible que considere la historia y el carácter de la ciudad de Colón.

Oportunidades:

- Revitalización urbana: el proyecto tiene el potencial de contribuir a la revitalización de la zona, al mejorar la calidad del entorno urbano y proporcionar servicios esenciales para la comunidad.
- Mejora de la calidad de vida: la adecuación de los espacios para niños con discapacidad no solo mejorará la calidad de los servicios ofrecidos por el instituto, sino que también promoverá la inclusión social.
- Desarrollo comunitario: la incorporación de espacios recreativos y administrativos puede servir como un catalizador para el desarrollo de nuevas actividades comunitarias y mejorar la cohesión social en la zona.
- El marco referencial establece las bases para la intervención arquitectónica en el Instituto Panameño de Habilitación Especial de Colón, considerando tanto las características físicas del lugar como el contexto urbano en el que se inserta. La ubicación en Calle 2 y Avenida Lesseps, junto con la condición de los edificios existentes y las oportunidades de revitalización urbana, ofrecen un contexto rico para desarrollar un proyecto que no solo responda a las necesidades de la institución, sino que también contribuya al desarrollo de la comunidad y la ciudad de Colón en general.

CAPÍTULO IV. Contexto de diseño arquitectónico

4. PROPUESTA DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO

En este capítulo, se presenta el análisis de todos los aspectos necesarios para el diseño de intervención y mejoras con nuevos espacios en el Instituto Panameño de Habilitación Especial de Colón

4.1. Factores funcionales

El diseño arquitectónico del Instituto Panameño de Habilitación Especial (IPHE) de Colón se estructura a partir de cuatro ejes fundamentales que orientan la propuesta: los factores funcionales, que organizan el uso del espacio, la accesibilidad, la adaptabilidad y los ambientes multisensoriales para responder a la diversidad de usuarios; los factores estéticos, que definen la identidad visual del proyecto mediante un lenguaje de materiales y texturas, integrando la expresión formal con la percepción del entorno; los factores técnicos, que garantizan la viabilidad constructiva, el cumplimiento normativo y la seguridad mediante criterios estructurales y tecnológicos, y los factores sostenibles, que promueven el uso eficiente de los recursos, la incorporación de materiales ecoamigables y la aplicación de la estrategia de disminución de usos extras de energía. En conjunto, estos lineamientos conforman un proyecto inclusivo, seguro, adaptable y comprometido con el desarrollo de la comunidad.

4.1.1. Uso del espacio

El diseño se basa en reorganizar los espacios actuales para maximizar su funcionalidad y crear un flujo lógico en su distribución. Los pasillos existentes, que conectan las diferentes áreas del edificio, serán mantenidos y potenciados como elementos articuladores, garantizando que los espacios sean intuitivos y no generen sensación de encierro.

El diseño de los espacios en centros educativos para niños con discapacidad debe asegurar ambientes funcionales, seguros y adaptados a la diversidad funcional, facilitando el

desarrollo integral y la autonomía de los estudiantes. Según el Ministerio de Educación del Perú (MINEDU, 2017), el uso del espacio debe permitir un flujo lógico entre aulas, talleres, áreas de terapia y servicios, optimizando desplazamientos y garantizando proximidad entre espacios complementarios. Asimismo, el Ministerio de Educación de Panamá (MEDUCA, 2018) recomienda la distribución multifuncional de los espacios, a fin de posibilitar actividades simultáneas y modalidades variadas de aprendizaje.

Además, se integrarán:

1. Áreas al aire libre: incorporación de pequeños parques y zonas de juegos recreativos ubicados en puntos estratégicos del terreno. Estos espacios serán diseñados con mobiliario inclusivo, adaptado para niños con diferentes capacidades, y estarán separados del gimnasio terapéutico para mantener un orden funcional en el programa.
2. Zonas de relajación: en la entrada techada se habilitará un área destinada a ejercicios de relajación y actividades tranquilas. Esta zona servirá como un punto de transición entre el exterior y el interior, al proporcionar un espacio de bienvenida que invita a la calma.

En la reorganización de la planta:

- El ala principal se destinará exclusivamente a aulas, aprovechando su ubicación estratégica para facilitar la conexión con las áreas comunes.
- Los espacios privados, como oficinas para maestros y personal administrativo, serán reubicados hacia sectores más apartados para garantizar privacidad y orden.

- Los talleres actuales serán reorganizados en otra sección del edificio; se definirán zonas específicas para cada disciplina, lo que contribuirá a una mayor eficiencia funcional y organización espacial.

4.1.2 Espacios multisensoriales

Los espacios multisensoriales son entornos diseñados para estimular o calmar los sentidos de las personas, utilizando una combinación de estímulos visuales, auditivos, táctiles, olfativos y a veces gustativos. Este concepto ha ganado popularidad en el ámbito de la educación especial y la rehabilitación, en las cuales los entornos multisensoriales se utilizan para ayudar a personas con discapacidad cognitiva, autismo, demencia, trastornos de desarrollo y otras condiciones que afectan la percepción sensorial. Los espacios multisensoriales no solo mejoran la calidad de vida de los usuarios, sino que también promueven la relajación, el aprendizaje, la comunicación y la integración social (Burgstahler, 2015).

4.1.2.1 Definición de espacios multisensoriales

Los espacios multisensoriales se definen como entornos controlados y diseñados específicamente para proporcionar una experiencia sensorial enriquecida o modulada, que puede ser personalizada para satisfacer las necesidades individuales de los usuarios. Según Mount y Cavet (2020), los espacios multisensoriales, a menudo denominados "salas snoezelen", tienen como objetivo crear un entorno donde los usuarios puedan explorar sus sentidos en un ambiente seguro y relajante. Estos espacios se caracterizan por una combinación de estímulos sensoriales controlados, que pueden incluir luces de colores cambiantes, música suave, superficies texturizadas, aromas agradables y objetos interactivos.

El término "snoezelen" se originó en los Países Bajos en la década de 1970, a partir de la combinación de las palabras holandesas "snuffelen" (explorar) y "doezelen" (relajarse). Fue desarrollado inicialmente como un concepto terapéutico para personas con discapacidad severas

y múltiples, pero desde entonces se ha expandido a otros contextos, incluidos los entornos educativos, geriátricos y de salud mental (Pagliano, 2018).

Los espacios multisensoriales son adaptables y pueden configurarse para diferentes propósitos terapéuticos, desde la estimulación sensorial hasta la relajación profunda. Estos entornos permiten a los usuarios experimentar diferentes sensaciones y responder a estímulos de manera controlada, lo que puede ayudar a mejorar sus habilidades de comunicación, reducir el estrés y la ansiedad y fomentar la participación en actividades terapéuticas o educativas (Pagliano, 2018).

4.1.2.2 Importancia de los espacios multisensoriales

En el contexto de la habilitación especial, los espacios multisensoriales desempeñan un papel crucial en el apoyo al desarrollo sensorial, cognitivo, emocional y social de las personas con discapacidad. Estos espacios ofrecen un entorno seguro y controlado donde los usuarios pueden explorar y experimentar sensaciones que de otro modo podrían ser abrumadoras o inaccesibles en el entorno cotidiano. Esto es particularmente importante para personas con autismo, discapacidad intelectual o trastornos del procesamiento sensorial, quienes pueden beneficiarse enormemente de la estimulación sensorial controlada (Chan y Fung, 2018).

Un aspecto fundamental de los espacios multisensoriales es su capacidad para adaptarse a las necesidades individuales de cada usuario. Como señalan Chan y Fung (2018), la personalización es clave en estos entornos, ya que permite a los terapeutas y educadores ajustar los estímulos sensoriales para maximizar los beneficios terapéuticos. Por ejemplo, para una persona con autismo que es sensible a la sobrecarga sensorial, el espacio multisensorial puede configurarse con iluminación suave y música tranquila para promover la relajación. Por otro lado, para una persona con discapacidad cognitivas que necesita estimulación sensorial, se pueden usar luces interactivas y superficies texturizadas para fomentar la exploración y el aprendizaje.

Además, los espacios multisensoriales son especialmente valiosos en la habilitación de personas con discapacidad severa o múltiples, quienes pueden tener dificultades para interactuar con su entorno de manera convencional. Estos entornos les ofrecen una oportunidad única para participar en actividades sensoriales que pueden mejorar su bienestar general y calidad de vida. Según Lotan y Gold (2017), las personas con discapacidad múltiples pueden experimentar mejoras significativas en la atención, la interacción social y la comunicación cuando se les expone regularmente a un entorno multisensorial bien diseñado.

4.1.2.3 Elementos clave en el diseño de espacios multisensoriales

El diseño de espacios multisensoriales requiere una planificación cuidadosa para garantizar que el entorno sea seguro, accesible y efectivo en la promoción de los objetivos terapéuticos o educativos (Chan y Fung, 2018). A continuación, se describen algunos de los elementos clave que deben considerarse en el diseño de estos espacios, de acuerdo con Chan y Fung, (2018):

- Estimulación visual: las luces de colores suaves y cambiantes son una característica común en los espacios multisensoriales. Estos pueden incluir luces de fibra óptica, proyectores de imágenes, y tubos de burbujas, que proporcionan estímulos visuales dinámicos y atractivos. La iluminación debe ser regulable para permitir ajustes según las necesidades del usuario, proporcionando tanto estimulación visual como relajación.
- Estimulación auditiva: la música suave, los sonidos de la naturaleza y los instrumentos musicales simples se utilizan a menudo en los espacios multisensoriales para proporcionar estimulación auditiva. La calidad del sonido es crucial, por lo que se deben utilizar sistemas de sonido de alta fidelidad que permitan controlar el volumen y la tonalidad. Además, se pueden incorporar sistemas de audio direccionales que permitan al usuario experimentar el sonido de diferentes maneras según su posición en el espacio.

- Estimulación táctil: las superficies texturizadas, los objetos interactivos y los materiales blandos se utilizan para proporcionar estimulación táctil. Estos pueden incluir almohadas con diferentes texturas, paredes de burbujas, y paneles sensoriales interactivos. Es importante que los materiales sean seguros y agradables al tacto, y que ofrezcan una variedad de sensaciones para explorar.
- Estimulación olfativa: los difusores de aroma o los dispensadores de fragancias controladas se utilizan para introducir estímulos olfativos en el espacio. Los aromas deben seleccionarse cuidadosamente para evitar sobrecargar los sentidos y para apoyar los objetivos terapéuticos, como la relajación o la estimulación. Los aromas como la lavanda, la manzanilla y los cítricos son opciones comunes en estos entornos.
- Estimulación propioceptiva y vestibular: algunos espacios multisensoriales incluyen equipos que proporcionan estimulación propioceptiva (relacionada con la percepción del cuerpo en el espacio) y vestibular (relacionada con el equilibrio y el movimiento). Esto puede incluir columpios, hamacas y sillas giratorias que permiten a los usuarios experimentar diferentes tipos de movimiento controlado, lo que puede ser beneficioso para personas con autismo u otras condiciones que afectan el procesamiento sensorial.
- Control del entorno: un aspecto crucial del diseño de un espacio multisensorial es la capacidad de controlar y personalizar el entorno para satisfacer las necesidades de cada usuario. Esto puede lograrse mediante el uso de sistemas de control centralizados que permitan ajustar la iluminación, el sonido, y otros estímulos sensoriales desde una única interfaz. Además, el control debe ser accesible para los usuarios, para permitirles participar activamente en la configuración del entorno según sus preferencias.
- Seguridad y accesibilidad: los espacios multisensoriales deben ser accesibles para todas las personas, independientemente de su capacidad física o sensorial. Esto incluye la

provisión de entradas accesibles, pasillos amplios, y mobiliario ajustable. Además, la seguridad es una consideración clave, especialmente para usuarios que pueden tener comportamientos impredecibles o movilidad limitada. Los materiales deben ser no tóxicos, las superficies deben ser suaves y antideslizantes, y todos los elementos deben estar bien asegurados para evitar accidentes.

Los espacios multisensoriales representan un enfoque poderoso y flexible para el apoyo al desarrollo sensorial y cognitivo en personas con discapacidad. A través de la combinación de estímulos visuales, auditivos, táctiles, olfativos y propioceptivos, estos entornos pueden ser adaptados para satisfacer las necesidades individuales de los usuarios, promoviendo la relajación, la comunicación, y la interacción social. El diseño de estos espacios requiere una atención cuidadosa a la personalización, la seguridad, y la accesibilidad, asegurando que todos los usuarios puedan beneficiarse de la experiencia multisensorial de manera efectiva y segura. A medida que la comprensión del impacto de los entornos sensoriales en el bienestar y el desarrollo continúa creciendo, los espacios multisensoriales seguirán desempeñando un papel crucial en la habilitación especial y la educación inclusiva.

4.1.3. Circulación y accesibilidad

La circulación debe garantizar accesibilidad universal, cumpliendo con normativas locales y estándares internacionales. MEDUCA (2018) establece que rampas, pasillos y accesos deben ser diseñados con pendientes y anchos adecuados, además de incorporar señalización visual y táctil. MINEDU (2017) subraya la eliminación de barreras arquitectónicas y la promoción de la autonomía mediante la correcta adecuación de rutas y pavimentos.

La circulación interna y externa se mejorará para garantizar que todos los usuarios puedan desplazarse de manera cómoda y segura:

- Pasillos techados: se renovarán con materiales resistentes y de fácil mantenimiento, asegurando protección contra el clima. Además, se incluirán elementos de diseño que permitan una ventilación cruzada y el paso de luz natural para mantener una atmósfera agradable.
- Nivelación de áreas verdes: se eliminarán desniveles en las zonas exteriores, creando caminos accesibles que conecten las diferentes áreas funcionales. Estos caminos serán de materiales antideslizantes, y se complementarán con señalización clara e inclusiva.
- Rampas accesibles: se instalarán rampas con pendientes suaves (menos del 8%) en todas las transiciones, equipadas con barandillas ergonómicas y acabados texturizados para mayor seguridad.
- Accesos inclusivos: las entradas principales y secundarias del edificio serán adaptadas con puertas amplias y sistemas de apertura asistida, mientras que la señalización táctil y visual facilitará la orientación a personas con diferentes capacidades.

4.1.4. Adaptabilidad

La adaptabilidad permite que los espacios respondan a necesidades cambiantes y diferentes grados de discapacidad. MEDUCA (2018) promueve el diseño modular y flexible para facilitar reconfiguraciones, mientras que MINEDU (2017) enfatiza la importancia de equipamientos ajustables y espacios que soporten tecnología asistiva.

El diseño contempla soluciones flexibles que permitan a los espacios evolucionar según las necesidades cambiantes del centro:

- Espacios multiusos: las aulas y talleres estarán equipados con mobiliario modular y divisores móviles, que permitan transformar los espacios para actividades grupales o individuales según se requiera.

- Zonas deportivas flexibles: se considera la reubicación del área deportiva al terreno adyacente, liberando espacio en la planta principal para otras actividades. Este nuevo espacio deportivo incluirá una cancha multiusos y un área exterior para ejercicios adaptados.
- Áreas recreativas dinámicas: los espacios de juego y recreación serán diseñados con una distribución que permita integrarlos o separarlos temporalmente, dependiendo de las actividades programadas.

4.2. Factores estéticos

Los factores estéticos en el diseño de la sede del IPHE de Colón se abordarán desde una perspectiva integral que combina el estilo arquitectónico, la selección de materiales, la iluminación y el uso del color como componentes esenciales para construir una identidad espacial clara y funcional. Estos elementos no solo definen la imagen arquitectónica del proyecto, sino que también contribuyen a generar ambientes armónicos, accesibles y estimulantes para los usuarios. El estilo brutalista, industrial y contemporáneo, la elección de materiales honestos y duraderos, junto con una propuesta cromática equilibrada y estrategias de iluminación natural y artificial serán las bases para garantizar un diseño estético coherente y significativo.

4.2.1. Estilo arquitectónico

El diseño arquitectónico del Instituto Panameño de Habilitación Especial (IPHE) de Colón buscará reinterpretar y modernizar las características del brutalismo, fusionándolo con elementos del estilo industrial y contemporáneo. Este enfoque permitirá un diseño que, aunque austero y sobrio, transmita una sensación de solidez, funcionalidad y pensamiento estratégico. Según Banham (1966), el brutalismo celebra la honestidad de los materiales y la simplicidad en el diseño, enfatizando la creación de espacios sólidos y funcionales.

El brutalismo, conocido por su expresión honesta de los materiales, se reflejará en la utilización predominante del concreto pulido y expuesto. Las texturas y acabados del cemento aportarán una estética cruda, pero cuidadosamente elaborada, que será la base del diseño. Para suavizar la robustez del brutalismo, se integrarán elementos del estilo industrial, como el uso de acero negro o galvanizado en detalles estructurales y ventanas de gran formato con perfiles delgados. Estos materiales no solo aportan ligereza visual, sino que también contrastan con la solidez del concreto. Bergman y Berman (2015) destacan que el estilo industrial permite combinar elementos rústicos con modernidad, priorizando la funcionalidad y los acabados minimalistas.

Finalmente, el estilo contemporáneo dará equilibrio al diseño al introducir líneas limpias, una organización espacial eficiente y detalles en madera rústica y cálida que aporten un ambiente acogedor. Los espacios se diseñarán para ser funcionales, promoviendo la interacción y la accesibilidad, sin elementos decorativos excesivos que puedan recargar visualmente el entorno.

4.2.2. Materiales

La selección de materiales estará alineada con los principios estéticos y funcionales previamente establecidos. Se priorizarán opciones que no solo aporten al diseño visual, sino que también sean prácticas y seguras para los niños.

Algunos materiales para tomar en cuenta para el desarrollo de este proyecto serían:

- Concreto o cemento pulido: será el material predominante en pisos, paredes y techos. Este material aporta una estética sobria y moderna, es fácil de mantener y garantiza durabilidad a largo plazo. Según Frampton (1995), el concreto no es solo un material de construcción, sino una herramienta para expresar intenciones arquitectónicas claras y crear estructuras que resistan el paso del tiempo. Además, este puede ser usado en losas, pues la Americans with Disabilities Act (ADA, 2010) añade normas para pisos firmes y antideslizantes y rutas sin obstáculos que facilitan la circulación universal.

- **Madera rústica:** este material natural equilibrará la frialdad del concreto, aportando calidez a los espacios. Se usarán principalmente en elementos como muebles, barandales o revestimientos en áreas específicas. Kellert y Wilson (1993) sugieren que la madera conecta a los usuarios con la naturaleza, proporcionando texturas y colores que generan bienestar.
- **Vidrio:** las ventanas y áreas de fachada incluirán amplios paneles de vidrio con propiedades térmicas y de seguridad. Esto optimizará la entrada de luz natural y ofrecerá una conexión visual con el exterior. Se evitarán ornamentos innecesarios en los marcos, optando por diseños minimalistas.
- **Materiales funcionales:** en áreas específicas, como zonas de juegos o terapias, se seleccionarán revestimientos de piso y superficies con propiedades antideslizantes y amortiguantes, a fin de garantizar seguridad y confort. Según Olds (2001), en entornos educativos, los materiales deben ser duraderos, fáciles de mantener y seguros para los niños.

4.2.3. Iluminación y color

La propuesta cromática combinará tonos neutros y sobrios con los colores institucionales del IPHE para lograr un balance entre identidad y modernidad. Los colores principales serán:

- Gris del cemento como base neutra.
- Café de la madera en detalles cálidos.
- Como acentos, se incorporarán los colores del IPHE en proporciones controladas:
- Verde institucional (#06632E): utilizado en detalles como barandales, señalización o mobiliario, para representar frescura y naturaleza.

- Naranja institucional (#F29305): agregado en elementos pequeños y específicos, como decoraciones o marcos, aportando energía.
- Blanco hueso (#EFE5D9): En paredes interiores o techos para mantener la luminosidad y suavizar el espacio.

Los colores institucionales no serán dominantes, sino complementarios, reforzando la identidad visual sin saturar el diseño. Day (2007) afirma que el color en espacios educativos debe equilibrar tonos neutros con acentos vibrantes para fomentar un ambiente estimulante, pero calmante.

Además, la propuesta de iluminación combinará la luz natural y artificial para generar espacios funcionales, acogedores y estimulantes, manteniendo un balance entre confort visual e identidad arquitectónica.

Algunas de estas características resaltan el aprovechamiento de la luz natural. Esto será optimizado mediante:

- Tragaluces estratégicamente ubicados para maximizar la iluminación en áreas internas.
- Ventanas de gran formato, que no solo iluminan, sino que también contribuyen a la ventilación natural.

En términos de iluminación artificial:

- Lámparas LED modernas serán instaladas en aulas y áreas comunes; se seleccionarán modelos eficientes y de bajo consumo energético.
- Juegos de luces LED indirectas se usarán en espacios como salas de profesores, gimnasios o auditorios, para crear ambientes acogedores y funcionales.

- La luz natural no solo mejora la funcionalidad de los espacios, sino que también influye positivamente en el bienestar de sus ocupantes, como señala Lechner (2014).
- Además, las Guías Técnicas del Ministerio de Educación de Chile (MINEDUC, 2018) complementan estos lineamientos, estableciendo alturas ergonómicas para interruptores (86-122 cm), que facilitan el acceso a personas con movilidad reducida.

4.3. Factores técnicos

La implementación de normativas nacionales e internacionales garantiza la seguridad, funcionalidad y accesibilidad del IPHE. Entre las normativas más relevantes se encuentran:

4.3.1. Normas internacionales

Se tomaron en cuenta las normas más conocidas para aplicarlas a este proyecto, entre las que se pueden resaltar:

1. NFPA 1 - Código de Incendios
 - a. Capítulo 13: Requisitos Generales de Seguridad contra Incendios: uso de materiales ignífugos con resistencia mínima de una hora en muros y particiones de áreas críticas, como aulas y oficinas administrativas (NFPA 1, 2024).
 - b. Zonas de evacuación claramente señalizadas con rutas directas hacia salidas seguras (NFPA 1, 2024).
2. NFPA 10 - Extintores Portátiles de Incendio
 - a. Sección 6.1: Los extintores estarán ubicados cada 15 metros en pasillos y áreas comunes. En cocinas, se usarán extintores de Clase K, específicos para fuegos por grasas (NFPA 10, 2024).
3. NFPA 13 - Sistemas de Rociadores Automáticos

- a. Capítulo 8: Diseño y Espaciado de Rociadores: los rociadores se instalarán a una distancia máxima de 4.6 metros en aulas y oficinas, priorizando áreas de almacenamiento y talleres con mayor riesgo (NFPA 13, 2024).
4. NFPA 72 - Alarma y Señalización de Incendios
- a. Sección 18.4: se instalarán alarmas visibles y audibles en pasillos, aulas y áreas comunes, diseñadas para alertar a todas las personas, incluidas aquellas con discapacidad auditiva (NFPA 72, 2024).
5. NFPA 101 - Código de Seguridad Humana
- a. Capítulo 15: Edificios Educativos: se implementarán rutas de evacuación accesibles con pasillos de al menos 1.50 metros de ancho, puertas con barras antipánico y señalización luminosa (NFPA 101, 2024).

4.3.2. Normativas y códigos locales

Se tomarán en cuenta, a su vez, las normas y códigos locales que regulan el diseño y construcción del IPHE de Colón, los cuales garantizan seguridad, accesibilidad y cumplimiento legal. Se considerará especialmente el Reglamento para el Diseño Estructural de la República de Panamá (REP 2021), el cual establece lineamientos adecuados de construcción. Además, se incluirán las directrices de la Secretaría Nacional de Discapacidad SENADIS (2020), orientadas a garantizar la accesibilidad universal en todas las áreas del edificio. También la guía de zonificación y usos de suelo presentada por la Alcaldía de Colón (2010), con puntos que podrán ayudar a plantear cómo se desarrollará la propuesta.

Este reglamento establece lineamientos esenciales para garantizar la seguridad estructural en el proyecto. Se pueden señalar los siguientes:

- Sección 8: Diseño en concreto armado: se utilizarán muros de concreto reforzado en áreas como el gimnasio y las aulas principales, que garantizan resistencia estructural y durabilidad en condiciones de alta humedad (REP 2021).
- Sección 12: Cubiertas y techos: se implementarán techos ligeros con estructuras metálicas en áreas recreativas y cubiertas termoacústicas en aulas, que reducen el calor interior (REP 2021).
- Sección 20: Accesibilidad: se incluirán rampas con pendientes no mayores al 10%, barandales y acabados antideslizantes en exteriores para mejorar la accesibilidad de personas con movilidad reducida (REP 2021).
- Para la iluminación mencionan que todas las áreas del edificio, incluyendo aulas, pasillos y zonas exteriores, contarán con lámparas LED para garantizar un consumo energético eficiente y cumplir con la normativa vigente (REP-2021).

Adicionalmente, está la guía de la Secretaría Nacional de Discapacidad (SENADIS), en la cual algunos puntos relevantes por considerar están edificaciones públicas:

- Las puertas tendrán un ancho mínimo de 0.90 metros, a fin de permitir el paso de sillas de ruedas.
- Los baños estarán adaptados con barras de apoyo, grifería accesible y áreas de maniobras libres de obstáculos.
- La señalización incluirá braille y elementos táctiles para personas con discapacidad visual, cumpliendo con los estándares de accesibilidad universal (SENADIS, 2020).

El terreno objeto de intervención se encuentra dentro de la Zona Institucional, específicamente en la Subzona Institucional Gubernamental y Escolar, según la normativa de

zonificación vigente del distrito de Colón, consultada en la Alcaldía de Colón (2010). Algunos parámetros a considerar son:

- Uso permitido: escuelas (como la presente propuesta)
- Usos no permitidos: Cualquiera contrario a la actividad pública.
- Área mínima del lote: 450 m², con frente mínimo de 15 m y fondo mínimo de 30 m con un porcentaje de ocupación permitido de 60%, 40% de área libre.
- Estacionamiento: un espacio por cada 100 m² de construcción.
- Edificabilidad máxima: hasta 250% del área del lote.
- Retiro lateral mínimo: 1.50 m; retiro posterior mínimo: 3.00 m.

4.3.3. Infraestructura

La mejora y modernización de las infraestructuras del IPHE incluirá las siguientes características en su diseño:

1. Espacios educativos especializados:
 - a. Aulas flexibles: los espacios se diseñarán de forma modular con paneles móviles que permitan la adaptación a diferentes actividades y necesidades pedagógicas (REP-2021).
 - b. Zonas de inclusión sensorial: estas áreas estarán equipadas con texturas especiales, iluminación tenue y sonidos relajantes para estimular y calmar a estudiantes con necesidades sensoriales específicas (REP-2021).
2. Seguridad y señalización:

- a. Señalización inclusiva: se implementarán letreros en braille y pictogramas en todo el edificio, para asegurar que las personas con discapacidad visual o cognitiva puedan orientarse fácilmente (REP-2021).
 - b. Sistemas contra incendios: el diseño incluirá detectores de humo, rociadores automáticos y rutas de evacuación claras y accesibles, para cumplir con los estándares de seguridad vigentes (REP-2021).
3. Áreas recreativas y exteriores:
- a. Pisos seguros: las áreas de juegos y zonas recreativas contarán con pisos de caucho reciclado o materiales blandos para evitar lesiones en caso de caídas (REP-2021).
 - b. Sombra natural: se plantarán árboles estratégicamente alrededor de patios y áreas deportivas para proporcionar sombra y reducir el calor en espacios exteriores (REP-2021).

4.3.4. Innovaciones tecnológicas

Las innovaciones propuestas para el IPHE de Colón tienen como objetivo mejorar la sostenibilidad y la funcionalidad de las instalaciones educativas mediante la integración de tecnologías avanzadas en:

- Sistemas de iluminación LED inteligente con sensores de movimiento y temporizadores para optimizar el consumo energético, ajustando la intensidad según la luz natural y la ocupación, en cumplimiento de los estándares de la NFPA 101 (2024).

- Ventilación mecánica controlada (VMC) que garantizará renovación constante de aire, control de humedad y filtrado de partículas. Esto mejorará el confort térmico y reducirá riesgos de enfermedades respiratorias (REP, 2017).
- Sistemas de alarmas y control de brazos hidráulicos completamente sincronizados para brindar seguridad al moverse de un edificio a otro, monitoreados y preparados para alertar y señalar a los vehículos el desplazamiento de estudiantes, lo cual manuales, como SENADIS (2020), dictaminan y se limitan a niveles de accesibilidad por desplazamiento, control y maniobra. Este punto de control y paso será desarrollado en el Capítulo V (5.4.9. Áreas abiertas y recreativas).

4.4. Factores sostenibles

4.4.1. Uso de energías renovables

El Instituto Panameño de Habilitación Especial (IPHE) de Colón cuenta con una ventaja significativa al estar ubicado en una región tropical con abundante luz natural durante todo el año. Esta característica permite optimizar el diseño de ventanas, patios internos y tragaluces para aprovechar al máximo la iluminación natural y reducir el consumo energético. Según Gissen (2003), un diseño orientado adecuadamente no solo mejora la eficiencia energética, sino también el confort de los usuarios y la calidad del espacio interior.

Se podrían instalar calentadores solares básicos para reducir el consumo energético asociado al agua caliente, especialmente en áreas como cocinas o baños, donde este recurso es menos intensivo, pero constante. Según Mendler y Odell (2006), este tipo de implementación tiene un impacto positivo en el ahorro energético y se adapta bien a climas tropicales.

De acuerdo con LEED, el uso de energías renovables, incluso en pequeñas proporciones, contribuye a la resiliencia ambiental y al ahorro de costos operativos (USGBC, 2023).

4.4.2. Materiales ecoamigables

El uso de materiales sostenibles y accesibles en la región puede ser clave para este proyecto. Por ejemplo, bloques de concreto producidos localmente, pinturas con bajo contenido de compuestos orgánicos volátiles (COV) y acabados reciclados, como revestimientos de vidrio, pueden reducir el impacto ambiental del edificio.

Kibert (2016) señala que la selección de materiales de bajo impacto ambiental no solo disminuye la huella de carbono, sino que también puede influir positivamente en la percepción del espacio por parte de los usuarios.

4.4.3. Manejo del agua

Gracias a las frecuentes lluvias en la región, se propone implementar sistemas de recolección de agua de lluvia para su uso en fines no potables, como el riego de jardines y la limpieza de áreas comunes. Según el artículo de Mekonnen, Hoekstra y Beyene, (2021), la recolección de agua de lluvia es una estrategia efectiva para optimizar la gestión de los recursos hídricos, reducir la demanda de agua potable y mitigar problemas de escasez o sobrecarga en sistemas urbanos y rurales.

Además, la instalación de pavimentos permeables en áreas exteriores permite la infiltración del agua hacia el subsuelo, que ayudan a recargar los mantos acuíferos y reduciendo el riesgo de inundaciones (Hammer & McPhee, 2019).

Complementariamente, accesorios de bajo consumo, como grifos con sensores y sanitarios de doble descarga pueden reducir significativamente el uso de agua sin requerir inversiones elevadas (USGBC, 2023).

4.4.4 Referentes arquitectónicos

Algunos referentes que se pueden mencionar que utilizan un diseño o plantean un desarrollo de proyecto son:

El Centro de Educación Especial en Dornbirn, diseñado por Marte Architekten véase ilustración 33 a 38, aporta al proyecto principios clave como la accesibilidad universal, la flexibilidad espacial y el uso de materiales sostenibles, lo que favorece un entorno educativo inclusivo y adaptable. Su diseño promueve además la luz natural, la ventilación cruzada y la integración contextual, elementos que mejoran el bienestar de los usuarios y fortalecen el vínculo con el entorno inmediato (ArchDaily, 2014).

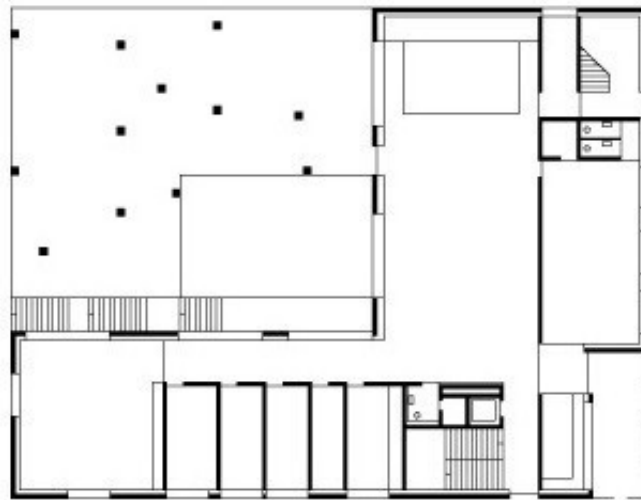


Ilustración 33. Planta baja, Centro de educación especial en Dornbirn.

Fuente: ArchDaily 2014.



Ilustración 34. Primer piso, Centro de educación especial en Dornbirn.

Fuente: ArchDaily 2014.



Ilustración 35. Segundo piso, Centro de educación especial en Dornbirn.

Fuente: ArchDaily 2014.



Ilustración 36. Exterior, Centro de educación especial en Dornbirn.

Fuente: ArchDaily 2014.



Ilustración 37. Interior, Centro de educación especial en Dornbirn.

Fuente: ArchDaily 2014.

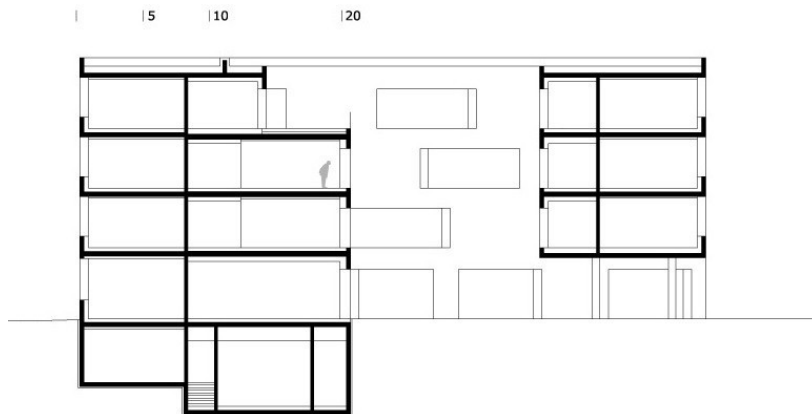


Ilustración 38. Sección, Centro de educación especial en Dornbirn.

Fuente: ArchDaily 2014.

Por su parte, el Colegio Fray Pedro Ponce de León refuerza conceptos como la sostenibilidad medioambiental véase ilustración 39 a 42, la integración urbana y la rehabilitación arquitectónica como estrategias clave para conservar recursos y potenciar el entorno social. Su diseño fomenta la conectividad espacial, y su enfoque educativo personalizado permite atender las necesidades específicas de cada alumno, al promover una arquitectura centrada en el desarrollo integral (ArchDaily, 2011).



Ilustración 39. Plantas, Colegio De Educación Especial Fray Pedro Ponce De León.

Fuente: ArchDaily 2011.



Ilustración 40. Exterior, Colegio De Educación Especial Fray Pedro Ponce De León.

Fuente: ArchDaily 2011.



Ilustración 41. Interior, Colegio De Educación Especial Fray Pedro Ponce De León.

Fuente: ArchDaily 2011.

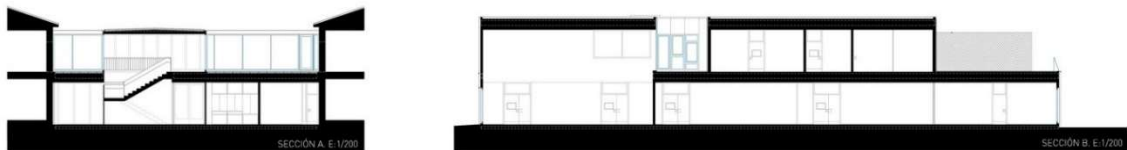


Ilustración 42. Secciones, Colegio De Educación Especial Fray Pedro Ponce De León.

Fuente: ArchDaily 2011.

Entre sus características que se pueden resaltar y utilizar en este proyecto están:

- **Accesibilidad universal:** ambos proyectos priorizan el diseño sin barreras físicas, para permitir la inclusión de personas con diferentes capacidades.
- **Sostenibilidad:** se utilizan materiales simples y estrategias pasivas (como iluminación natural) para reducir el impacto ambiental.

- Flexibilidad espacial: los espacios se adaptan a distintas actividades educativas, fomentando un aprendizaje dinámico y colaborativo.
- Diseño contextual: la arquitectura responde al entorno urbano y natural, lo cual fortalece el sentido de pertenencia.
- Enfoque educativo personalizado: los espacios están pensados para ajustarse a las necesidades individuales de los estudiantes. Esto favorece su desarrollo integral.

CAPÍTULO V. Propuesta de diseño arquitectónico

5. PROPUESTA DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO

En este capítulo, se desarrollará la propuesta clasificada por zonas, edificios, áreas y usos, sus sistemas, programa de diseño y documentación.

5.1 Concepto y evolución del diseño

A lo largo del proceso, los planteamientos iniciales se fueron refinando, partiendo de una zonificación básica hacia una propuesta más integral, inclusiva y sensible a las necesidades de todos los usuarios. El proyecto se desarrolló bajo un concepto institucional claro, con líneas rectas que refuerzan la organización y la lectura funcional del conjunto. Los colores se eligieron estratégicamente para comunicar identidad, orientar y generar sensaciones de bienestar, así como para reforzar la narrativa educativa y terapéutica, como se buscó desde el inicio: no quitar la esencia de la escuela, que todas las remodelaciones hagan una consistencia entre todo lo que se intervino.

El concepto evolucionó desde una disposición fragmentada hacia una configuración más compacta y articulada, destacando un punto focal central que actúa como un faro en el medio del terreno, orientando visual y funcionalmente al usuario. Se decidió separar las áreas educativas de las terapéuticas, conectadas mediante recorridos accesibles y espacios abiertos que funcionan como puntos de transición y encuentro, garantizando un entorno inclusivo para todas las personas, independientemente de sus capacidades.

En cuanto a la expresión arquitectónica, el proyecto cambia de un emblemático modelo del IPHE a una estética brutalista contemporánea, con un uso de materiales, volúmenes definidos y elementos industriales adaptados a un lenguaje pedagógico y terapéutico. La propuesta no deja de lado lo funcional y la flexibilidad, integrando patios, rampas, vegetación y texturas amigables al tacto a lo largo del proceso.

5.1.1. Aplicaciones del diseño inclusivo en espacios educativos y de rehabilitación

El diseño inclusivo ha tenido un impacto significativo en la creación de espacios educativos y de rehabilitación que son accesibles y utilizables para todas las personas, independientemente de sus capacidades. En el contexto educativo, el diseño universal se ha aplicado para crear aulas, bibliotecas, y campus universitarios que sean inclusivos para estudiantes con discapacidad física, sensoriales, y cognitivas. Esto incluye la provisión de rampas y ascensores, señalización en braille, iluminación adecuada, y tecnología asistiva, como *software* de lectura de pantalla y dispositivos de amplificación de sonido (Mace, 1985).

Según Burgstahler (2015), uno de los desafíos clave en la aplicación del diseño inclusivo en la educación es garantizar que las soluciones sean flexibles y adaptativas, de modo que puedan acomodar las necesidades cambiantes de los estudiantes. Por ejemplo, un aula diseñada según los principios del diseño universal podría incluir mesas ajustables en altura, asientos móviles y tecnología de apoyo que permita a los estudiantes con discapacidad interactuar con el contenido educativo de manera efectiva. Además, el diseño inclusivo en la educación también considera estrategias pedagógicas que sean accesibles para todos los estudiantes, lo que incluye el uso de materiales de aprendizaje accesibles y métodos de enseñanza para todos.

En el campo de la rehabilitación, el diseño inclusivo ha sido fundamental para la creación de centros de rehabilitación que sean accesibles para personas con una amplia gama de discapacidad. Esto incluye la provisión de equipos de rehabilitación que sean ajustables y fáciles de usar, así como la creación de espacios que sean accesibles y seguros para todos los usuarios. Por ejemplo, un centro de rehabilitación diseñado según los principios del diseño inclusivo podría incluir piscinas con acceso sin barreras, equipos de ejercicio ajustables y salas de tratamiento que sean accesibles para personas con discapacidad sensorial (Burgstahler, 2015).

Además, el diseño inclusivo en los espacios de rehabilitación también se extiende a la planificación urbana, donde se busca crear comunidades accesibles que permitan a las personas con discapacidad vivir de manera independiente y participar plenamente en la vida comunitaria. Esto incluye la creación de viviendas accesibles, transporte público accesible y espacios públicos que sean inclusivos para todos los residentes (Burgstahler, 2015).

El diseño universal también ha influido en la creación de entornos digitales accesibles, que son cada vez más importantes en la educación y la rehabilitación. Esto incluye la creación de sitios web y aplicaciones que sean accesibles para personas con discapacidad visual, auditivas y cognitivas, así como la provisión de tecnología asistiva que permita a todos los usuarios interactuar con el contenido digital de manera efectiva (Burgstahler, 2015).

5.2 Criterios de diseño

Esta decisión respondió a criterios de accesibilidad universal, estimulación sensorial y orientación espacial clara, respaldada por normativas nacionales (REP-2021, SENADIS) e internacionales (NFPA, Diseño Universal).

Entre las actividades más importantes, se consideró organizar los espacios educativos y terapéuticos, definir la volumetría y recorridos accesibles, mantener la coherencia estética en los materiales y acabados y establecer una distribución interior que facilite la orientación y el uso inclusivo de todos los usuarios. Además, se eliminaron elementos que pudieran generar barreras físicas o sensoriales dentro del campus.

Se propusieron nuevos espacios de apoyo pedagógico y terapéutico, como áreas multisensoriales, zonas de relajación y espacios de encuentro, para integrarlos con los patios y corredores existentes. Todas las intervenciones se realizaron respetando los principios del diseño inclusivo y accesible, así como garantizando rampas, pasamanos, señalización en braille y sistemas de comunicación alternativos. Los espacios interiores se organizaron de manera que

permitan flexibilidad funcional, seguridad y comodidad, a fin de garantizar un ambiente educativo y terapéutico estimulante y seguro para toda la población usuaria.

5.3 Programa arquitectónico

El programa arquitectónico surge de la inspección del sitio, entrevistas realizadas y toda la documentación recolectada en los capítulos anteriores. El proyecto queda separado por dos zonas, donde se pueden encontrar diferentes edificios y espacios de esparcimiento véase ilustración 43.

La Zona 1 cuenta con cuatro edificios, un espacio de estacionamientos, un huerto y un área de juegos.

La Zona 2 posee un edificio principal, un cuarto de máquinas, un edificio de baños y casilleros, una cancha, estacionamientos, una piscina y un espacio verde con juegos.

Cada uno puede organizarse en distintos espacios según su uso, de la siguiente manera:

TABLA POR ÁREAS	
NOMBRE	ÁREA (m ²)
ÁREA ADMINISTRACIÓN	
ADMINISTRACIÓN NUEVA	8.28 m ²
ARCHIVOS Z2E1	4.89 m ²
DIRECCIÓN	13.94 m ²
OFICINA ADM 2 Z2E1	8.26 m ²
OFICINA ADM Z2E1	7.60 m ²
SALA PROFESORES	11.21 m ²
SALÓN DE PROFESORES	14.48 m ²
SALÓN EDUCACIÓN CONTINUA	27.51 m ²
SECRETARÍA	13.07 m ²
SECRETARÍA Z2E1	10.50 m ²
SUBDIRECCIÓN	9.15 m ²
T: 11	128.89 m ²

ÁREAS COMUNES	
ÁREA CASILLEROS	22.40 m ²
ÁREA DE ESPERA	22.03 m ²
ÁREA DE RELAJACIÓN	40.00 m ²
BAÑO COMEDOR	4.15 m ²
BAÑO Z2E1-2H	5.50 m ²
BAÑOS	239.51 m ²
COCINA	12.00 m ²
COMEDOR	46.90 m ²
DEPÓSITO 1 Z1E1	0.96 m ²
DEPÓSITO 2 Z1E1	0.96 m ²
DEPÓSITO Z1E3	0.77 m ²
DEPÓSITO Z2E1-1	1.74 m ²
DEPÓSITO Z2E1-2	5.50 m ²
ESTACIONAMIENTO 1	197 m ²
ESTACIONAMIENTO 2	288 m ²
KIOSCO NUEVO	7.20 m ²
LOBBY	95.96 m ²
TERRAZA	71.46 m ²
VESTÍBULO	64.44 m ²
T: 47	1080.19 m ²
ÁREA SOCIAL	
AUDITORIO	97.94 m ²
T: 1	97.94 m ²
ÁREA DE SERVICIOS	
CUARTO ELÉCTRICO /AC	3.45 m ²
CUARTO ELÉCTRICO /AC Z2	1.76 m ²
DEPÓSITO/CUARTO MÉQUINAS	11.22 m ²
T: 3	16.43 m ²
ÁREA EDUCATIVA	
AULA ARTES MANUALES	11.97 m ²
AULA DE HABILIDADES DE LA VIDA DIARIA	34.01 m ²
SALÓN CÓMPUTO 1	16.92 m ²
SALÓN CÓMPUTO 2	16.92 m ²
SALÓN N1	22.54 m ²
SALÓN N2	22.54 m ²
SALÓN N3	22.54 m ²

SALÓN N4	22.54 m ²
SALÓN N5	22.54 m ²
SALÓN N6	22.66 m ²
SALÓN N7	22.66 m ²
SALÓN N GASTRONOMÍA	30.17 m ²
TALLER DE SOLDADURA NUEVO	16.81 m ²
TALLER EBANISTERÍA	13.70 m ²
T: 18	298.89 m ²
ÁREAS MÉDICAS	
BAÑO ENFERMERÍA	4.07 m ²
ENFERMERÍA	23.87 m ²
TERAPIA FÍSICA	97.97 m ²
TERAPIA OCUPACIONAL	63.20 m ²
T: 4	189.11 m ²
ÁREAS DEPORTIVAS	
CANCHA	375 m ²
PISCINA SEMIOLÍMPICA	503 m ²
T:2	878 m ²
ÁREAS VERDES	
ÁREA VERDE PARQUE	306 m ²
ÁREA DE JUEGOS	98 m ²
HUERTO	32 m ²
JARDÍN SENSORIAL	99 m ²
T:4	535 m ²
TOTAL: 90	
3224.46 m²	

Tabla 5. Metraje por áreas.

Tabla de autoría propia.

5.4 Desarrollo y descripción de la propuesta

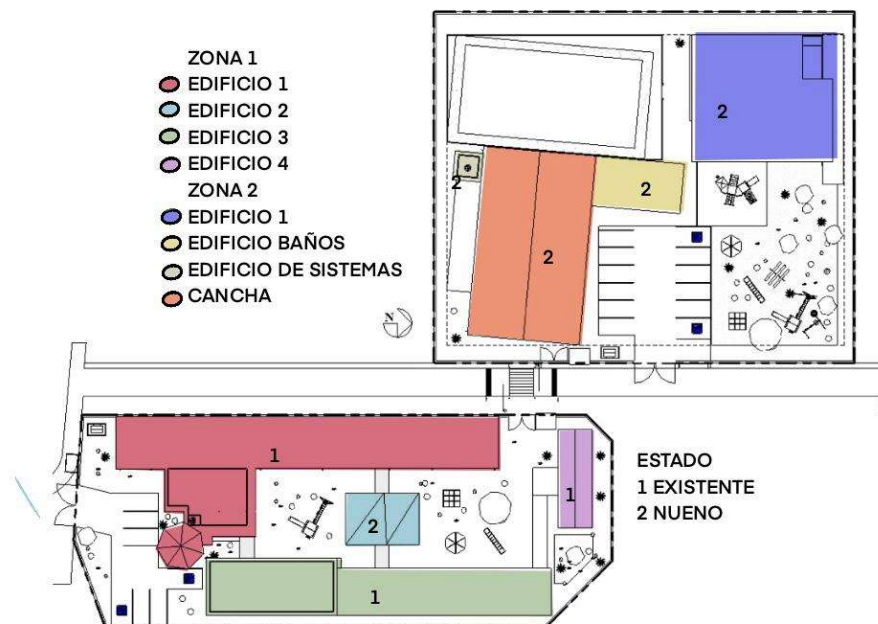


Ilustración 43. Mapa *master plan*, escala 1:200.

Fuente: autoría propia 2025.

5.4.1 Descripción del proyecto en el IPHE de Colón

El diseño contempla una volumetría modular y clara, utilizando materiales sobrios, como concreto expuesto en tonos neutros, madera y acabados de bajo mantenimiento. Se integraron áreas verdes, conexiones pavimentadas y patios que permiten una interacción directa con el entorno natural, promoviendo el bienestar físico y emocional.

El proyecto tiene edificios existentes que serán modificados, otros que serán demolidos y otros nuevos. En la Zona 1, está el Edificio 1 o edificio principal, existente, con modificaciones, ninguna demolición total; el Edificio 2, completamente nuevo; el Edificio 3, existente, donde se encuentra una zona clausurada, como se menciona en el Capítulo 3 (3.3.1.2. Límites), que se planea demoler; a su vez, el Edificio 4, existente, con modificaciones.

En la Zona 2, se encuentra un edificio que abarca un tercio del segundo terreno, que de igual manera se deberá demoler por seguridad; todo lo demás será nueva construcción.

En su planta general, el conjunto incluye zonas administrativas con oficinas, salas de profesores, archivos y espacios de atención al público. El área educativa está conformada por aulas académicas, salones especializados como gastronomía, informática, manualidades y talleres técnicos. Las áreas médicas se componen de enfermería, terapia física y ocupacional.

Además, se incluyen espacios comunes como comedor, cocina, vestíbulos, *lobby*, área de relajación y baños distribuidos por todo el conjunto. A nivel social, el auditorio está diseñado como espacio a la comunidad para actividades culturales y pedagógicas.

En cuanto a los espacios recreativos y deportivos, el centro cuenta con una cancha cerrada, piscina semiolímpica, parque verde, área de juegos, jardín sensorial y un huerto escolar, integrando así aspectos terapéuticos, formativos y lúdicos.

Todo el conjunto fue planteado bajo criterios de accesibilidad universal, eficiencia espacial y estimulación sensorial, haciendo de la sede del IPHE de Colón un espacio educativo y terapéutico integral, incluyente y adaptado a las necesidades de su comunidad.

5.4.2. Descripción del Edificio 1 – Zona 1

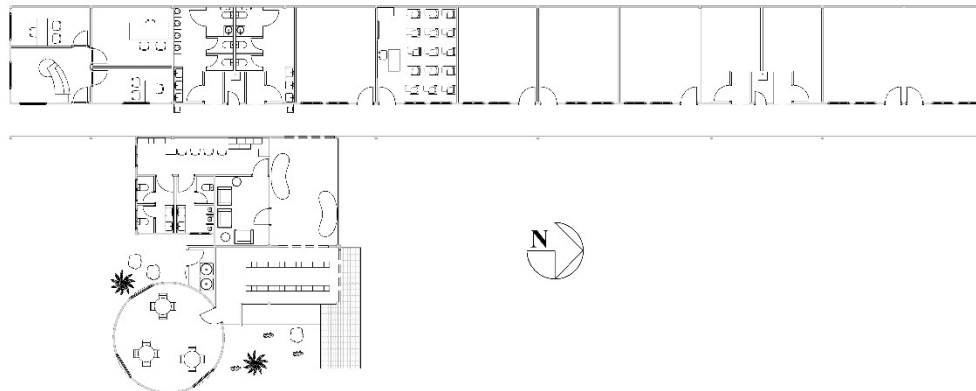


Ilustración 44. Planta Edificio 1, Zona 1, sin escala.

Fuente: autoría propia 2025.

Este edificio destacará por su función educativa y administrativa. En la Zona 1 del Edificio 1, existen dos accesos de una calle principal y una avenida; la primera comunicará directamente a este bloque que, a su vez, entregará a un pasillo, en el cual está el área administrativa, este ayudará a movilizar a los demás edificios con facilidad, mientras que en la otra entrada se prioriza el movimiento entre zonas.

El interior del Edificio 1 de la Zona 1 se organiza en un único nivel con espacios administrativos, como dirección, subdirección, secretaría, sala de profesores y aula de educación continua, además de siete salones típicos de clase. Cada bloque educativo cuenta con núcleos de baños diferenciados por género, depósitos, un cuarto eléctrico y un área exclusiva para los equipos de aire acondicionado. Los pasillos interiores tienen un ancho mínimo de 1.80 metros para permitir desplazamientos accesibles, con pavimentos antideslizantes y señalización táctil que guía a personas con discapacidad visual hacia los distintos espacios. Se integran directorios en braille en puntos estratégicos, así como señalización con alto contraste para estudiantes con diversidad cognitiva o auditiva.

El recorrido de acceso principal se realiza a través de senderos peatonales desde la calle, libres de barreras. Este edificio conecta de manera lógica con los edificios 2 y 3 mediante circulaciones cubiertas y accesibles que refuerzan la continuidad funcional entre los bloques.

En cuanto a la fachada, la volumetría en forma de "L" presenta una composición clara y simétrica que facilita la repetición modular de salones y núcleos sanitarios. Los muros principales en concreto expuesto se combinan con listones de madera en tono café oscuro, que aporta calidez y un lenguaje contemporáneo. Las ventanas, dispuestas regularmente, aseguran una iluminación natural uniforme en las aulas y permiten ventilación cruzada. En la zona de casilleros y espera, un ventanal de gran formato maximiza la entrada de luz y la interacción visual con el exterior. La cubierta, en continuidad con el diseño original, integra un borde de muro superior tipo quicio que oculta el tanque de agua y refuerza la imagen institucional. Finalmente, los aleros perimetrales protegen las fachadas del asoleamiento directo y de las lluvias tropicales, lo cual garantiza confort térmico y durabilidad de los materiales.

Para garantizar la accesibilidad de los estudiantes con diversas discapacidad, el edificio cuenta con pasamanos en los baños, rampas con una inclinación del 8% y sus debidos barandales para desplazarse entre zonas, así como señalización en braille y gráfica.

5.4.3. Descripción del Edificio 2 – Zona 1

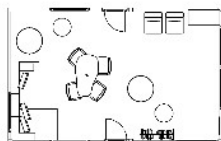


Ilustración 45. Planta Edificio 2, Zona 1, sin escala.

Fuente: autoría propia 2025.

Su función principal es ser un espacio de relajación y contemplación. El Edificio 2 de la Zona 1, concebido como el núcleo simbólico del proyecto, se emplaza en el centro del patio principal, actuando como edificio insignia dentro del conjunto. Su volumetría vertical, de mayor altura que las demás estructuras, remite a la imagen de un faro o punto de orientación visual. Este edificio está diseñado para ofrecer a los estudiantes un lugar de calma y descanso, un punto de paz al que puedan retirarse durante las actividades o en caso de alguna crisis o dificultad emocional, brindando un entorno seguro y reconfortante para quienes presentan alguna problemática particular.

Esta edificación presenta un acabado exterior en color blanco, siguiendo la sintonía del resto del conjunto. Alrededor de todo su perímetro, se dispone un borde continuo de ventanas horizontales, que permiten una iluminación natural abundante durante todo el día. Esta característica, además de contribuir a la eficiencia energética, genera una conexión con el ambiente dentro de un espacio cerrado, por la entrada de luz natural por sus amplios ventanales superiores y la visual del cielo que podría servir de distracción a los estudiantes.

El edificio cuenta con dos accesos opuestos que facilitan la circulación transversal entre los edificios 1 y 3, a los cuales se conecta mediante senderos. Este planteamiento fomenta una integración fluida entre las distintas zonas académicas y administrativas del campus.

En contraste con el orden y simetría del Edificio 1, la cubierta del Edificio 2 adopta una composición más libre y expresiva. Se diseñó con una geometría de aguas en distintas pendientes, generando un efecto visual dinámico que aporta carácter y singularidad al volumen. Esta elección arquitectónica busca evocar la idea de flexibilidad y descanso, acorde con su uso como área de relajación, a falta de un espacio con tales características y analizando los beneficios que ofrecen como se indican en el Capítulo IV (4.1.2.2. Importancia de los espacios multisensoriales, y 4.1.2.3. Elementos clave en el diseño de espacios multisensoriales), donde se describen los espacios multisensoriales como lugares que proporcionan un entorno seguro,

calmado y estimulante de manera controlada, en los cuales los usuarios puedan disminuir la ansiedad, regular sus emociones y recuperar la concentración.

El interior del edificio, con un área total de 40 m², está destinado a ofrecer un espacio de esparcimiento y pausa para estudiantes supervisados por docentes. Su altura generosa y la entrada abundante de luz natural lo convierten en un espacio acogedor, ideal para actividades de descanso, interacción informal y bienestar dentro del ambiente institucional.

5.4.4. Descripción del Edificio 3 – Zona 1

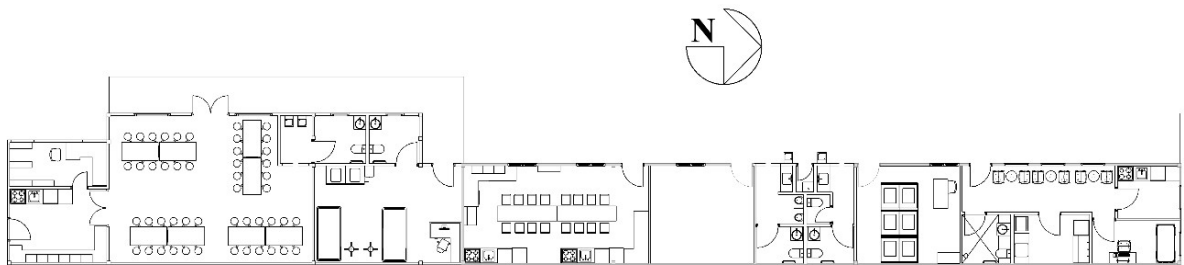


Ilustración 46. Planta Edificio 3, Zona 1, sin escala.

Fuente: autoría propia 2025.

Este bloque fue replanteado en función de mejorar las actividades prácticas y de bienestar de los usuarios. El tercer edificio presenta una forma rectangular simple, de una planta, con organización lineal y acceso desde los caminos que lo conectan directamente con los edificios 1, 2 y 4. Se mantiene el mismo lenguaje arquitectónico del conjunto, replicando la materialidad base del Edificio 1: concreto expuesto como acabado predominante en fachadas, acompañado de detalles en volúmenes de madera café y paneles en madera café oscuro, lo cual brinda continuidad estética y calidez visual al conjunto.

El edificio incorpora un nuevo volumen en cubierta, rematado con un muro perimetral tipo quicio que contribuye a dar mayor presencia volumétrica, especialmente en la sección del comedor. La cubierta mantiene grandes aleros, los cuales, además de ser un gesto de respeto a

la arquitectura original, ofrecen protección solar y sombra natural, esenciales en el clima cálido de Colón. El sistema de ventilación e iluminación natural está garantizado por el uso de ventanas de tamaño generoso distribuidas en casi todas sus fachadas.

Se agregó un comedor, con un espacio de 47 m² e integrando una cocina funcional nueva de 12 m². A esto se suma la adición de un kiosco independiente y servicios sanitarios mejorados, segmentados para distintas funciones: baños generales, para comedor y enfermería. La enfermería, que no existía previamente, se incorpora con 24 m², para facilitar atención médica primaria dentro del complejo.

Los talleres que antes ocupaban este espacio fueron trasladados, lo que permite una reorganización del uso interior. Como resultado, se amplió el salón de gastronomía y se añadieron nuevas áreas para el desarrollo de habilidades específicas, como el aula de habilidades de la vida diaria y dos aulas de informática. Este enfoque fortalece la autonomía y el aprendizaje práctico de los estudiantes, adaptando el espacio a las nuevas necesidades funcionales del IPHE de Colón.

5.4.5. Descripción del Edificio 4 – Zona 1

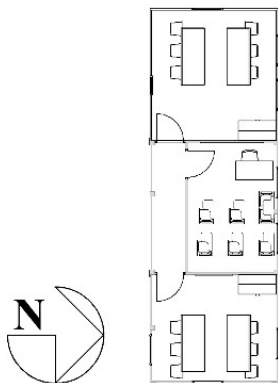


Ilustración 47. Planta Edificio 4, Zona 1, sin escala.

Fuente: autoría propia 2025.

El Edificio 4 de la Zona 1 que funciona como espacio educativo forma parte del conjunto de talleres prácticos de la escuela, y su intervención responde a la necesidad de optimizar los espacios existentes, garantizar la accesibilidad universal y mantener una coherencia estética con los edificios adyacentes. Se ubica en el extremo del eje funcional que conecta con el Edificio 3, al cual ahora se articula mediante una rampa mejorada que cumple con los criterios de accesibilidad establecidos por la normativa SENADIS y mejora la integración entre las áreas académicas y técnicas.

La intervención principal consistió en la ampliación y reorganización de un salón de clases teóricas para los talleres, además de mover dos espacios para actividades prácticas, sin perder la continuidad estructural ni estética del conjunto. Esta ampliación sigue el mismo lenguaje arquitectónico que los edificios 1 y 3, utilizando fachadas en concreto expuesto con detalles en madera café oscuro, grandes aleros en cubierta, y proporciones simples que refuerzan la funcionalidad del edificio.

La cubierta de dos aguas fue extendida en coherencia con la existente, manteniendo el ritmo volumétrico y estructural del bloque original. Esta intervención también permitió mejorar la iluminación natural y ventilación, factores clave para los espacios de formación técnica. A pesar de su escala modesta, el Edificio 4 cumple un papel importante dentro del conjunto, unificando un espacio para actividades donde los estudiantes son más expuestos a actividades físicas. Este cambio ayudará a reducir accidentes resultado de mala organización en edificios con actividades mixtas.

5.4.6. Descripción del Edificio 1 – Zona 2

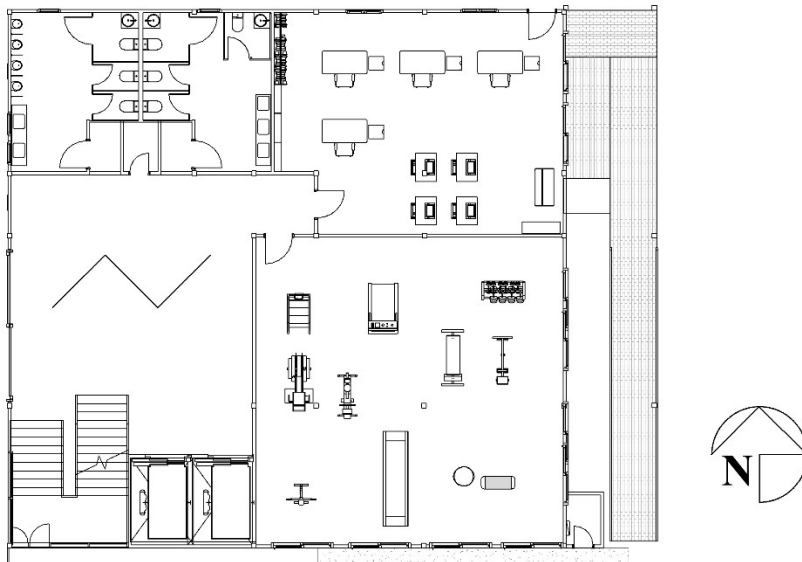


Ilustración 48. Planta Edificio 1, nivel 1, Zona 2, sin escala.

Fuente: autoría propia 2025.

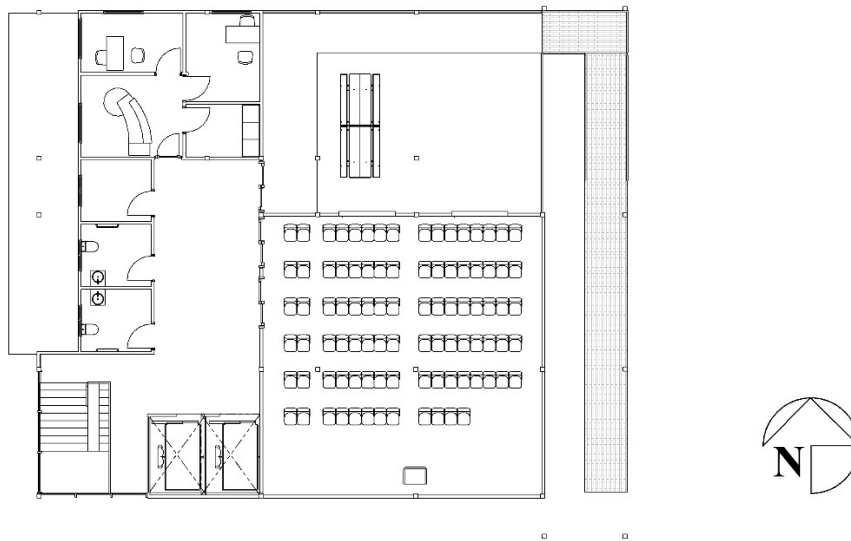


Ilustración 49. Planta Edificio 1, nivel 2, Zona 2, sin escala.

Fuente: autoría propia 2025.

Dicha zona cuenta con una entrada vehicular y otra peatonal, desde aquí se puede avanzar a edificio principal o ir libremente a la zona deportiva; a diferencia del otro terreno, este

espacio no tiene la necesidad de una comunicación directa de edificios, pues cuenta únicamente con una construcción que centra las actividades, con excepción de ir a hacer deportes.

El Edificio 1 de la Zona 2 se recorrerá a través de senderos peatonales libres de barreras que conectan con el resto del campus, permitiendo una circulación continua entre los niveles mediante dos ascensores y escaleras. Una rampa externa conecta el nivel del suelo con la terraza del segundo piso, asegurando acceso universal a todas las áreas del edificio.

La fachada de este edificio, de dos niveles, presenta una volumetría moderna sostenida sobre una estructura de concreto expuesto, en continuidad con el lenguaje arquitectónico de la Zona 1. Detalles en madera destacan como volúmenes que sobresalen, aportando calidez y dinamismo, especialmente en un pequeño balcón que resalta en la composición. Los ventanales amplios garantizan iluminación natural y ventilación cruzada, creando un ambiente agradable y saludable en todo el edificio. La cubierta plana de concreto con pendiente del 1% asegura un drenaje adecuado de aguas y mantiene la coherencia formal y técnica del diseño.

En el primer nivel, se ubican las áreas de terapia física y ocupacional, junto con baños, depósitos y un cuarto eléctrico, todos diseñados para brindar confort y funcionalidad, con accesibilidad universal y señalización en braille. Un *lobby* con mamparas permite la exposición rotativa de trabajos de los estudiantes. El segundo piso alberga las áreas administrativas, incluyendo oficinas y secretaría, así como un auditorio para eventos y reuniones. La terraza accesible ofrece un espacio de descanso y recreación, promoviendo la inclusión y la movilidad independiente de todos los usuarios.

5.4.7. Descripción del Edificio 2 – Zona 2

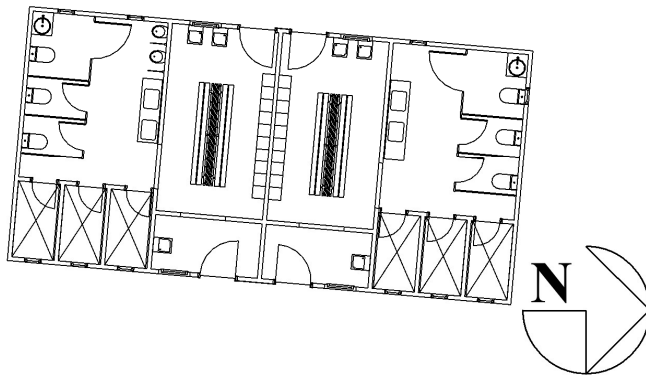


Ilustración 50. Planta Edificio 2, Zona 2, sin escala.

Fuente: autoría propia 2025.

El Edificio 2 de la Zona 2, aunque compacto, desempeña un rol fundamental en el bienestar de los usuarios, al alojar servicios sanitarios completos para hombres y mujeres, equipados con casilleros, fuentes y duchas para dar servicio a las áreas deportivas del complejo. Su diseño mantiene la coherencia estética del conjunto, con concreto expuesto y detalles en madera que armonizan con el resto del campus.

Este espacio está pensado para proporcionar comodidad y funcionalidad, especialmente para quienes utilizan las áreas deportivas y recreativas cercanas, asegurando un entorno higiénico y accesible.

5.4.8. Descripción del Edificio 3 – Zona 2

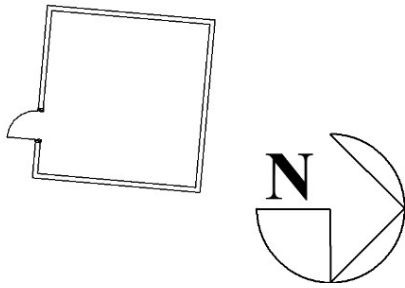


Ilustración 51. Planta Edificio 3, Zona 2, sin escala.

Fuente: autoría propia 2025.

El Edificio 3 de la Zona 2 está destinado a alojar el cuarto de máquinas y el sistema de bombas de la piscina semiolímpica. Cuenta, además, con un depósito para equipos y materiales. Una característica arquitectónica importante es el muro en el techo diseñado para ocultar visualmente el tanque de agua, integrando este elemento técnico sin afectar la estética del conjunto.

A pesar de su tamaño reducido, esta edificación es vital para el funcionamiento óptimo de las instalaciones acuáticas y contribuye a la organización técnica del campus, manteniendo la armonía con los demás edificios mediante el uso de materiales y acabados similares.

5.4.9. Áreas abiertas y recreativas

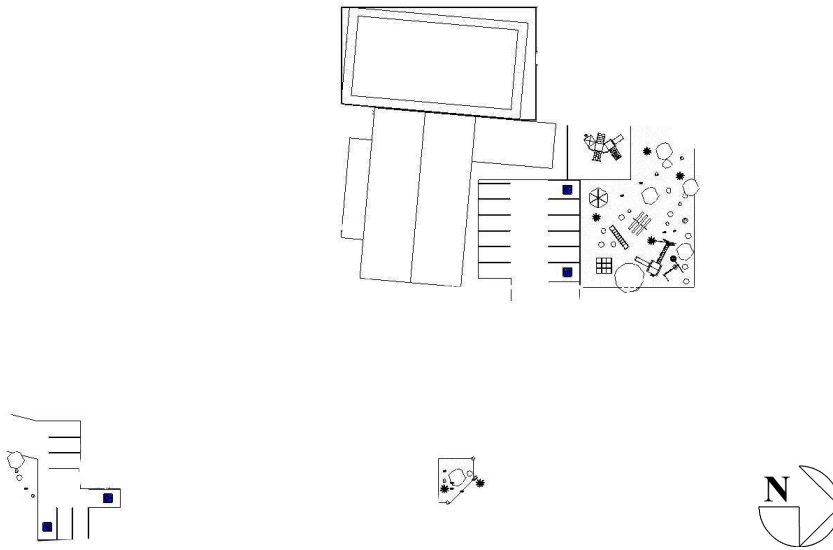


Ilustración 52. Planta áreas abiertas y recreativas, sin escala.

Fuente: autoría propia 2025.

El proyecto contempla una serie de espacios abiertos y recreativos distribuidos entre la Zona 1 y la Zona 2, diseñados para fomentar el bienestar físico, sensorial y social de los usuarios, integrando criterios de accesibilidad universal, sostenibilidad y convivencia.

Zona 1 – Áreas Abiertas

En esta zona, se incorpora un huerto educativo de 32 m², concebido como espacio pedagógico y terapéutico, para promover la interacción con la naturaleza. A esto se suma un área de estacionamiento de 197 m², pavimentada con gramablock, lo que permite el drenaje natural y reduce el impacto ambiental. El estacionamiento incluye espacios destinados a personas con movilidad reducida, garantizando accesibilidad desde el ingreso.

Zona 2 – Áreas Abiertas

Esta zona se consolida como el núcleo recreativo del campus. Destaca una piscina semiolímpica de 503 m², que respeta las dimensiones reglamentarias en planta, pero con una

profundidad personalizada adaptada a las necesidades del centro, lo que permite su uso seguro para distintas edades y capacidades.

Se complementa con un jardín sensorial de 99 m², diseñado para estimular los sentidos mediante texturas, aromas, sonidos y colores; un área de juegos infantiles de 98 m² y un amplio parque verde de 306 m², que actúa como pulmón del campus y zona de esparcimiento.

El estacionamiento 2, también sobre gramablock, ocupa 288 m² e incluye espacios accesibles, que aseguran conectividad con los principales edificios.

Espacio de transición

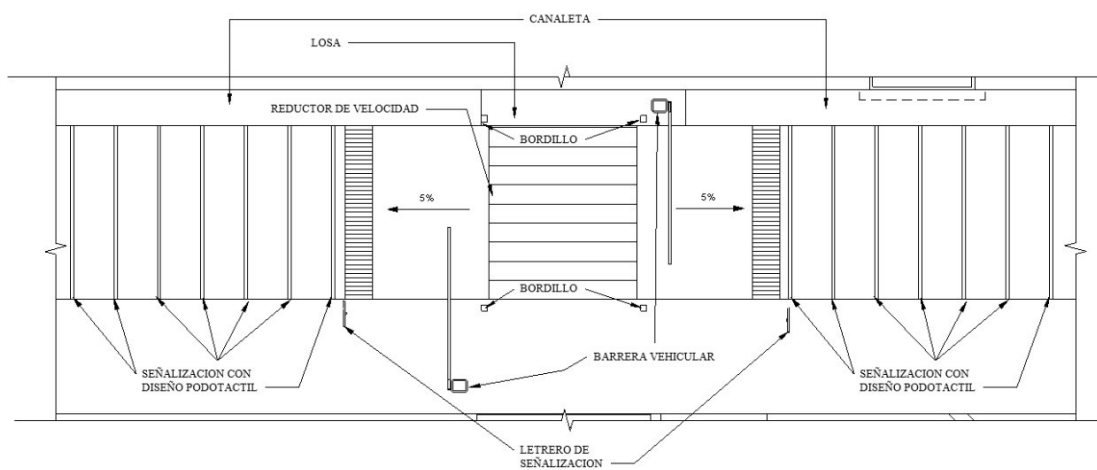


Ilustración 53. Ampliación del cruce de zonas.

Fuente: autoría propia 2025.

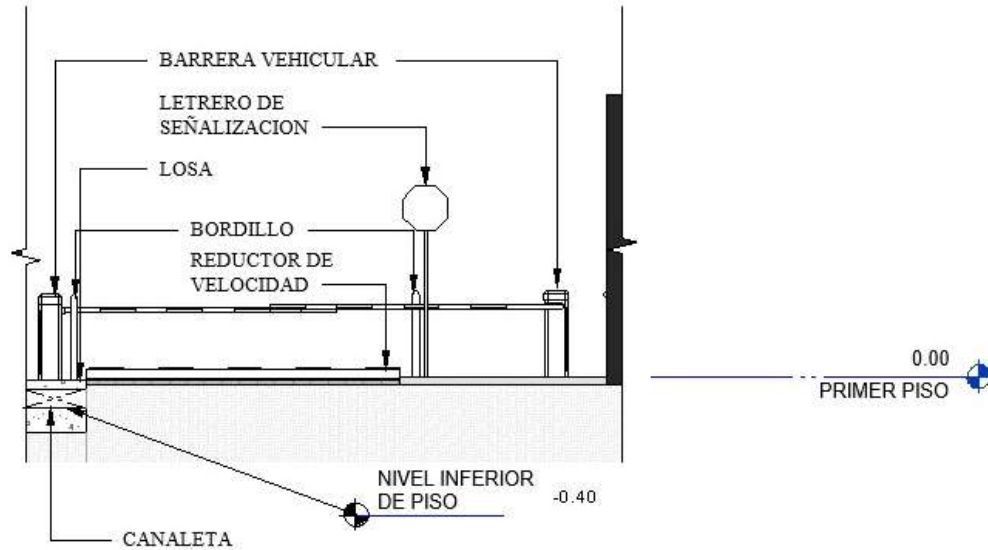


Ilustración 54. Sección de cruce entre zonas.

Fuente: autoría propia 2025.

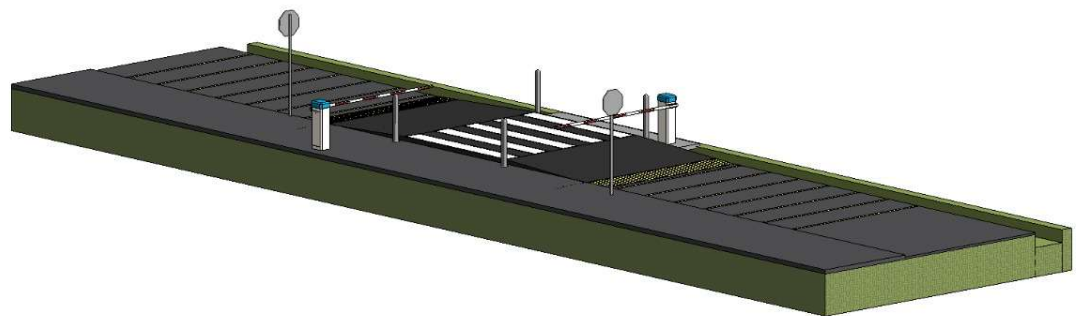


Ilustración 55. Isométrico de cruce entre zonas.

Fuente: autoría propia 2025.

Entre ambas zonas del proyecto, se ha previsto un espacio de transición abierto que conecta los sectores a través de una calle existente véase ilustración 53 a 55. Esta vía, que actualmente permite el paso vehicular, se propone para un uso restringido, solicitando su clausura parcial o total al tránsito de equipo pesado y limitando su circulación únicamente a horarios fuera del tránsito estudiantil. Para garantizar la seguridad de los usuarios, especialmente

de la población infantil y con discapacidad, se ha diseñado un paso peatonal elevado y alargado que no solo sirve de un tipo de puente o camino para los estudiantes, sino al darle un punto más alto a la calle los hace más visibles a los conductores (National Association of City Transportation Officials, 2024), complementado con dos brazos hidráulicos con luces de alerta que advierten visualmente a los conductores sobre el cruce de peatones. Todo este sistema es monitoreado desde garitas de seguridad ubicadas en ambas zonas, desde donde se controla y supervisa el tránsito y el cruce peatonal de manera continua (Samudio, 2021).

Como menciona Freire (2020), el camino deberá estar bordeado y bien señalizado para aquellos niños con limitaciones visuales, con bordillos que delimiten el espacio del cruce y sonido que indique a los estudiantes que es seguro pasar, siguiendo los lineamientos de cruces de SENADIS (2020). El camino deberá estar despejado de objetos que nublen la visión o confundan a los conductores, como árboles; esto lo recomienda la Organización Mundial de la Salud (Fundación Aleatica, 2024).

Ciertas guías propuestas para el mejor desarrollo urbano demuestran que una de las principales formas de evitar accidentes es mediante señalizaciones National Association of City Transportation Officials (2024), marcar antes de cualquier cruce con algún instrumento físico, como el que se propuso, que tiene la función de alertar visualmente, pues llega a ser reflectante, y física, pues dan una sensación de saltitos conocidas como bandas rugosas (Amortegui y Ardila, 2021), las cuales brindan una alerta extra a los conductores; aunque estas son más comunes en autopistas o carreteras de grandes espacios, funcionan para este caso.

Según un estudio de Mussone y El Hassan (2025), muchos accidentes son producto de falta de señalizaciones en cruces y de despistes, los cuales podrán ser evitados aplicando los principios antes mencionados.

Zona 2 – Áreas recreativas

Se incluye una cancha techada de 375 m², que permite la práctica de deportes y actividades grupales bajo cualquier condición climática. Esta estructura, aunque techada, está naturalmente ventilada e integrada al entorno, consolidando el enfoque integral de accesibilidad y bienestar del proyecto. La piscina es semiolímpica con una profundidad personalizada y adaptada a esta escuela. Sus dimensiones son de 25 m² por 20 m² y 1.50 m² de profundidad, con sus carriles y revestimiento especial.

5.5. Sistemas constructivos

El planteamiento estructural del conjunto responde a una combinación de edificaciones existentes con intervenciones nuevas, utilizando sistemas tradicionales y soluciones adaptadas a las características específicas de cada bloque, priorizando la durabilidad, estabilidad sísmica y coherencia constructiva.

Zona 1 – edificios 1, 3 y 4

Los edificios 1, 3 y 4 conservan parte de sus estructuras originales, las cuales fueron evaluadas y reforzadas cuando fue necesario. En los anexos nuevos, se utilizó un sistema constructivo tradicional basado en columnas, vigas y cimentaciones con zapatas aisladas, complementadas con vigas sísmicas de concreto armado, garantizando el cumplimiento de los estándares estructurales vigentes y la continuidad funcional con las edificaciones existentes.

Edificio 2 – Zona 1

El Edificio 2 fue concebido como una estructura completamente nueva. Su cubierta presenta un diseño particular, por lo que se implementó un sistema estructural mixto con cerchas metálicas, adaptadas para soportar la cubierta. El resto del edificio utiliza el sistema tradicional de concreto armado en columnas, vigas y losas, integrándose visual y estructuralmente con los demás bloques de la zona.

Zona 2 – edificios 1, 2 y 3

Todos los edificios de la Zona 2 fueron construidos con un sistema tradicional de concreto armado, incluyendo columnas, vigas, losas y fundaciones con zapatas aisladas. Este método constructivo asegura la estabilidad estructural y permite mantener la uniformidad material con la Zona 1, reforzando la identidad arquitectónica del conjunto.

Cancha Techada – Zona 2

La cancha cerrada fue diseñada con una estructura metálica autoportante, compuesta por cerchas metálicas de gran luz que permiten cubrir el espacio sin necesidad de apoyos intermedios. Este sistema asegura una mayor flexibilidad espacial y facilita la ventilación natural, características esenciales para el uso recreativo y deportivo de este espacio. Cuenta con un área techada de policarbonato, por ser este flexible y liviano para este espacio.

En conjunto, la propuesta estructural se adapta a las condiciones de cada edificio y responde a los principios de eficiencia, seguridad, accesibilidad y coherencia con el lenguaje arquitectónico propuesto para el nuevo centro.

5.6. Instalaciones especiales

En este punto, se presentan las instalaciones especiales del proyecto, diseñadas conforme a las normativas nacionales REP (2021), incluyendo sistemas de aire acondicionado, planta eléctrica, agua potable y tanque de reserva, así como depósitos de desechos. Se detallan sus características técnicas y su integración funcional que se eligió para este proyecto.

5.6.1 Aire acondicionado

Como se menciona en el Capítulo 4 (4.4. Factores sostenibles), se puede decir que el proyecto adopta un sistema mixto de climatización, integrando unidades HVAC centralizadas en áreas de mayor demanda térmica, como oficinas administrativas, salas de terapia y espacios especializados, garantizando control eficiente y confort constante (REP-2021).

Esta solución combinada permite flexibilidad operativa, eficiencia energética y adaptabilidad según el uso del espacio, manteniendo condiciones interiores óptimas para el desarrollo de las actividades académicas, terapéuticas y administrativas.

5.6.2 Planta eléctrica

Ambas zonas del proyecto cuentan con transformadores ubicados en espacios abiertos cerca a la calle, de fácil acceso para mantenimiento y emergencias. Estos transformadores alimentan a los cuartos eléctricos, donde se concentra la supervisión y el control de toda la red eléctrica del centro (REP-2021).

De acuerdo con el Capítulo 4 (4.3.4. Innovaciones tecnológicas), donde se mencionan las distintas formas de ahorro energético se propuso que los cuartos eléctricos estarán equipados con tableros de distribución, paneles de interruptores y dispositivos de protección para asegurar una operación segura y continua. Desde estos puntos se distribuye la energía a los diferentes edificios y áreas, garantizando un suministro eficiente y confiable (REP-2021).

5.6.3. Agua potable y tanque de reserva

El sistema de abastecimiento de agua potable ha sido diseñado para responder adecuadamente a las necesidades diarias de consumo de ambas zonas del proyecto. Para garantizar un suministro estable y continuo, se han considerado tanques de reserva diferenciados por zona, apoyados por bombas periféricas para mantener la presión adecuada en toda la red interna (REP-2021).

En la Zona 1, con una capacidad máxima de 200 personas y tomando como referencia un consumo promedio de 100 galones por persona al día (Pinto, 2022), se proyecta un consumo diario total de 20,000 galones. Se ha dimensionado un tanque de reserva de 30,000 galones (aproximadamente 113.56 m³), lo cual garantiza una autonomía operativa de hasta 1.5 días sin

necesidad de recarga, lo que ofrece un margen de seguridad ante posibles interrupciones del servicio.

Por su parte, la Zona 2, con una ocupación máxima de 125 personas, requiere un consumo diario aproximado de 12,500 galones. Para ello, se ha previsto un tanque de almacenamiento de 18,750 galones (equivalentes a 71.05 m³), con capacidad de abastecimiento para 1.5 días, permitiendo mantener la operatividad sin comprometer el confort de los usuarios ni la funcionalidad del recinto.





5.6.4. Depósito de desechos




Ambas zonas del proyecto cuentan con áreas destinadas al manejo de desechos sólidos, ubicadas estratégicamente cerca de los accesos principales para facilitar su recolección. Estas áreas están equipadas con tinaqueras resistentes y ventilación adecuada.

La ubicación y diseño de estos depósitos permiten una gestión higiénica, segura y eficiente de los residuos generados en las actividades administrativas, educativas y de servicios del conjunto, cumpliendo con los criterios de salubridad y normativas locales (OMS, 2021).



5.6.5. Cuadro de materiales

Con el fin de garantizar claridad en la propuesta arquitectónica, se presenta el cuadro de materiales donde se especifican los principales componentes empleados en el proyecto. Este cuadro organiza la información en cuatro apartados: el componente, que identifica el elemento constructivo; el material, que señala la tipología seleccionada; el uso en el proyecto, que describe su aplicación en los diferentes espacios; y la imagen de referencia, que permite una mejor visualización y comprensión de cada elección. Esta sistematización facilita la justificación técnica y estética de los materiales propuestos, destacando su aporte a la funcionalidad, durabilidad y coherencia del diseño arquitectónico.

Cuadro de materiales			
Paredes	Bloque de concreto	Paredes interiores, exteriores nuevos y quicio de techos.	
	Mortero de cal	Repello para las paredes nuevas y detalles en las existentes.	
	Recubrimiento de madera	Detalles de fachadas, balcones, elementos cálidos.	
	Cemento pulido	Fachadas principales y muros de los edificios.	

Pisos	Cemento pulido	Pisos interiores y pasillos	
	Pavimento podotáctil	Pasillos interiores, circulación accesible.	
	Recubrimiento de cerámica antideslizante	Pasillos interiores, circulación accesible y piscina	

	Gramablock	Estacionamientos y áreas colindantes	
	Bandas rugosas	Cruce de edificios	
Estructura	Concreto armado	Estructura de cimientos, pedestales y vigas sísmicas	

	Hormigón	Estructura de losas y columnas	
	Viga WF 14x43	Estructura de la cancha	
	Viga WF 10x33	Estructura de la cancha	

	<p>Tubo HSS rectangular 150×100×6</p>	<p>Estructura de la cancha</p>	
	<p>Viga WF 8×31</p>	<p>Estructura de las gradas</p>	
	<p>Viga T 150×8 mm</p>	<p>Estructura de las gradas</p>	

	<p>Tubo HSS rectangular 100×50×4.5</p>	<p>Estructura techo salón de relajación</p>	
	<p>Barras de acero</p>	<p>Encofrados de zapatas pedestales, vigas y muros</p>	
	<p>Ángulo de anclaje</p>	<p>Anclaje entre vigas, y vigas muros</p>	

	<p>Tornillos de anclaje</p>	<p>Anclaje de vigas a pedestales</p>	
	<p>Platinas metálicas de acero</p>	<p>Unión de vigas de acero a cimientos de concreto</p>	
	<p>Láminas de policarbonato</p>	<p>Estructura de cubierta de la cancha</p>	

	Láminas de acero esmaltado corrugado	Estructura de cubiertas	
	Cumbrera	Estructura de cubierta	


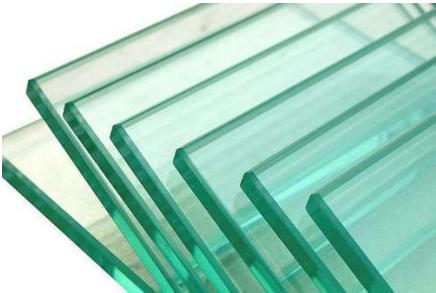

	<p>Carriolas de 8"x2 1/2</p>	<p>Estructura de cubierta</p>	
	<p>Vidrio templado</p>	<p>Estructura de ventanas, paños fijos y ventanales.</p>	
	<p>Perfilería de madera</p>	<p>Estructura de puertas y ventanas</p>	

Tabla 6. Cuadro de materiales.

Tabla de autoría propia.

ÍNDICE

NÚMERO DE PÁGINA	PAG	NOMBRE DE PÁGINA
A-000	1	PORTADA
A-010	2	PLANTA DE SITIO
A-101	3	PLANTA ARQUITECTÓNICA- EXISTENTE
A-102	4	PLANTA ARQUITECTÓNICA - DEMOLICIÓN
A-103-0	5	PLANTAS ARQUITECTÓNICAS - ÁREAS
A-103-1	6	PLANTA ARQUITECTÓNICA - PROPUESTA - ZONA 1
A-103-2	7	PLANTAS ARQUITECTÓNICAS- PROPUESTA - ZONA 2
A-201	8	ELEVACIONES ZONA 1
A-202	9	ELEVACIONES ZONA 1
A-203	10	ELEVACIONES ZONA 2
A-300	11	SECCIONES ZONA 1
A-301	12	SECCIONES ZONA 2
A-400	13	VISTA AMPLIADA
A-500	14	VISTA ISOMÉTRICA 3D
A-501	15	VISTA ISOMÉTRICO ESTRUCTURA
A-600	16	RENDERS GENERALES
A-601	17	RENDERS EXTERIORES
A-602	18	RENDERS INTERIORES
A-700	19	DETALLES
A-800	20	TABLAS DE ÁREAS

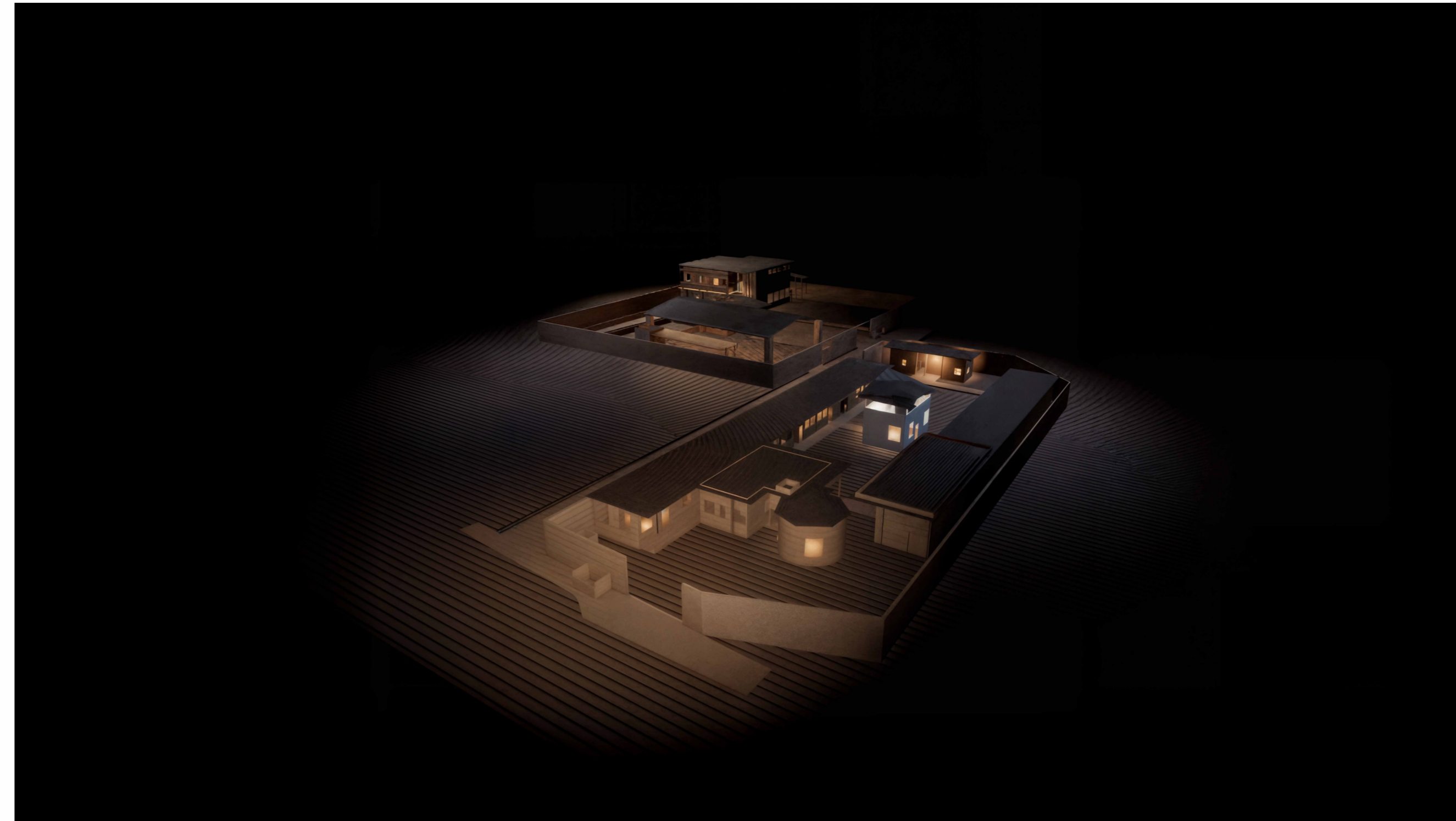


TABLA DE ESTADO

REV#	FECHA	DESCRIPCIÓN
FINAL	30/08/2025	ENTREG FINAL

BENEFICIARIO

Instituto Panameño de Rehabilitación Especial
Colón, Provincia de Colón
CONTACT: Instituto Panameño de Rehabilitación Especial
475-1901
atencion@ iphe.gob.pa

DISEÑADOR

EC CONTACT: EDUARDO CASTANEDA
+507 67342540
EDUCASTA777@GMAIL.COM

CÓDIGOS APLICABLES

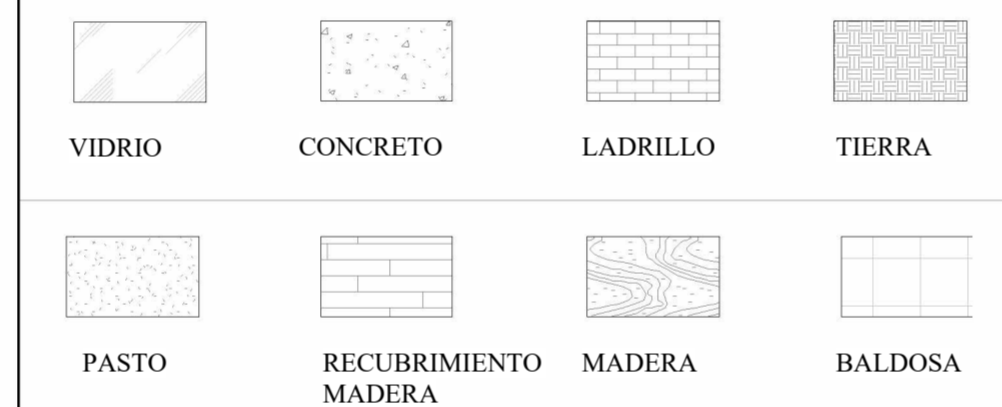
2018 - NFPA 1 - CÓDIGO DE INCENDIOS
2018 - NFPA 10 - EXTINTORES PORTÁTILES DE INCENDIO
2018 - NFPA 13 - SISTEMAS DE ROCIADORES AUTOMÁTICOS
2018 - NFPA 72 - ALARMA Y SEÑALIZACIÓN DE INCENDIOS
2018 - NFPA 101 - CÓDIGO DE SEGURIDAD HUMANA (LIFE SAFETY CODE)
2021 - REGLAMENTO PARA EL DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA REPÚBLICA DE PANAMÁ (REP-2021)
2022 -NORMATIVA SENADIS (SECRETARÍA NACIONAL DE DISCAPACIDAD)

ALCANCE DE PROYECTO

SE REALIZARÁN MODIFICACIONES Y ADECUACIONES EN LOS ESPACIOS EXISTENTES PARA OPTIMIZAR SU FUNCIONALIDAD Y ACCESIBILIDAD, ADEMÁS DE LA REHABILITACIÓN DE ZONAS DETERIORADAS. POSTERIORMENTE, SE AGREGARÁN NUEVAS ÁREAS EDUCATIVAS, RECREATIVAS Y TERAPÉUTICAS, GARANTIZANDO EL CUMPLIMIENTO DE LAS NORMATIVAS NACIONALES E INTERNACIONALES VIGENTES.

SÍMBOLOS

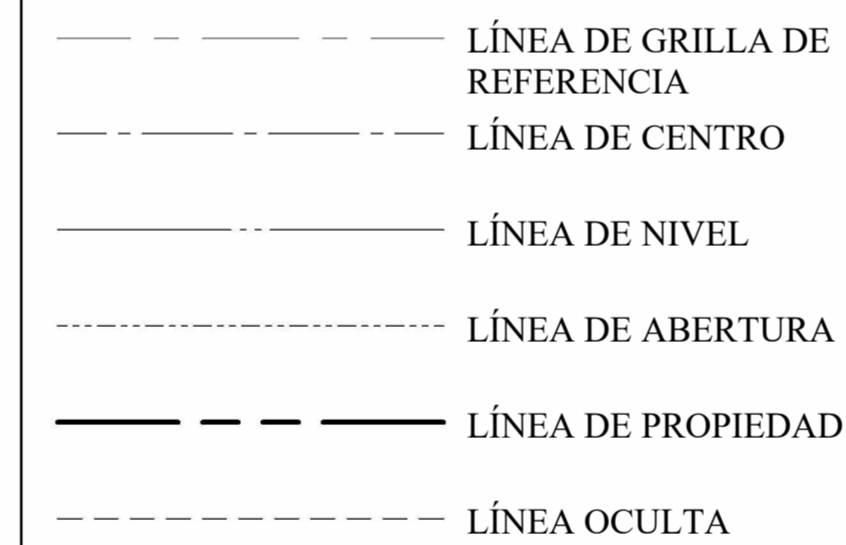
PATRONES Y ESTILOS



REPRESENTACIÓN DE FASE EN DIBUJOS



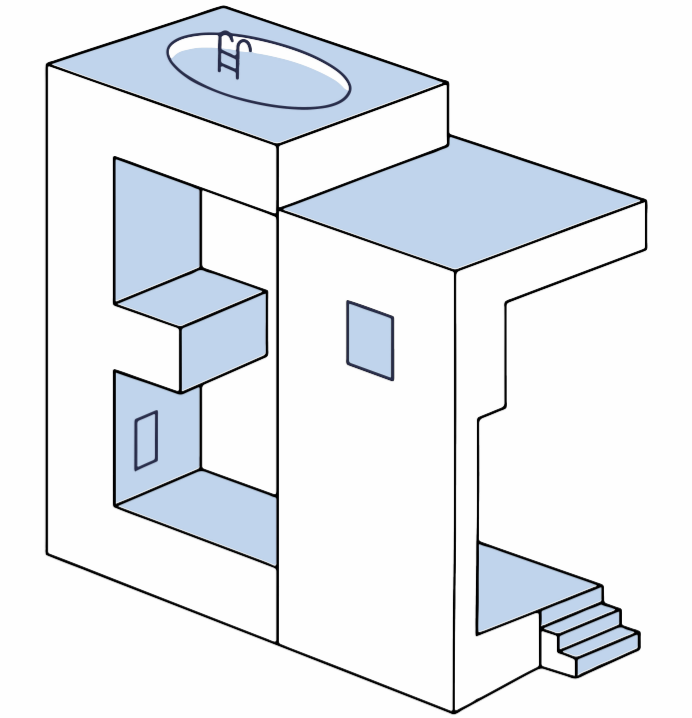
SIMBOLOGÍA DE LÍNEAS



IN NORMATIVA:
ZONA INSTITUCIONAL GUBERNAMENTAL Y ESCOLAR

01 - Intervención y mejoras con nuevos espacios en el Instituto Panameño de Rehabilitación Especial de Colón.

Colón, Provincia de Colón



BENEFICIARIO

Instituto Panameño de Rehabilitación Especial de Colón.

NOMBRE DEL TRABAJO DE GRADUACION

Intervención y mejoras con nuevos espacios en el Instituto Panameño de Rehabilitación Especial de Colón.

DIRECCIÓN DE PROYECTO

Colón, Provincia de Colón

UNIVERSIDAD DE PANAMÁ

FACULTAD ARQUITECTURA Y DISEÑO



REV FECHA DESCRIPCIÓN

DE REVISIÓN:

FECHA REVISIÓN:

ESCALA: INDICADA

ESTUDIANTE:

EDUARDO CASTAÑEDA

CÉDULA

8-939-557

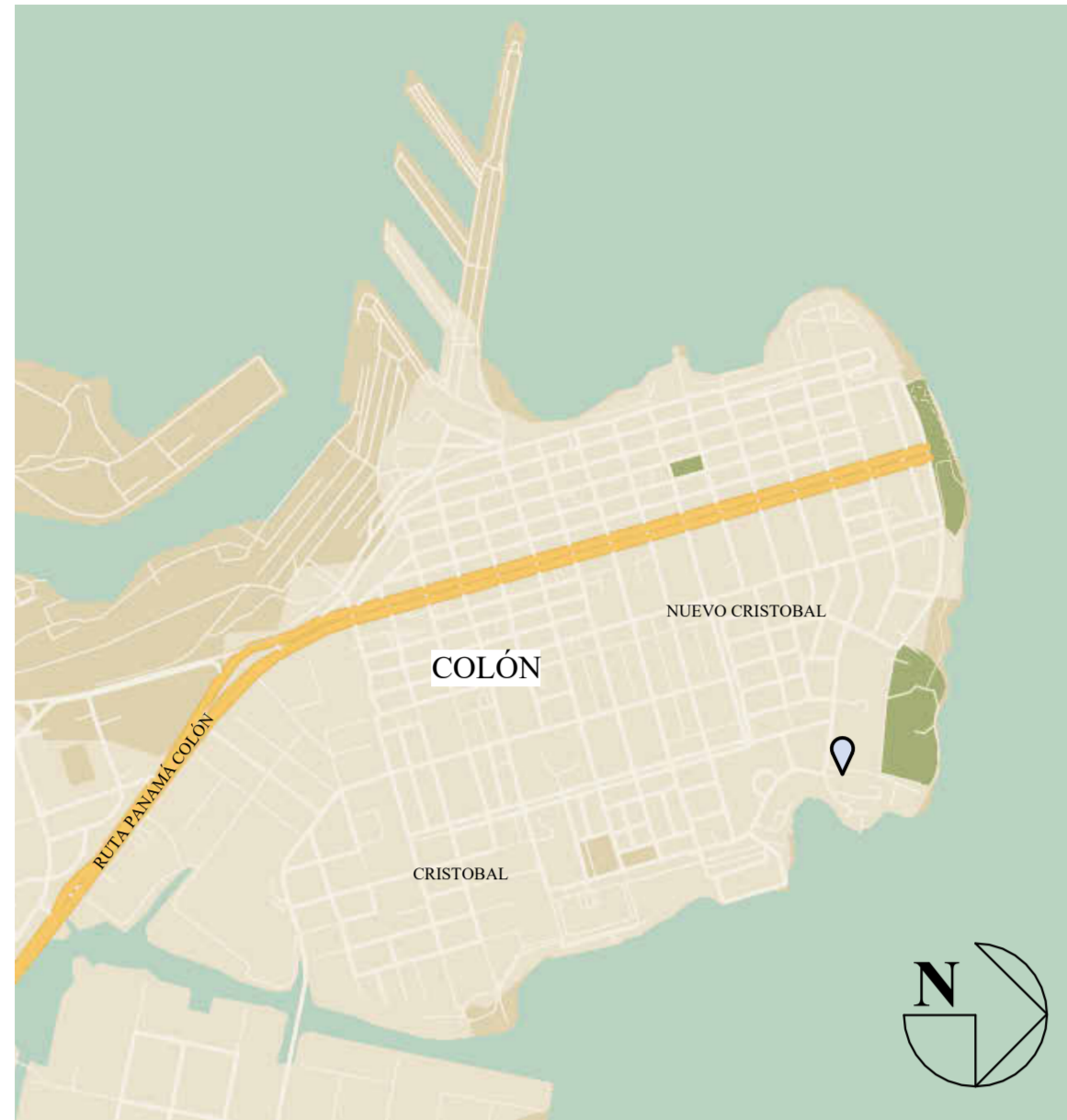
ASESORA

ARQ. SILVIA ARROYO

PORTADA

A-000

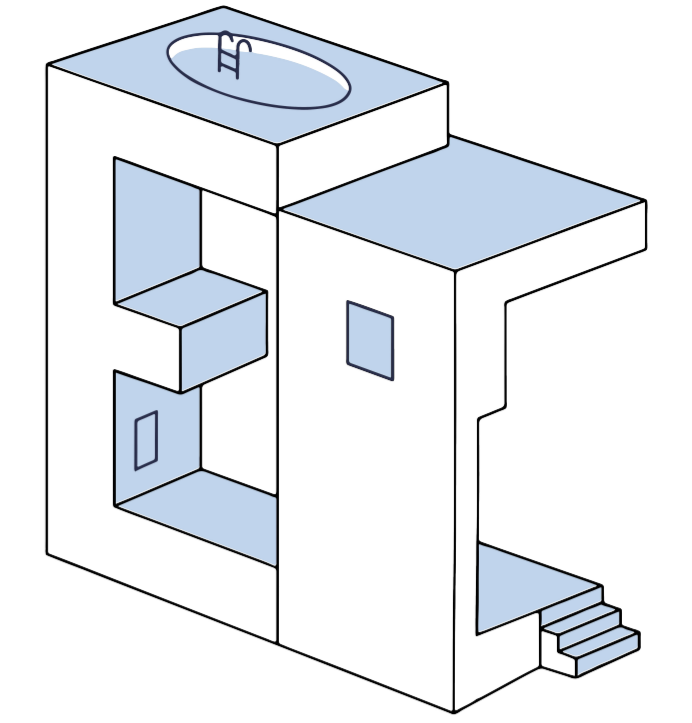
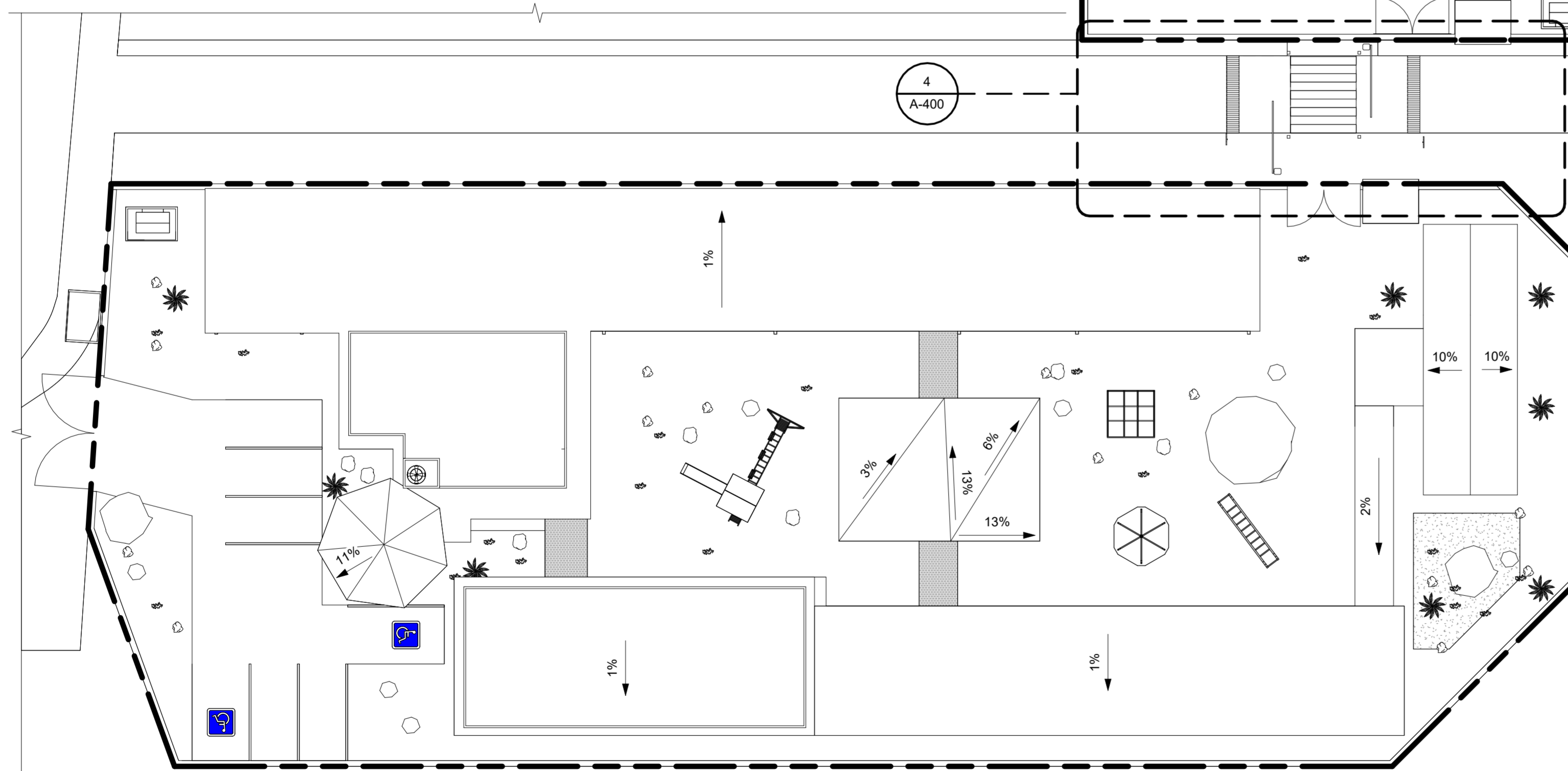
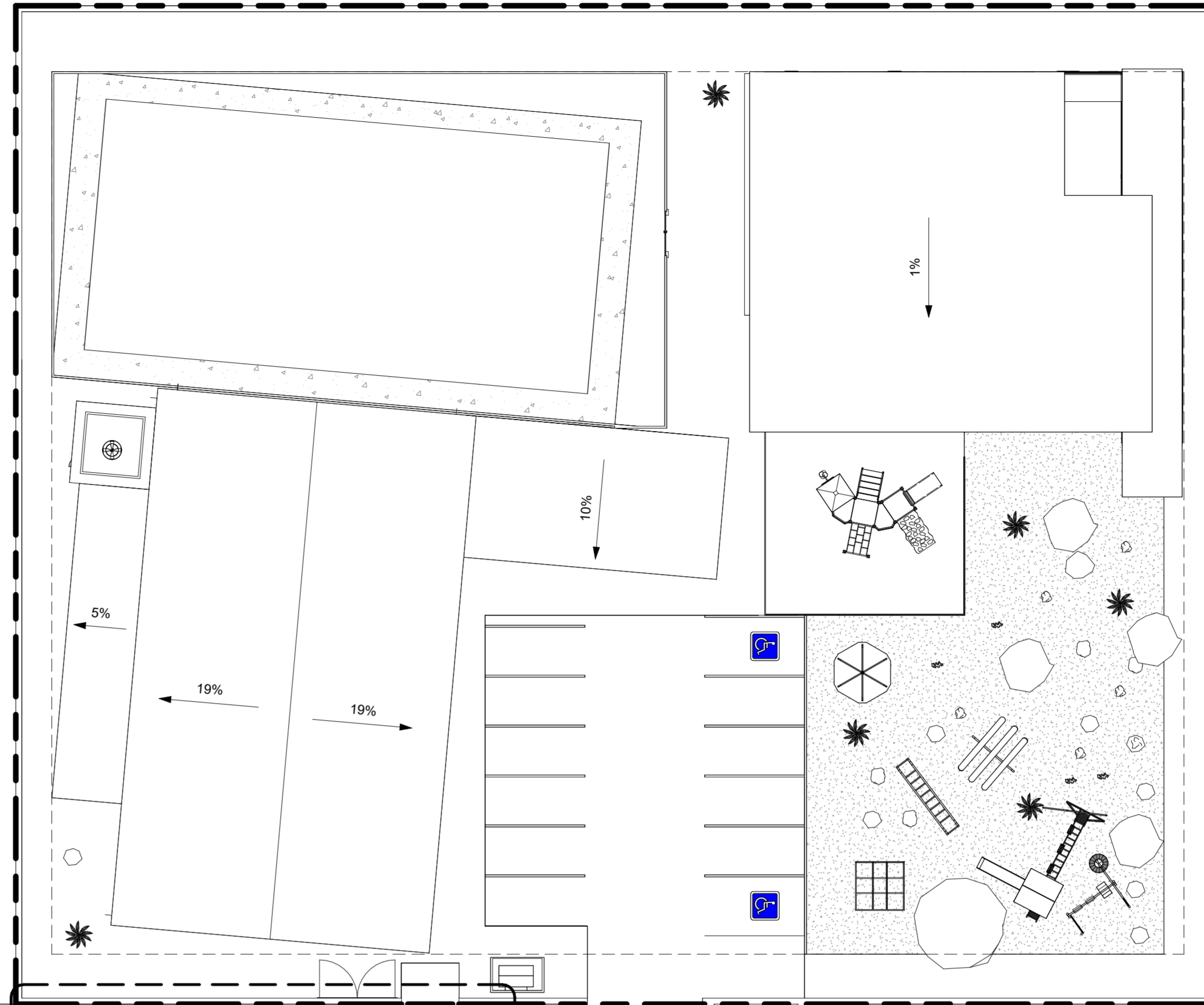
PAG 1 DE 20



LOCALIZACIÓN REGIONAL



LOCALIZACIÓN GENERAL



BENEFICIARIO
Instituto Panameño de Habilitación Especial de Colón.

NOMBRE DEL TRABAJO DE GRADUACION

Intervención y mejoras con nuevos espacios en el Instituto Panameño de Habilitación Especial de Colón.

DIRECCIÓN DE PROYECTO
Colón, Provincia de Colón

UNIVERSIDAD DE PANAMÁ

FACULTAD ARQUITECTURA Y DISEÑO



REV	FECHA	DESCRIPCIÓN
-----	-------	-------------

DE REVISIÓN:

FECHA REVISIÓN:

ESCALA:
Como se indica

ESTUDIANTE:
EDUARDO CASTAÑEDA




CÉDULA
8-939-557



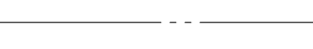
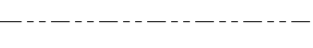
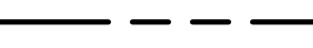
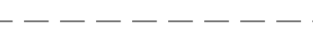
ASESORA
ARQ. SILVIA ARROYO

PLANTA DE SITIO

A-010

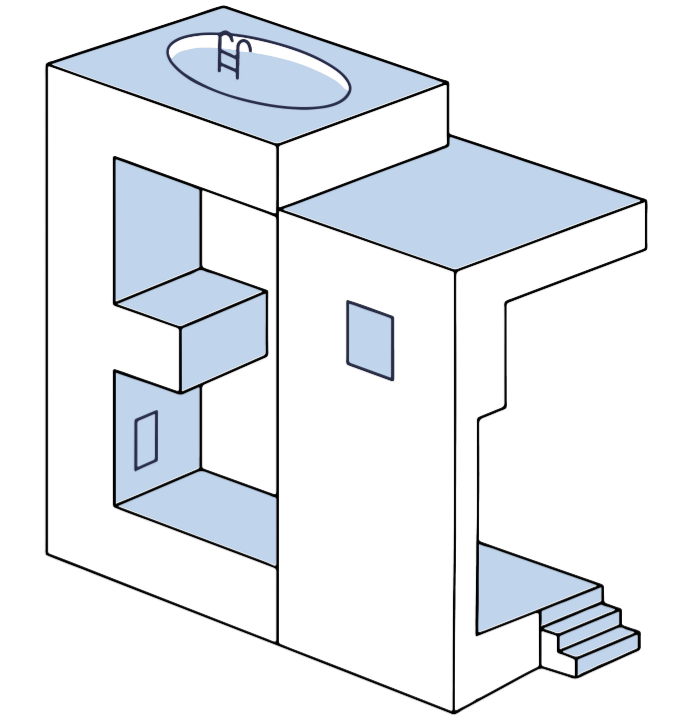
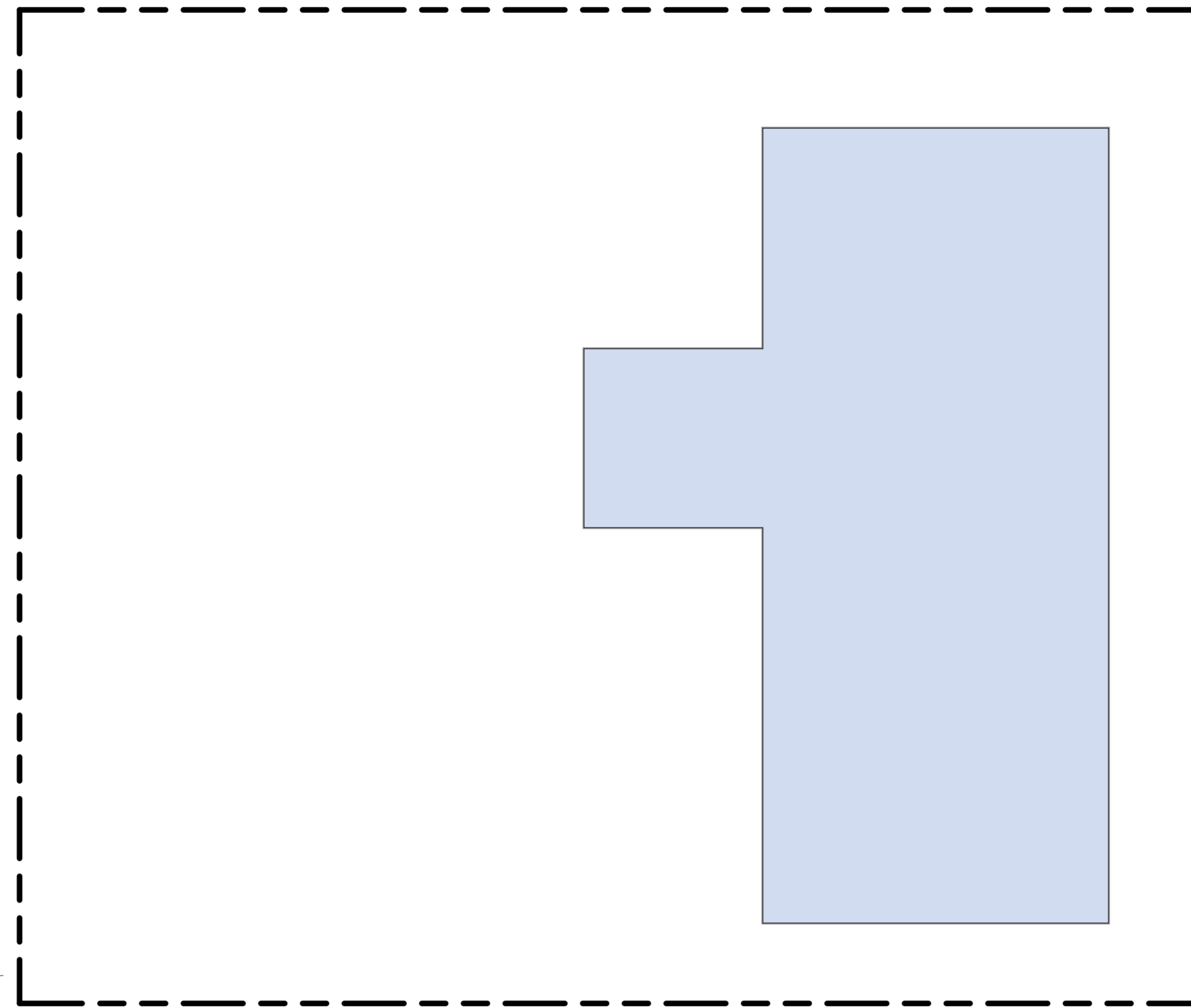


LEYENDA DE FASES		
		
EXISTENTE	DEMOLICIÓN	NUEVO

LEYENDA LÍNEAS	
	LÍNEA DE GRILLA DE REFERENCIA
	LÍNEA DE CENTRO
	LÍNEA DE NIVEL
	LÍNEA DE ABERTURA
	LÍNEA DE PROPIEDAD
	LÍNEA OCULTA

REPRESENTACIÓN APROXIMADA

 HUELLA DEL EDIFICIO



BENEFICIARIO

Instituto Panameño de Habilitación Especial de Colón.

NOMBRE DEL TRABAJO DE GRADUACION

Intervención y mejoras con nuevos espacios en el Instituto Panameño de Habilitación Especial de Colón.

DIRECCIÓN DE PROYECTO

Colón, Provincia de Colón

UNIVERSIDAD DE PANAMÁ

FACULTAD ARQUITECTURA Y DISEÑO



REV	FECHA	DESCRIPCIÓN

DE REVISIÓN:

FECHA REVISIÓN:

ESCALA:

Como se indica

ESTUDIANTE:

EDUARDO CASTAÑEDA

CÉDULA

8-939-557

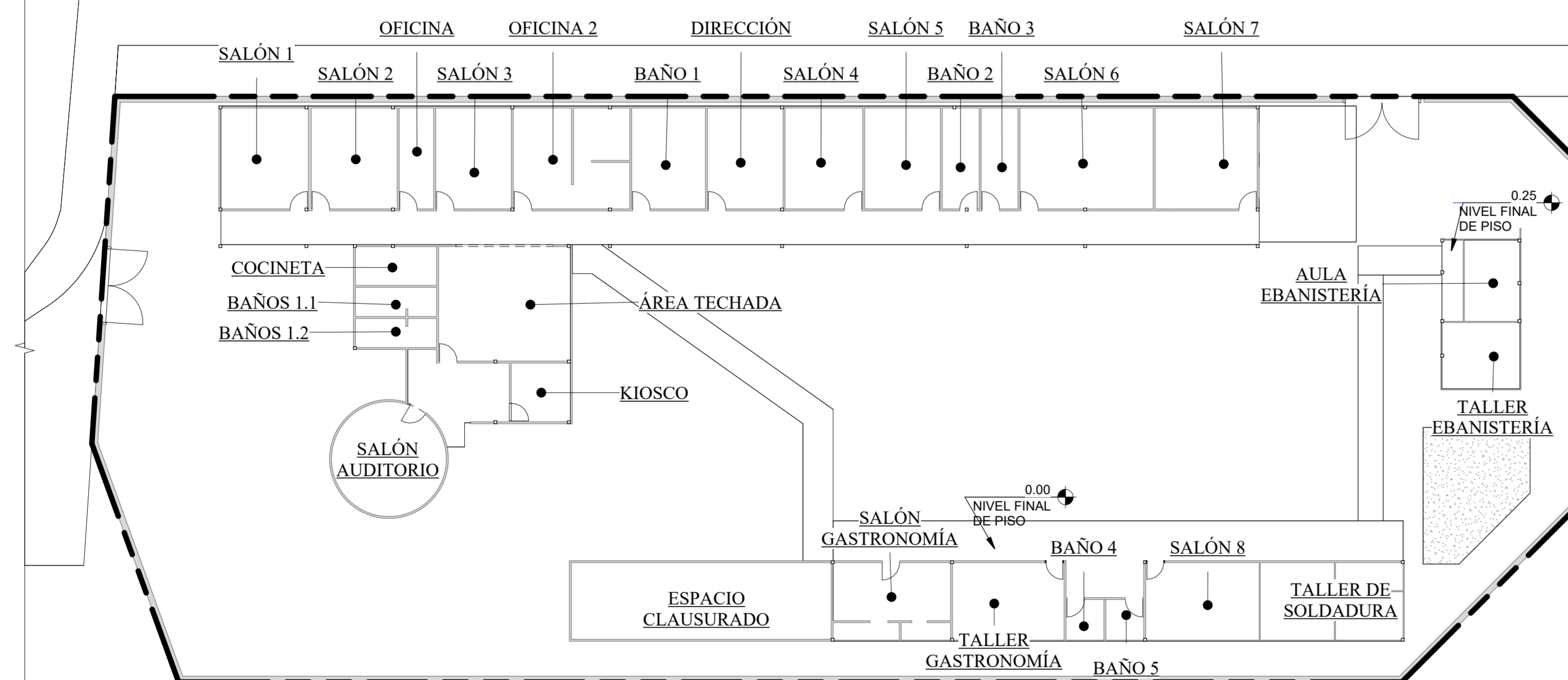
ASESORA

ARQ. SILVIA ARROYO




PLANTA ARQUITECTÓNICA-EXISTENTE



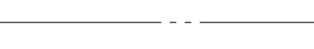
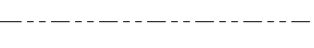
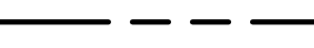
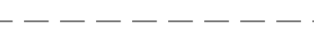
1 PLANTA ARQUITECTÓNICA - EXISTENTE

ESCALA 1:200



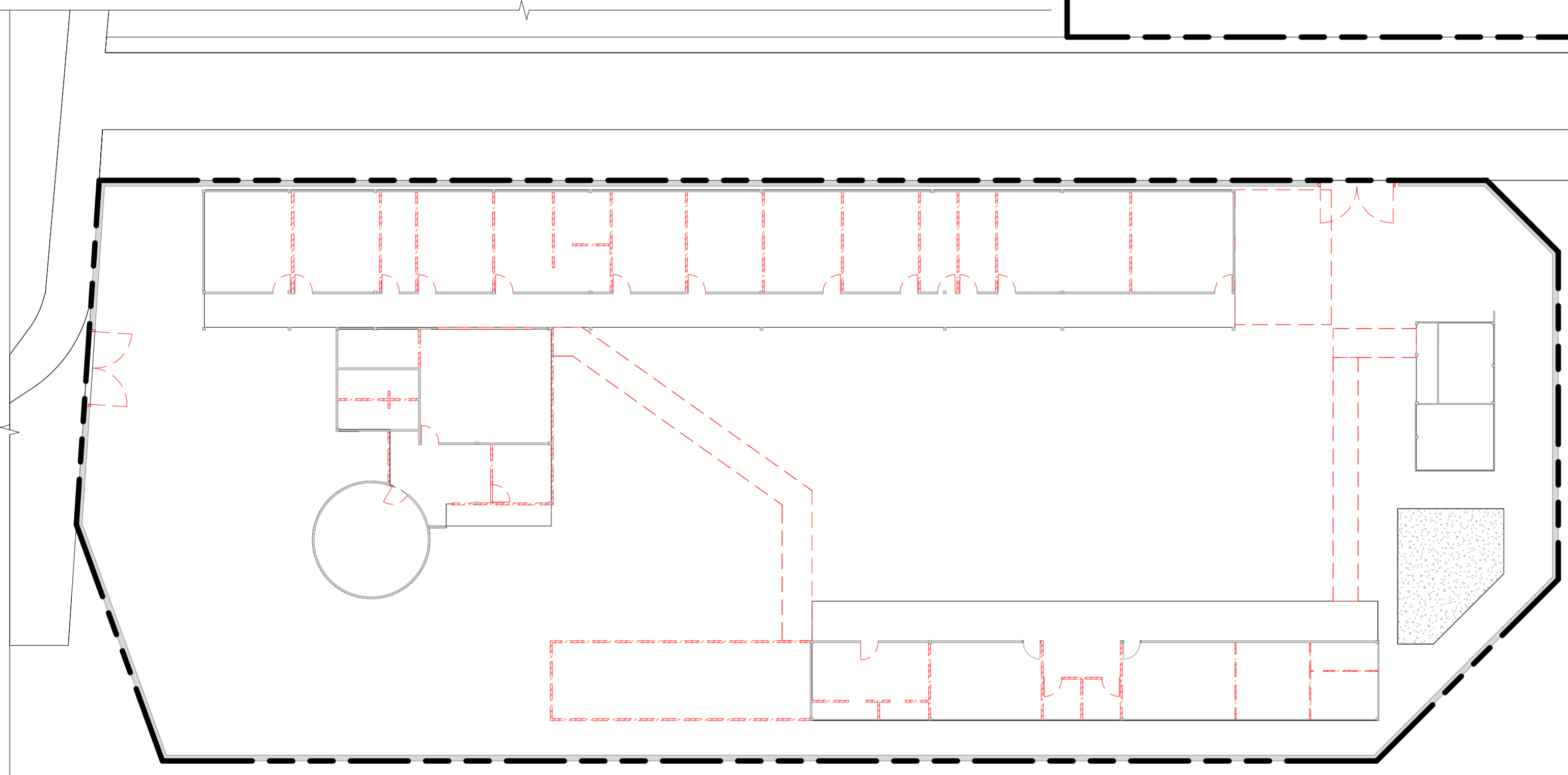
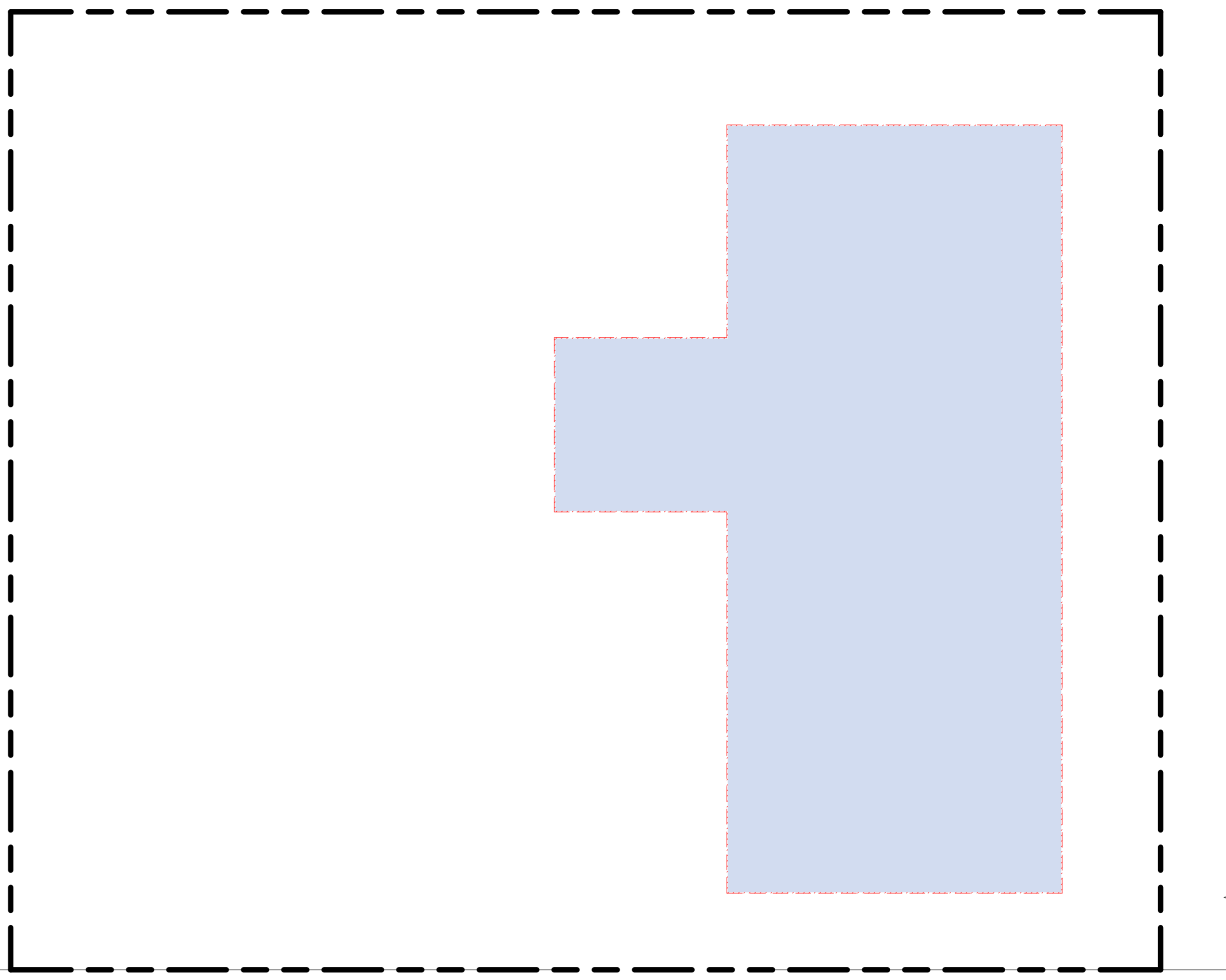
A-101

LEYENDA DE FASES		
		
EXISTENTE	DEMOLICIÓN	NUEVO

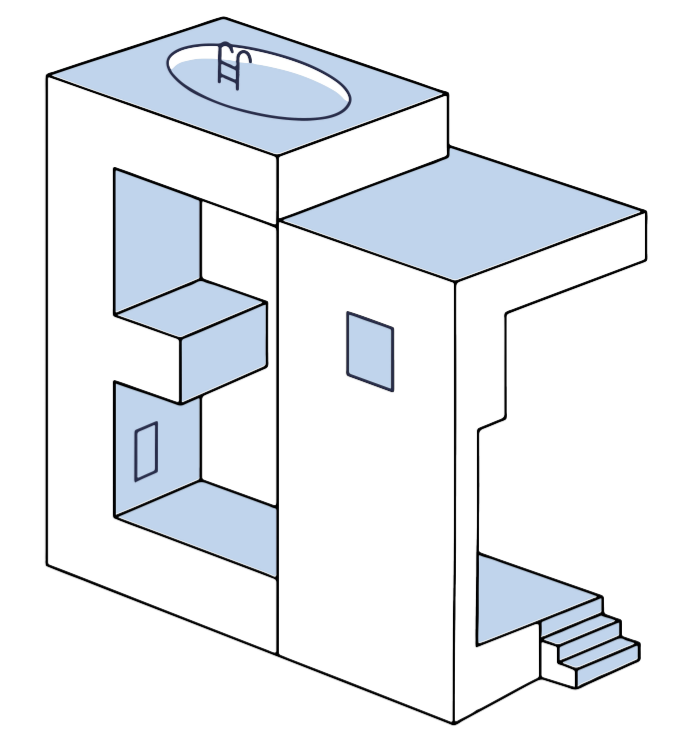
LEYENDA LÍNEAS	
	LÍNEA DE GRILLA DE REFERENCIA
	LÍNEA DE CENTRO
	LÍNEA DE NIVEL
	LÍNEA DE ABERTURA
	LÍNEA DE PROPIEDAD
	LÍNEA OCULTA

REPRESENTACIÓN APROXIMADA

 HUELLA DEL EDIFICIO



1 PLANTA ARQUITECTÓNICA - DEMOLICIÓN
 ESCALA 1:200

BENEFICIARIO
 Instituto Panameño de Habilitación Especial de Colón.

NOMBRE DEL TRABAJO DE GRADUACION
 Intervención y mejoras con nuevos espacios en el Instituto Panameño de Habilitación Especial de Colón.

DIRECCIÓN DE PROYECTO
 Colón, Provincia de Colón

UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
FACULTAD ARQUITECTURA Y DISEÑO



REV	FECHA	DESCRIPCIÓN

DE REVISIÓN:

FECHA REVISIÓN:

ESCALA:
 Como se indica

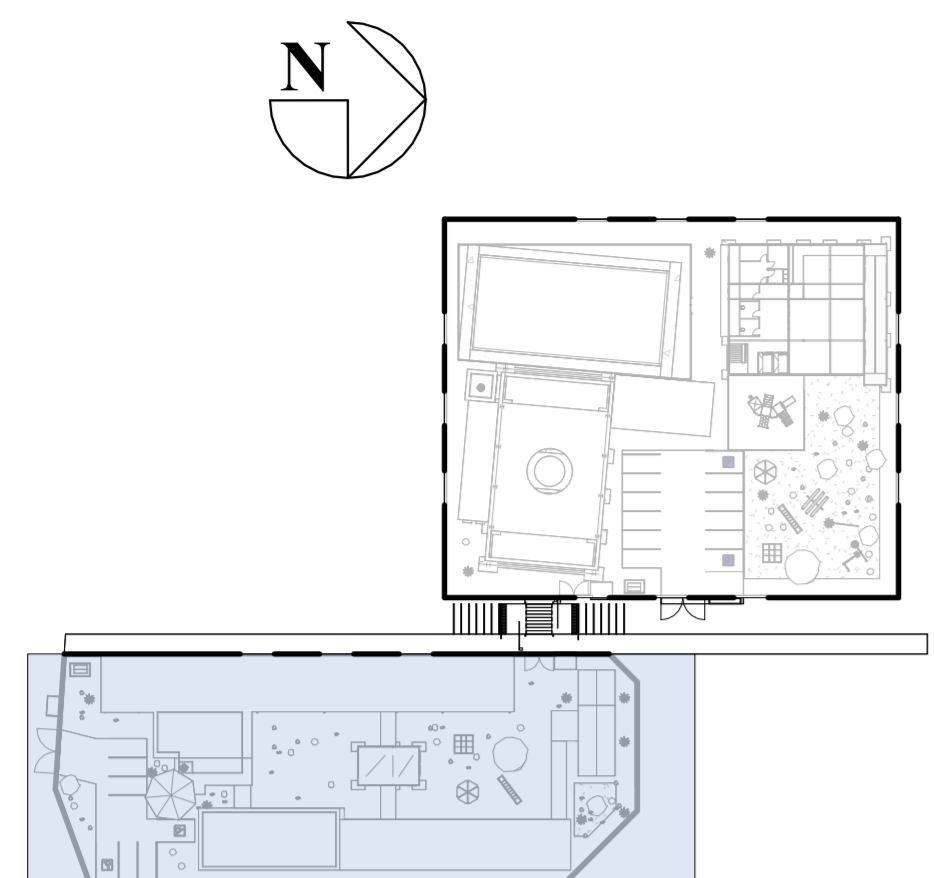
ESTUDIANTE:
 EDUARDO CASTAÑEDA

CÉDULA
 8-939-557

ASESORA
 ARQ. SILVIA ARROYO

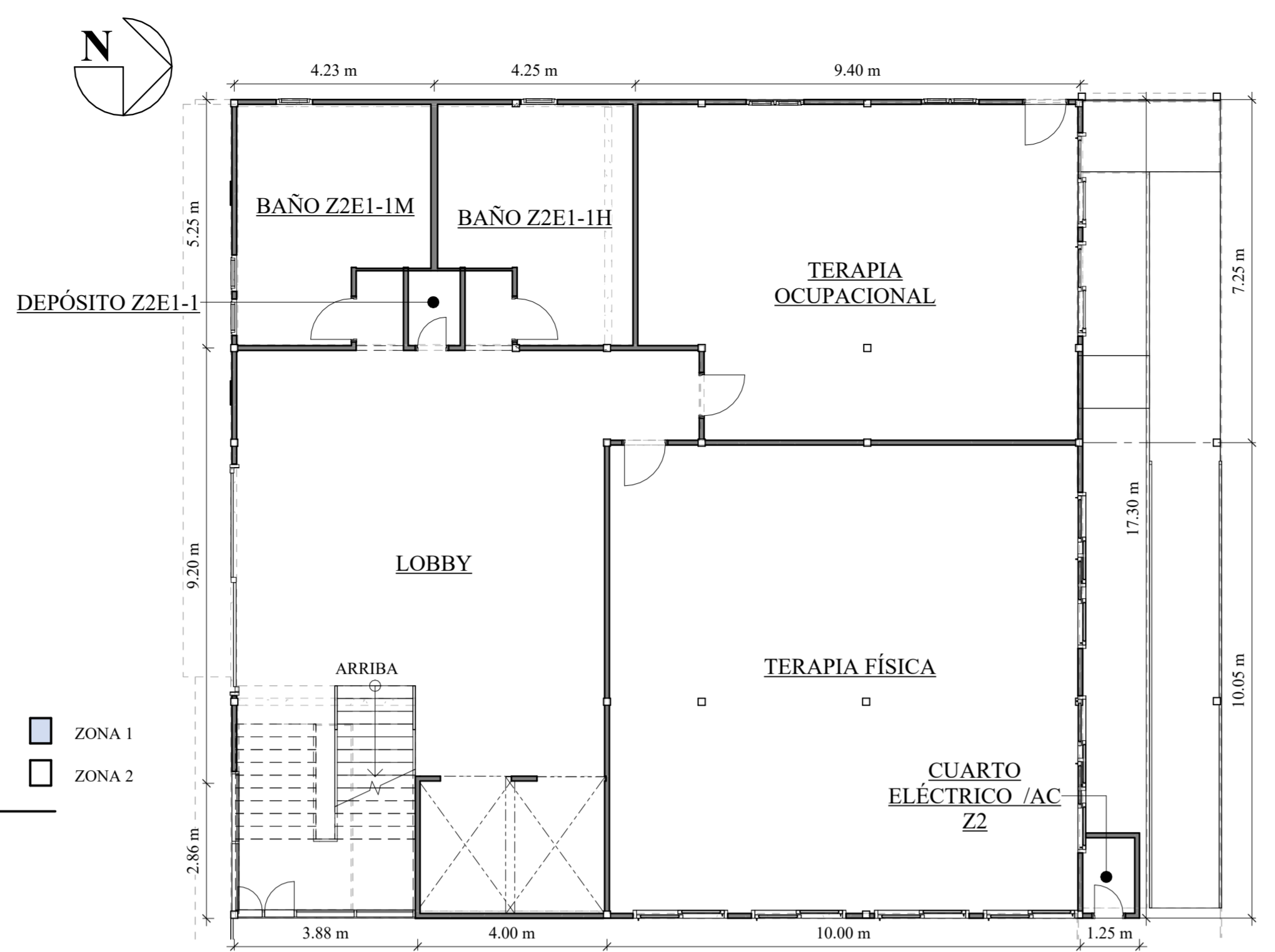
PLANTA ARQUITECTÓNICA - DEMOLICIÓN

A-102



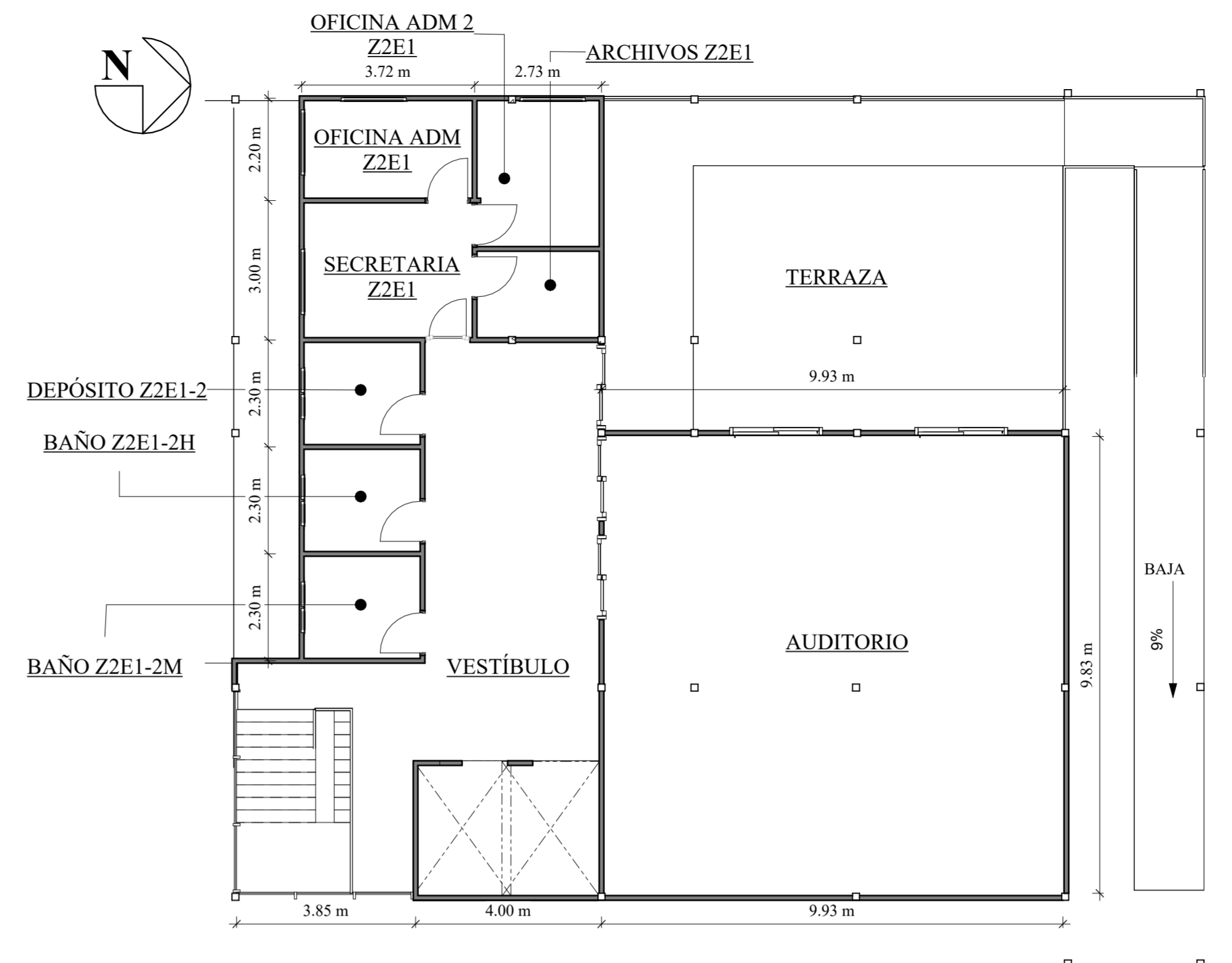
PRIMER PISO PROPUESTA - GENERAL POR ZONAS

4 ESCALA 1:1000



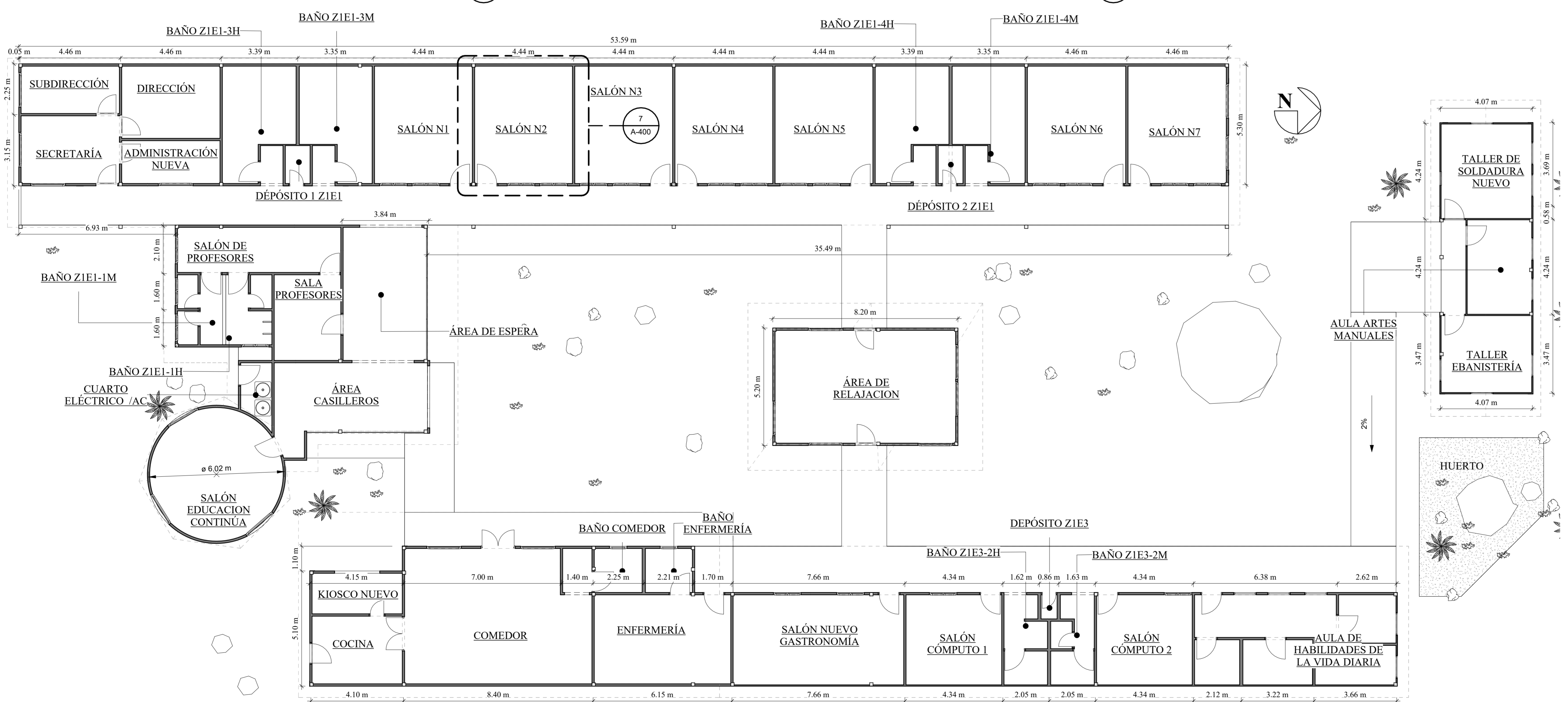
PRIMER PISO PROPUESTA - ZONA 2

2 ESCALA 1:100



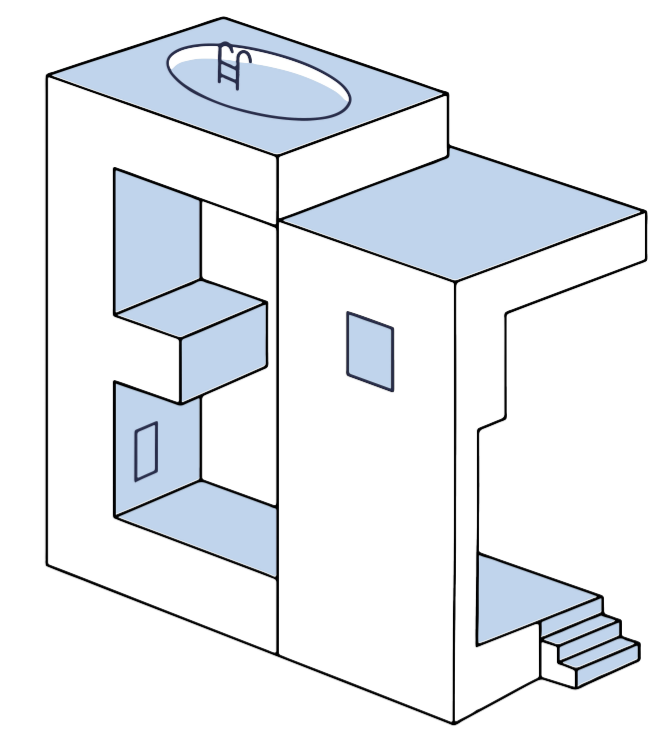
SEGUNDO PISO PROPUESTA - ZONA 2

3 ESCALA 1:100



PRIMER PISO PROPUESTA - ZONA 1

1 ESCALA 1:100



BENEFICIARIO
Instituto Panameño de Habilitación Especial de Colón.

NOMBRE DEL TRABAJO DE GRADUACION
Intervención y mejoras con nuevos espacios en el Instituto Panameño de Habilitación Especial de Colón.

DIRECCIÓN DE PROYECTO
Colón, Provincia de Colón

UNIVERSIDAD DE PANAMÁ

FACULTAD ARQUITECTURA Y DISEÑO



REV	FECHA	DESCRIPCIÓN
-----	-------	-------------

DE REVISIÓN:

FECHA REVISIÓN:

ESCALA:
Como se indica




ESTUDIANTE:
EDUARDO CASTAÑEDA



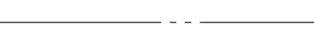
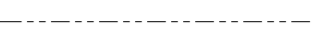
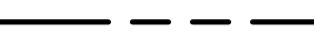
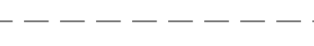
CÉDULA
8-939-557

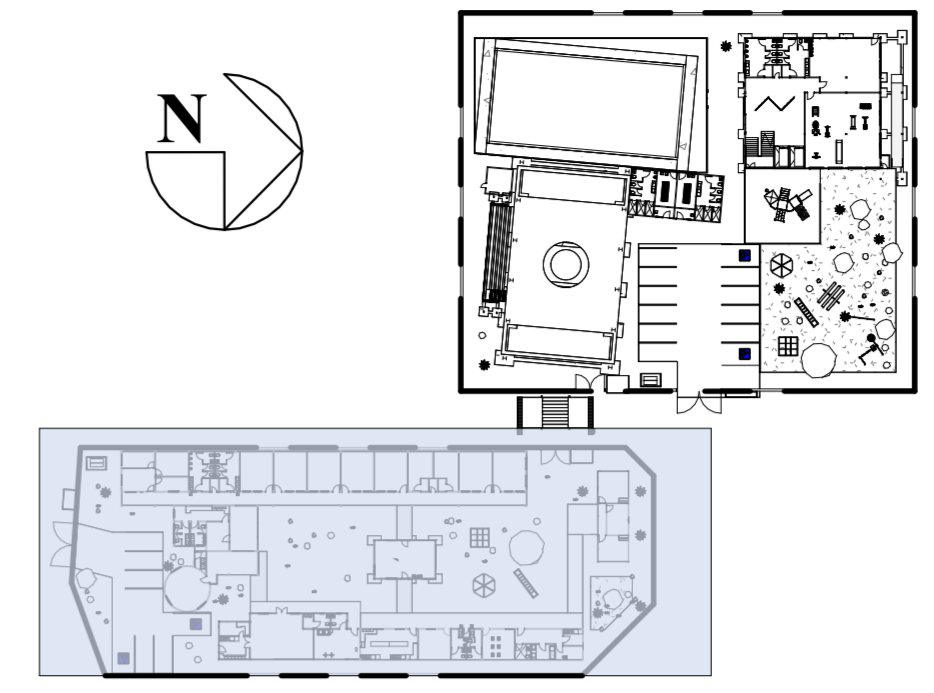
ASESORA
ARQ. SILVIA ARROYO

PLANTAS ARQUITECTÓNICAS - ÁREAS

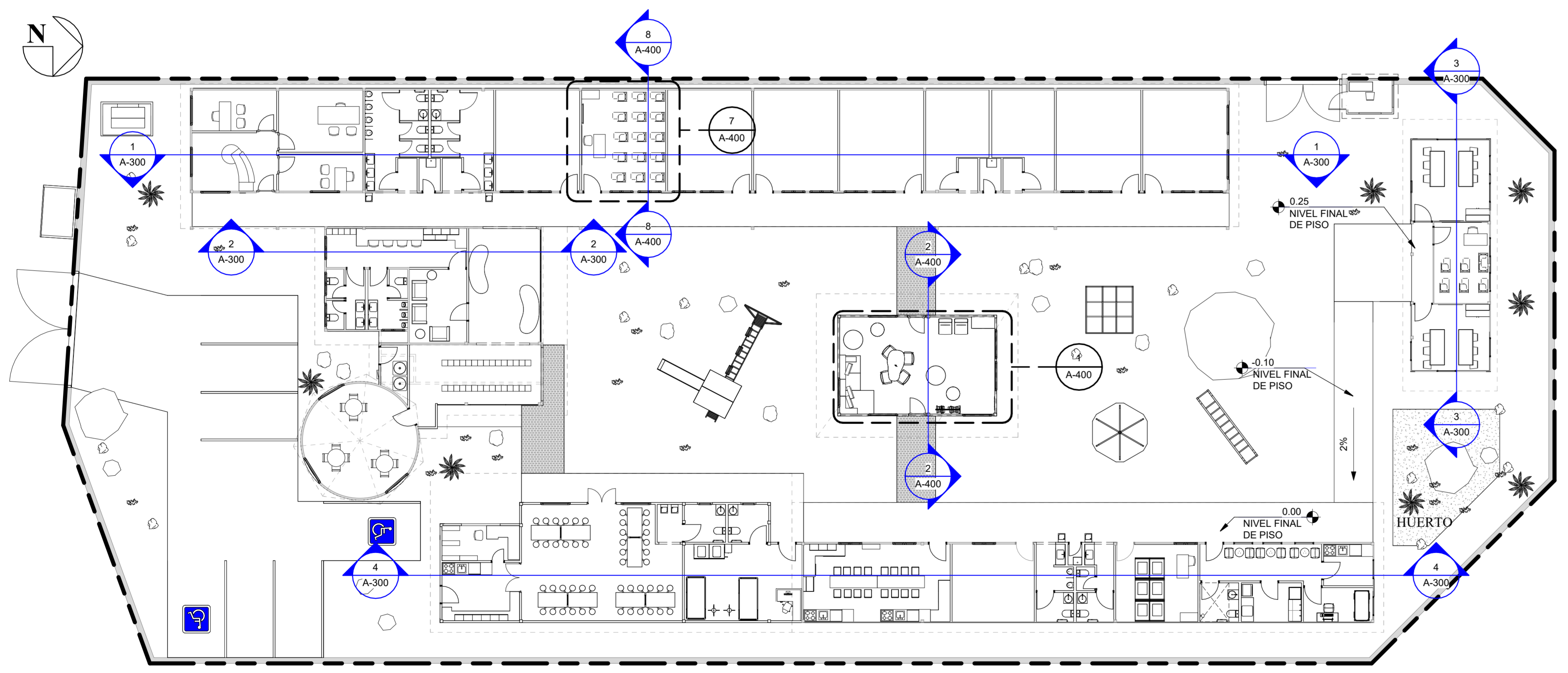
A-103-0

LEYENDA DE FASES		
		
EXISTENTE	DEMOLICIÓN	NUEVO


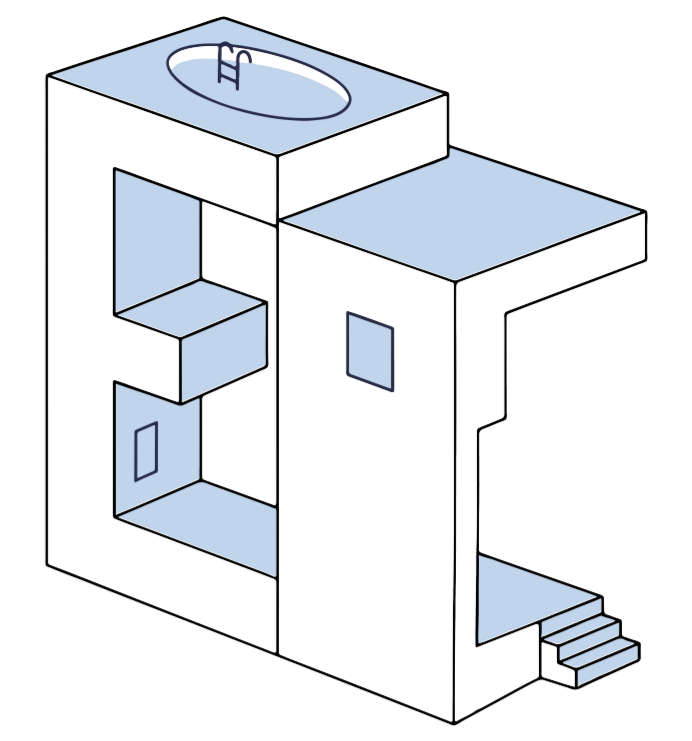
LEYENDA LÍNEAS	
	LÍNEA DE GRILLA DE REFERENCIA
	LÍNEA DE CENTRO
	LÍNEA DE NIVEL
	LÍNEA DE ABERTURA
	LÍNEA DE PROPIEDAD
	LÍNEA OCULTA



2 **PRIMER PISO PROPUESTA - GENERAL ZONA 1** ZONA ACTUAL
 ESCALA 1 : 1000



1 **PRIMER PISO PROPUESTA - ZONA 1**
 ESCALA 1 : 150

BENEFICIARIO
 Instituto Panameño de Habilitación Especial de Colón.

NOMBRE DEL TRABAJO DE GRADUACION
 Intervención y mejoras con nuevos espacios en el Instituto Panameño de Habilitación Especial de Colón.

DIRECCIÓN DE PROYECTO
 Colón, Provincia de Colón

UNIVERSIDAD DE PANAMÁ

FACULTAD ARQUITECTURA Y DISEÑO



REV	FECHA	DESCRIPCIÓN

DE REVISIÓN:

FECHA REVISIÓN:

ESCALA:
 Como se indica




ESTUDIANTE:
 EDUARDO CASTAÑEDA



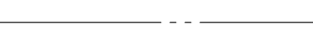
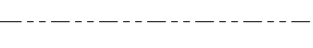
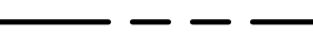
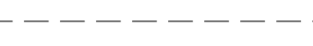
CÉDULA
 8-939-557

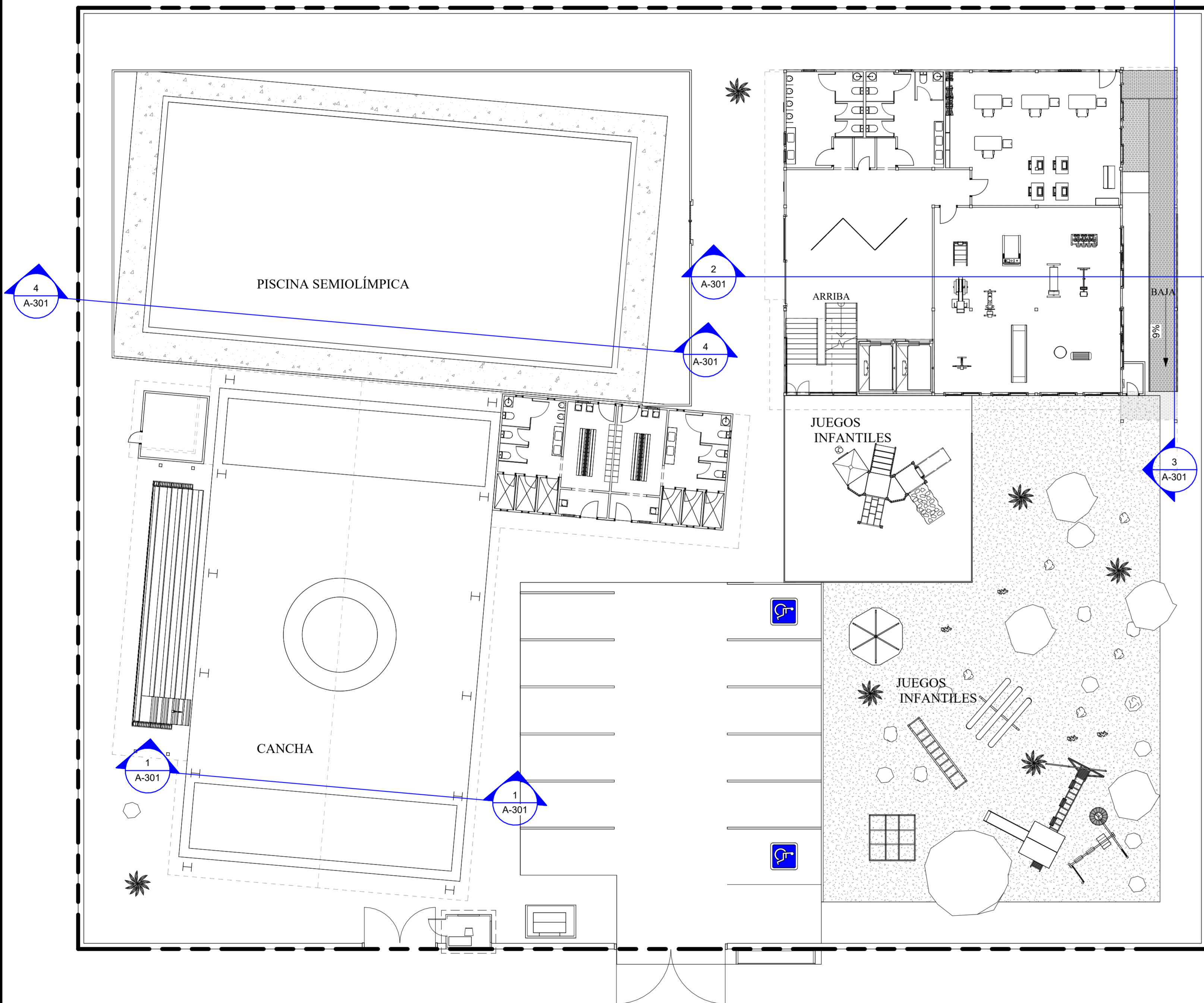
ASESORA
 ARQ. SILVIA ARROYO

PLANTA
 ARQUITECTÓNICA -
 PROPUESTA - ZONA 1


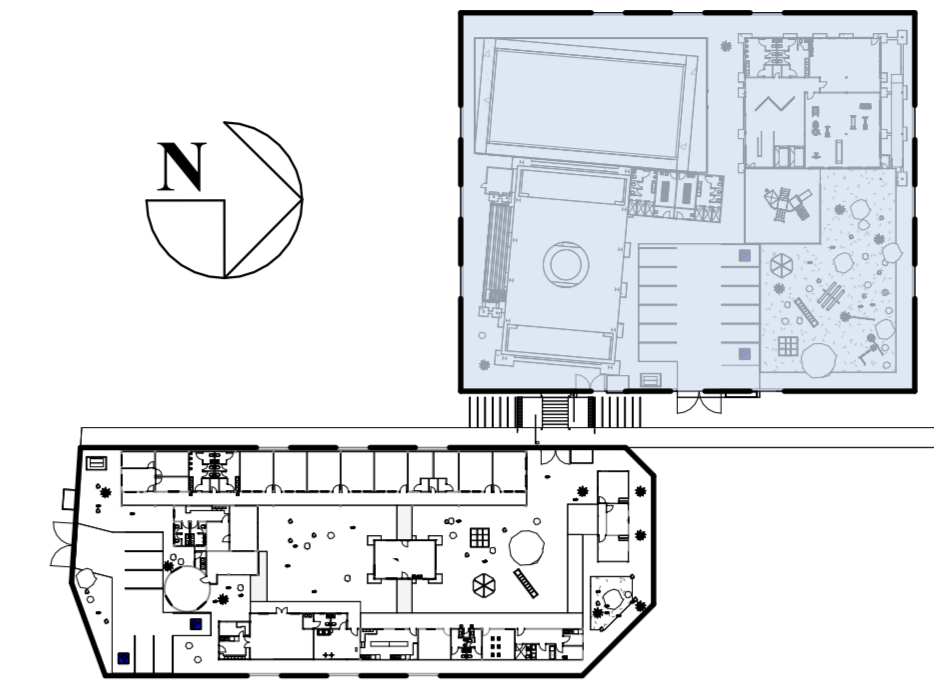
A-103-1

LEYENDA DE FASES		
		
EXISTENTE	DEMOLICIÓN	NUEVO

LEYENDA LÍNEAS	
	LÍNEA DE GRILLA DE REFERENCIA
	LÍNEA DE CENTRO
	LÍNEA DE NIVEL
	LÍNEA DE ABERTURA
	LÍNEA DE PROPIEDAD
	LÍNEA OCULTA



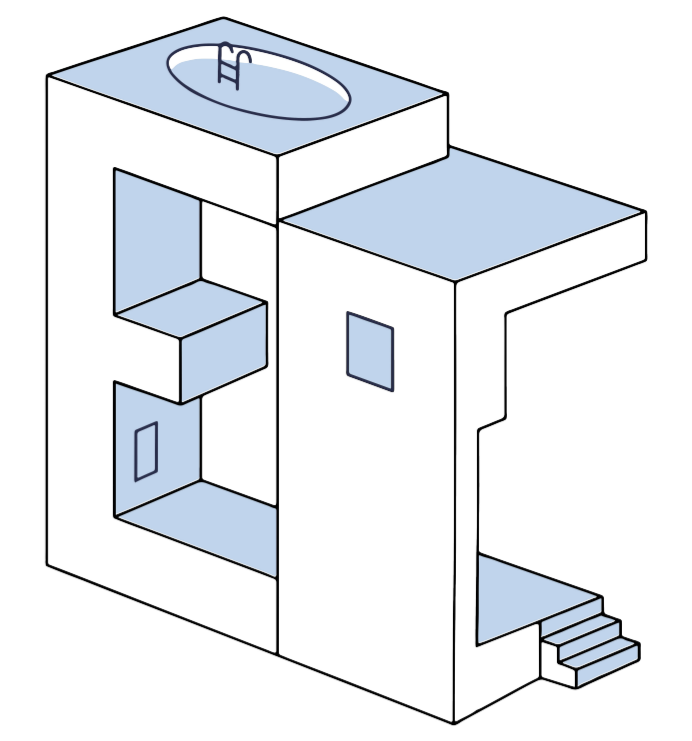
1 PRIMER PISO PROPUESTA - ZONA 2
ESCALA 1 : 150

3 SEGUNDO PISO PROPUESTA - ZONA 2
ESCALA 1 : 150



2 PRIMER PISO PROPUESTA - GENERAL ZONA 2 ZONA ACTUAL
ESCALA 1 : 1000



BENEFICIARIO
Instituto Panameño de Rehabilitación Especial de Colón.

NOMBRE DEL TRABAJO DE GRADUACION
Intervención y mejoras con nuevos espacios en el Instituto Panameño de Rehabilitación Especial de Colón.

DIRECCIÓN DE PROYECTO
Colón, Provincia de Colón

UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
FACULTAD ARQUITECTURA Y DISEÑO



REV	FECHA	DESCRIPCIÓN

DE REVISIÓN:

FECHA REVISIÓN:

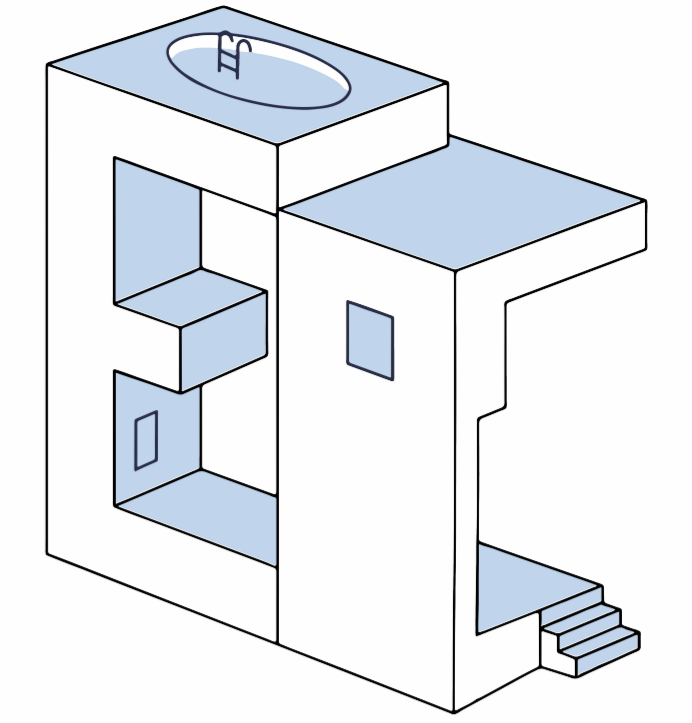
ESCALA:
Como se indica

ESTUDIANTE:
EDUARDO CASTAÑEDA

CÉDULA
8-939-557

ASESORA
ARQ. SILVIA ARROYO

PLANTAS ARQUITECTÓNICAS-PROPUESTA - ZONA 2



BENEFICIARIO
 Instituto Panameño de Habilitación Especial de Colón.

NOMBRE DEL TRABAJO DE GRADUACION
 Intervención y mejoras con nuevos espacios en el Instituto Panameño de Habilitación Especial de Colón.

DIRECCIÓN DE PROYECTO
 Colón, Provincia de Colón

UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
FACULTAD ARQUITECTURA Y DISEÑO



REV	FECHA	DESCRIPCIÓN
-----	-------	-------------

DE REVISIÓN:

FECHA REVISIÓN:

ESCALA:
 1 : 150

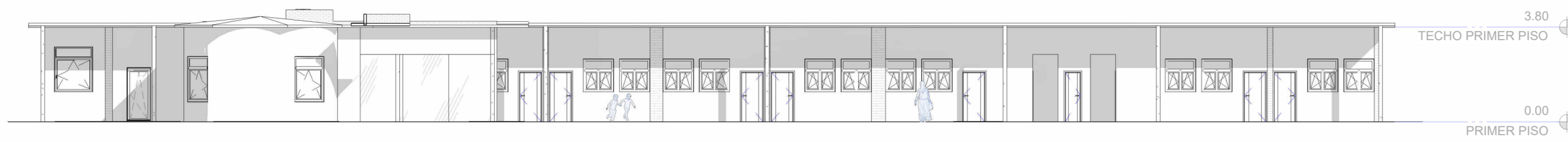
ESTUDIANTE:
 EDUARDO CASTAÑEDA

CÉDULA
 8-939-557

ASESORA
 ARQ. SILVIA ARROYO

ELEVACIONES ZONA 1

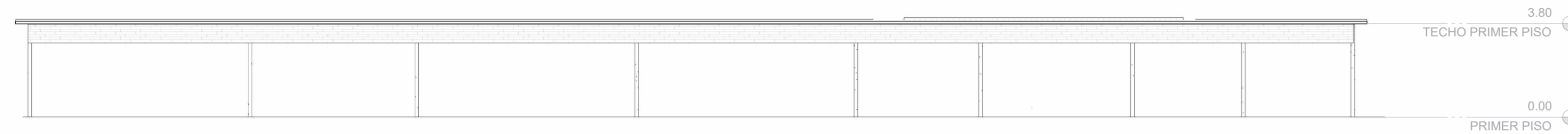
A-201



1 ELEVACIÓN ZONA 1 EDIFICIO 1 - E
 ESCALA 1 : 150



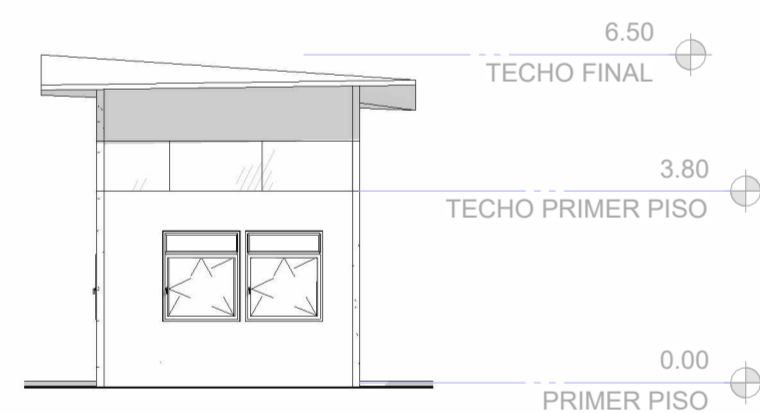
2 ELEVACIÓN ZONA 1 EDIFICIO 1 - N
 ESCALA 1 : 150



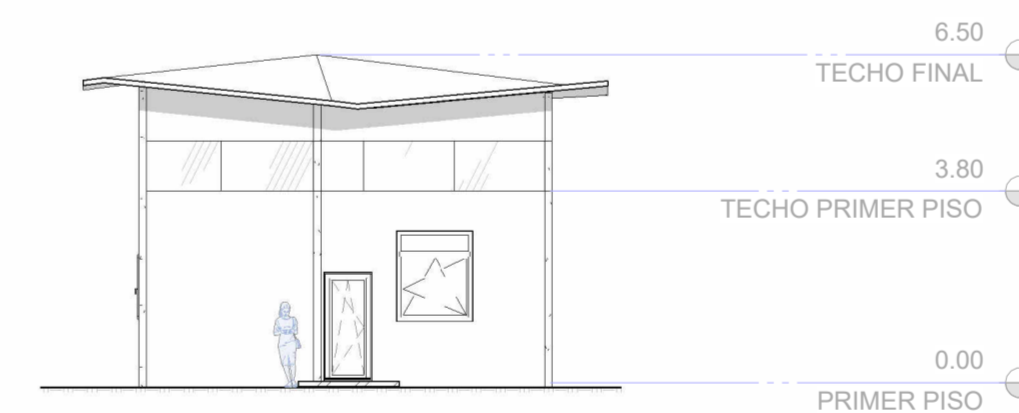
3 ELEVACIÓN ZONA 1 EDIFICIO 1 - O
 ESCALA 1 : 150



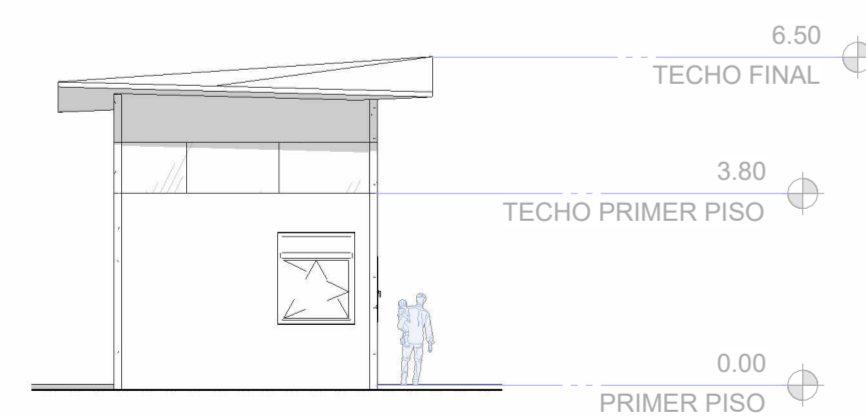
4 ELEVACIÓN ZONA 1 EDIFICIO 1 - S
 ESCALA 1 : 150



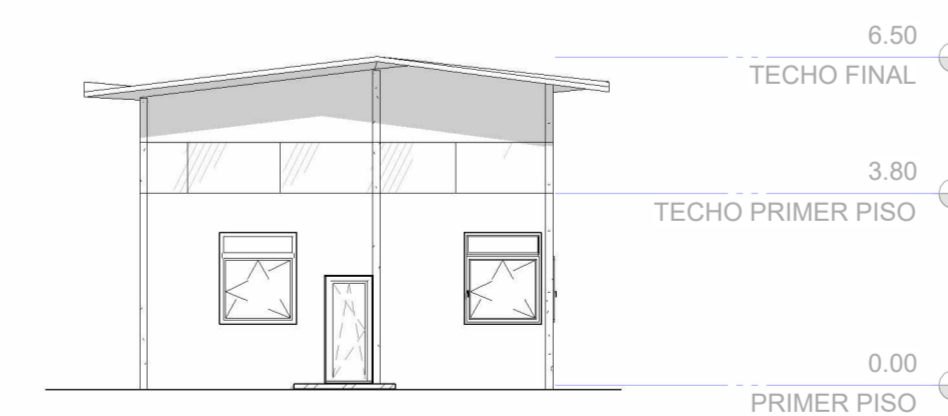
5 ELEVACIÓN ZONA 1 EDIFICIO 2 - N
 ESCALA 1 : 150



6 ELEVACIÓN ZONA 1 EDIFICIO 2 - O
 ESCALA 1 : 150

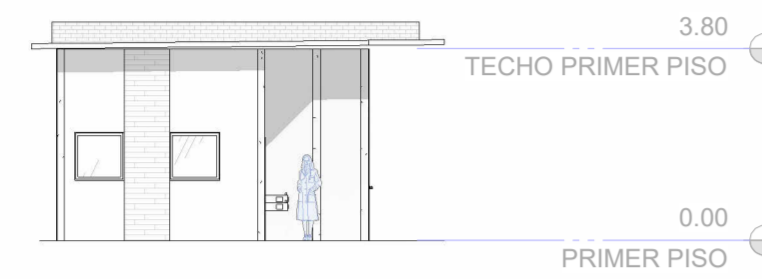
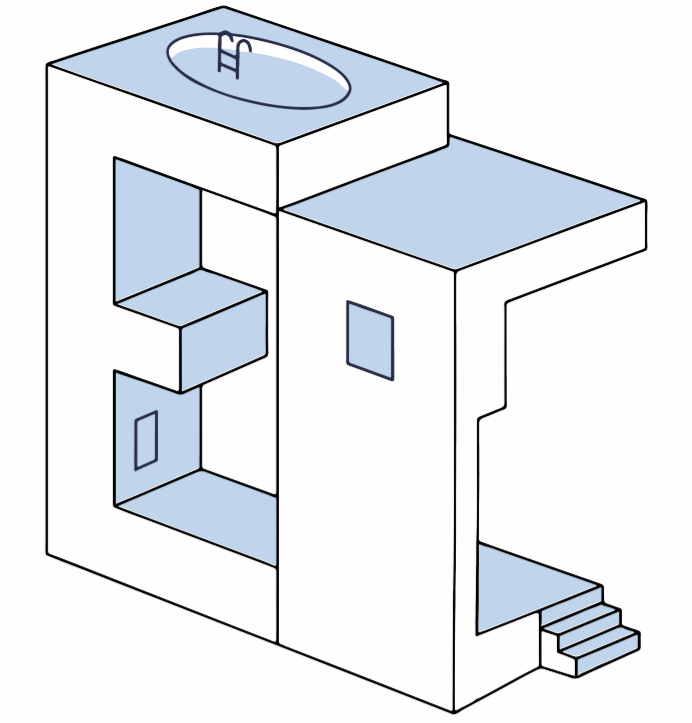


7 ELEVACIÓN ZONA 1 EDIFICIO 2 - E
 ESCALA 1 : 150

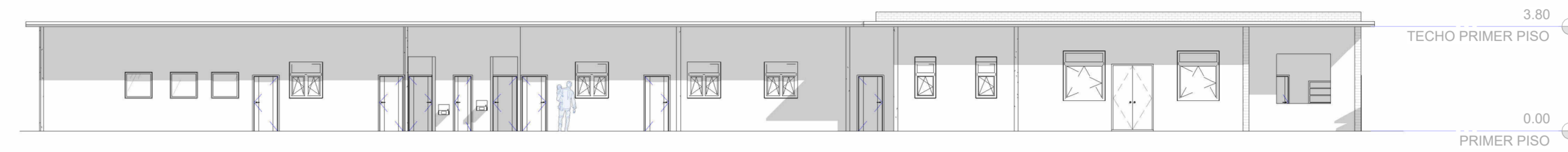


8 ELEVACIÓN ZONA 1 EDIFICIO 2 - E
 ESCALA 1 : 150

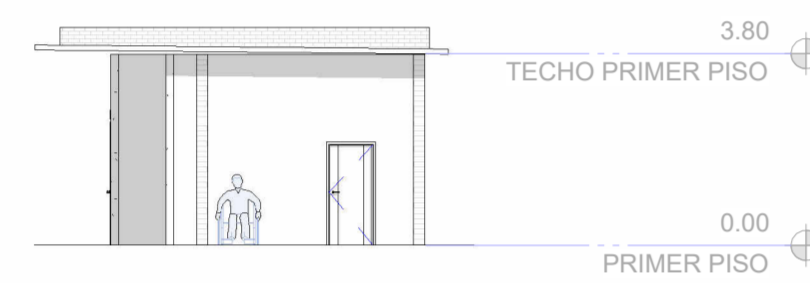




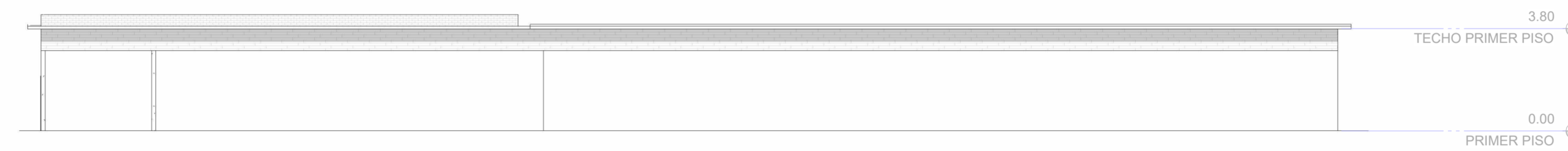
1 ELEVACIÓN ZONA 1 EDIFICIO 3 - N
ESCALA 1 : 150



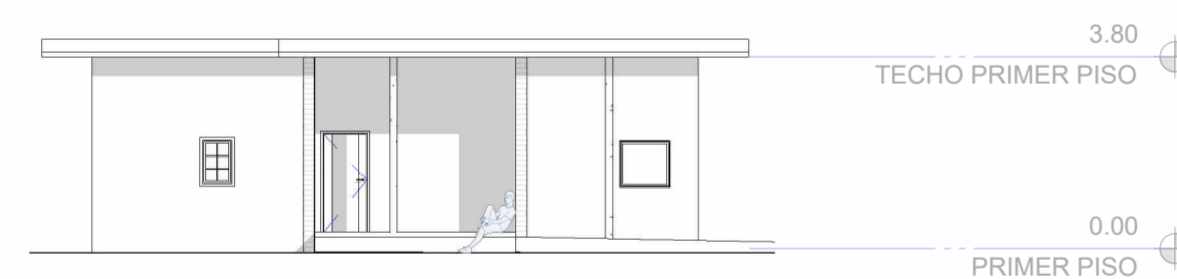
2 ELEVACIÓN ZONA 1 EDIFICIO 3 - O
ESCALA 1 : 150



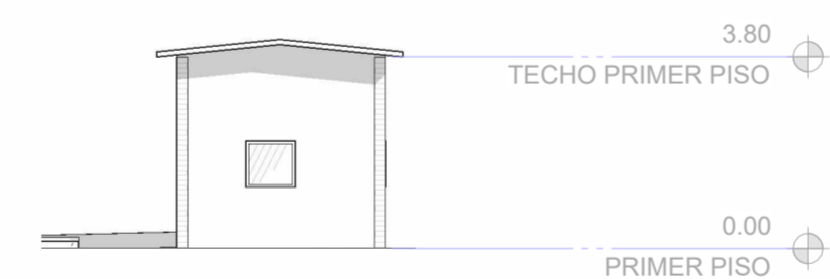
3 ELEVACIÓN ZONA 1 EDIFICIO 3 - S
ESCALA 1 : 150



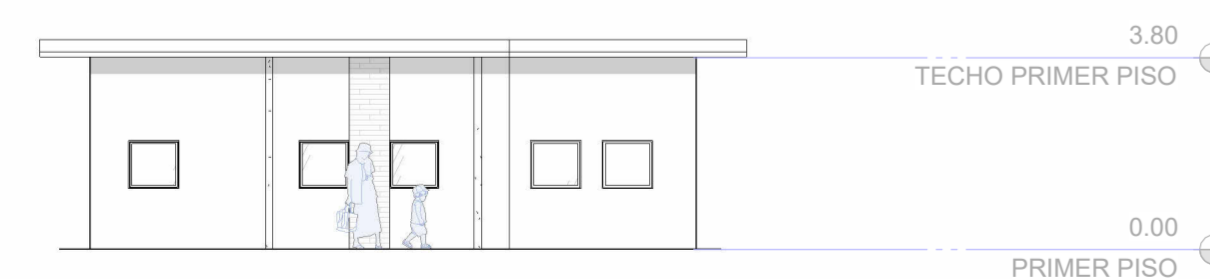
4 ELEVACIÓN ZONA 1 EDIFICIO 3 - E
ESCALA 1 : 150



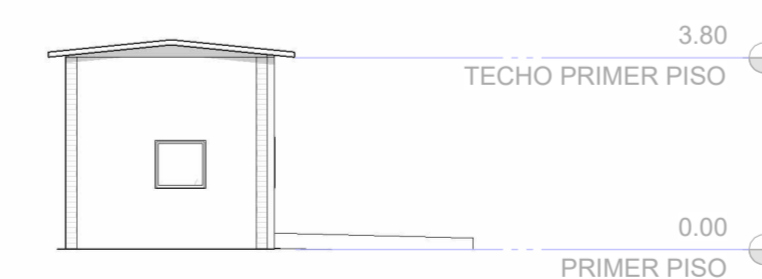
6 ELEVACIÓN ZONA 1 EDIFICIO 4 - S
ESCALA 1 : 150



5 ELEVACIÓN ZONA 1 EDIFICIO 4 - E
ESCALA 1 : 150



8 ELEVACIÓN ZONA 1 EDIFICIO 4 - N
ESCALA 1 : 150



7 ELEVACIÓN ZONA 1 EDIFICIO 4 - O
ESCALA 1 : 150

BENEFICIARIO
Instituto Panameño de Habilitación Especial de Colón.

NOMBRE DEL TRABAJO DE GRADUACION

Intervención y mejoras con nuevos espacios en el Instituto Panameño de Habilitación Especial de Colón.

DIRECCIÓN DE PROYECTO
Colón, Provincia de Colón

UNIVERSIDAD DE PANAMÁ

FACULTAD ARQUITECTURA Y DISEÑO



REV	FECHA	DESCRIPCIÓN
-----	-------	-------------

DE REVISIÓN:

FECHA REVISIÓN:

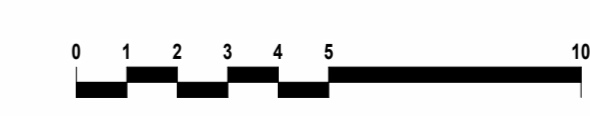
ESCALA:
1 : 150

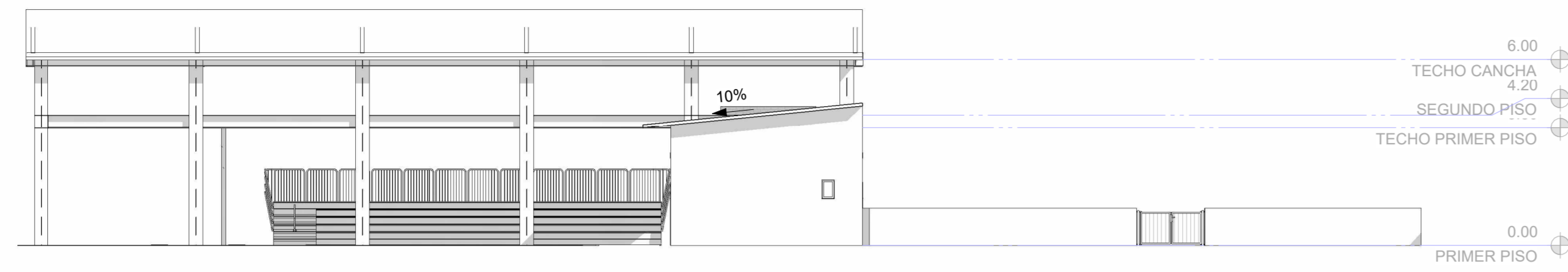
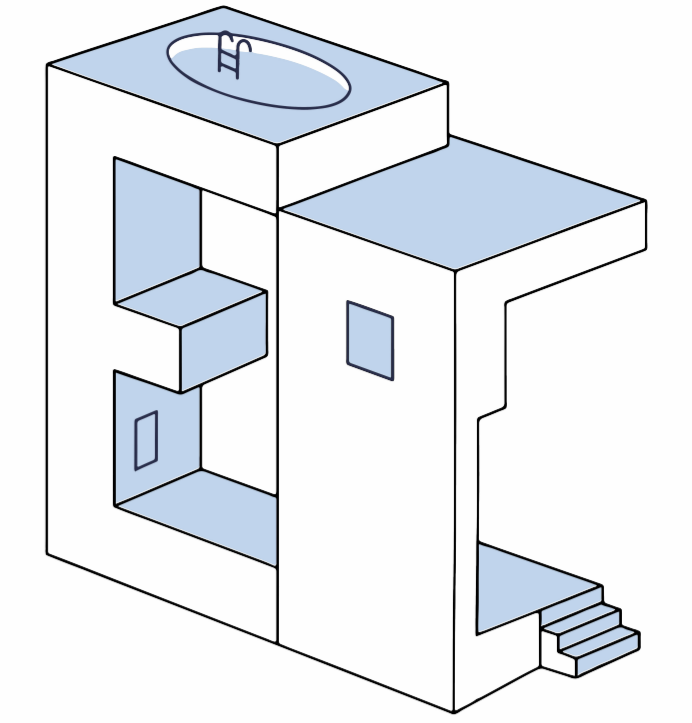
ESTUDIANTE:
EDUARDO CASTAÑEDA

CÉDULA
8-939-557

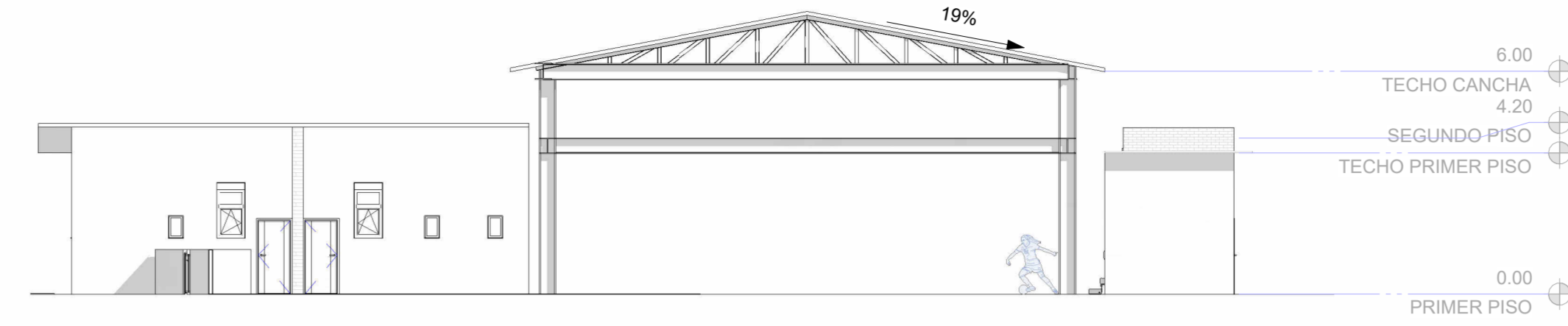
ASESORA
ARQ. SILVIA ARROYO

ELEVACIONES ZONA 1

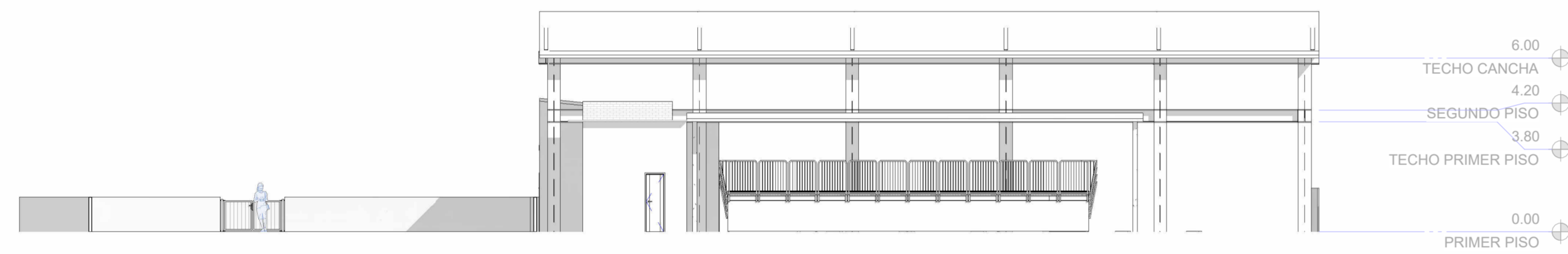




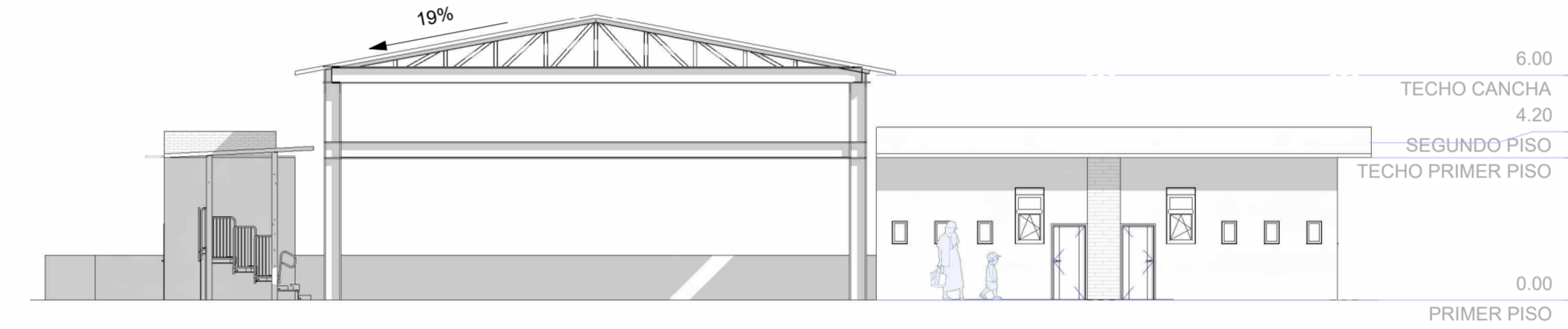
1 ELEVACIÓN CANCHA - N
ESCALA 1 : 150



2 ELEVACIÓN CANCHA - O
ESCALA 1 : 150



3 ELEVACIÓN CANCHA - S
ESCALA 1 : 150



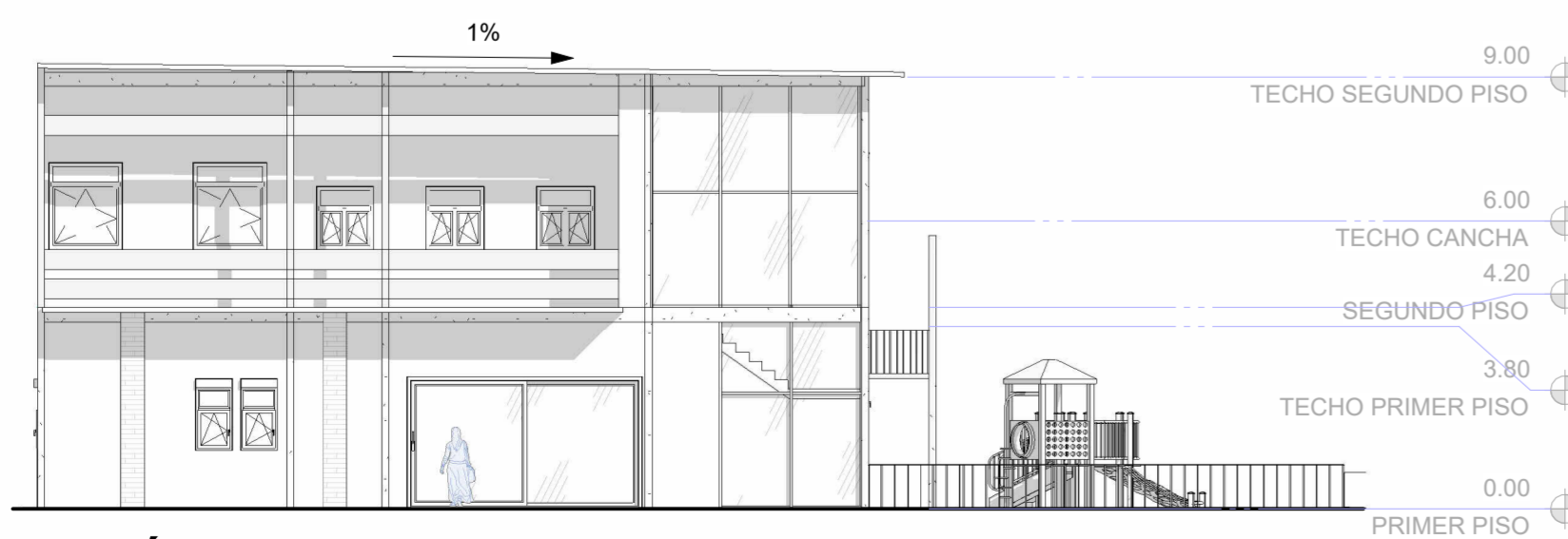
4 ELEVACIÓN CANCHA - E
ESCALA 1 : 150



5 ELEVACIÓN EDIFICIO 2 - N
ESCALA 1 : 150



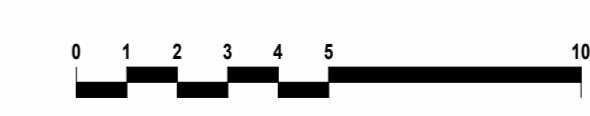
6 ELEVACIÓN EDIFICIO 2 - O
ESCALA 1 : 150



7 ELEVACIÓN EDIFICIO 2 - S
ESCALA 1 : 150



8 ELEVACIÓN EDIFICIO 2 - E
ESCALA 1 : 150



BENEFICIARIO
Instituto Panameño de Habilitación Especial de Colón.

NOMBRE DEL TRABAJO DE GRADUACION

Intervención y mejoras con nuevos espacios en el Instituto Panameño de Habilitación Especial de Colón.

DIRECCIÓN DE PROYECTO
Colón, Provincia de Colón

UNIVERSIDAD DE PANAMÁ

FACULTAD ARQUITECTURA Y DISEÑO



REV	FECHA	DESCRIPCIÓN
-----	-------	-------------

DE REVISIÓN:

FECHA REVISIÓN:

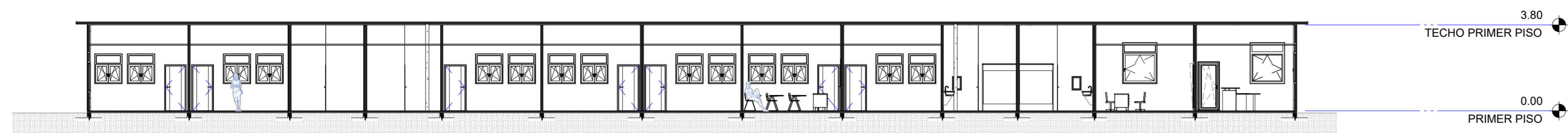
ESCALA:
1 : 150

ESTUDIANTE:
EDUARDO CASTAÑEDA

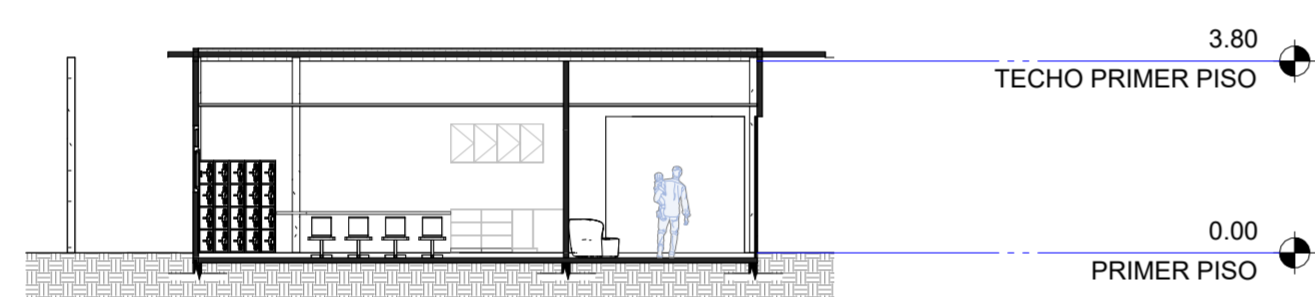
CÉDULA
8-939-557

ASESORA
ARQ. SILVIA ARROYO

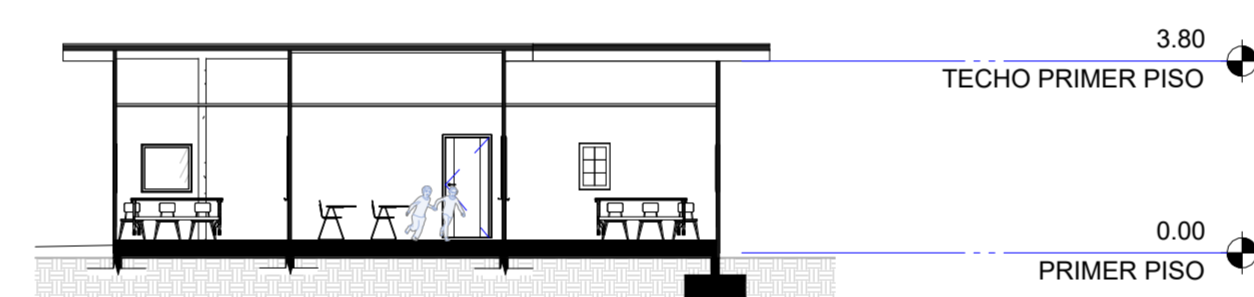
ELEVACIONES ZONA 2



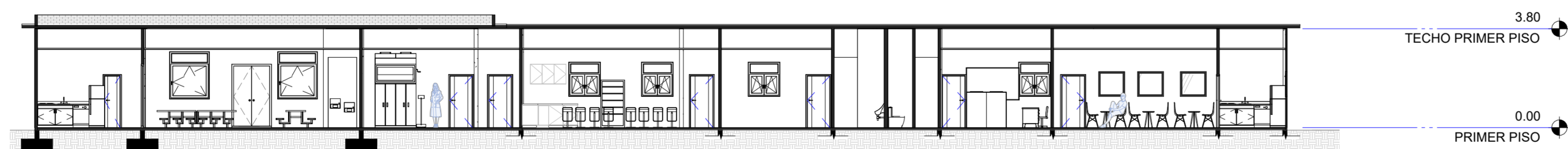
1 SECCIÓN Z1 EDIFICIO 1 LONGITUDINAL
ESCALA 1 : 150



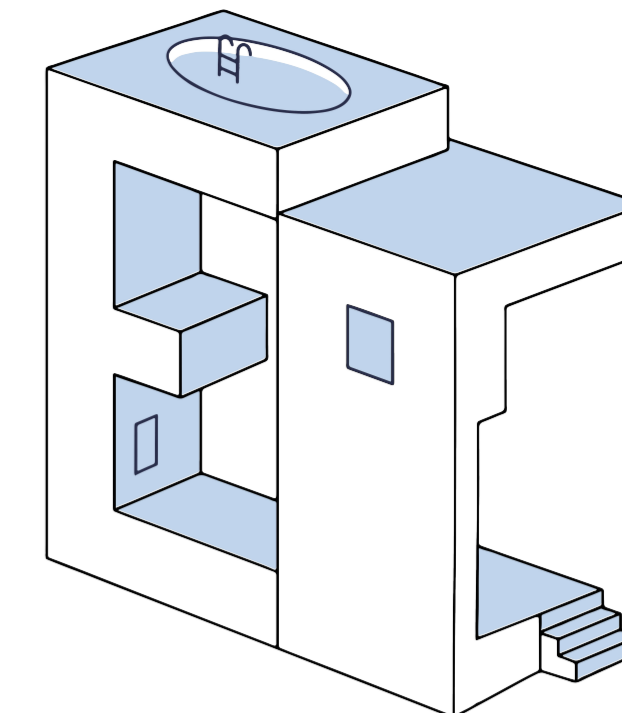
2 SECCIÓN Z1 EDIFICIO 1 TRANSVERSAL
ESCALA 1 : 150



3 SECCIÓN Z1 EDIFICIO 4
ESCALA 1 : 150



4 SECCIÓN Z1 EDIFICIO 3
ESCALA 1 : 150



BENEFICIARIO
Instituto Panameño de Habilitación Especial de Colón.

NOMBRE DEL TRABAJO DE GRADUACION

Intervención y mejoras con nuevos espacios en el Instituto Panameño de Habilitación Especial de Colón.

DIRECCIÓN DE PROYECTO
Colón, Provincia de Colón

UNIVERSIDAD DE PANAMÁ

FACULTAD ARQUITECTURA Y DISEÑO



REV	FECHA	DESCRIPCIÓN
-----	-------	-------------

DE REVISIÓN:

FECHA REVISIÓN:

ESCALA:
1 : 150

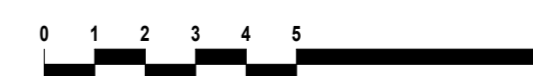
ESTUDIANTE:
EDUARDO CASTAÑEDA

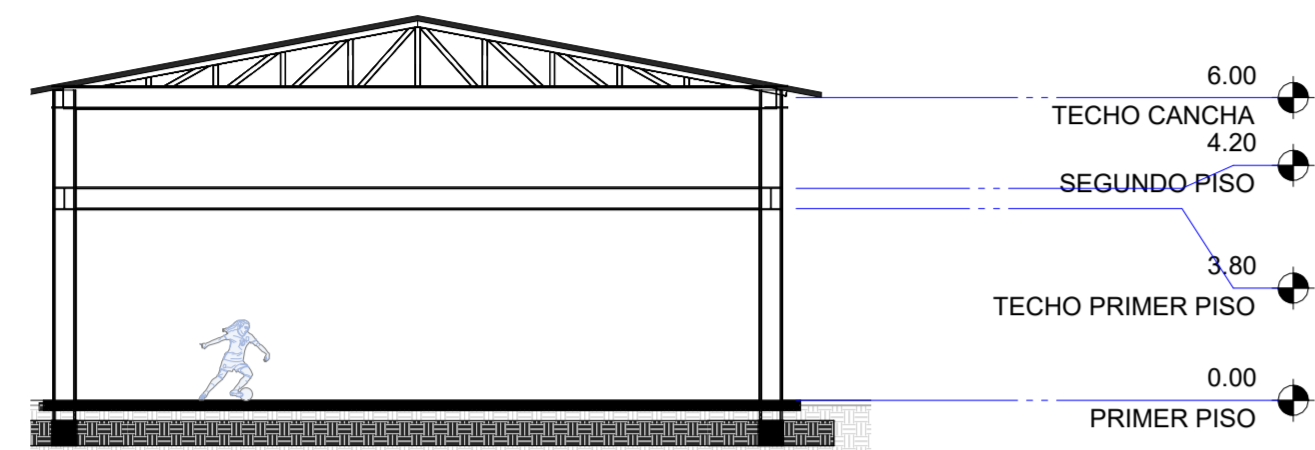
CÉDULA
8-939-557

ASESORA
ARQ. SILVIA ARROYO

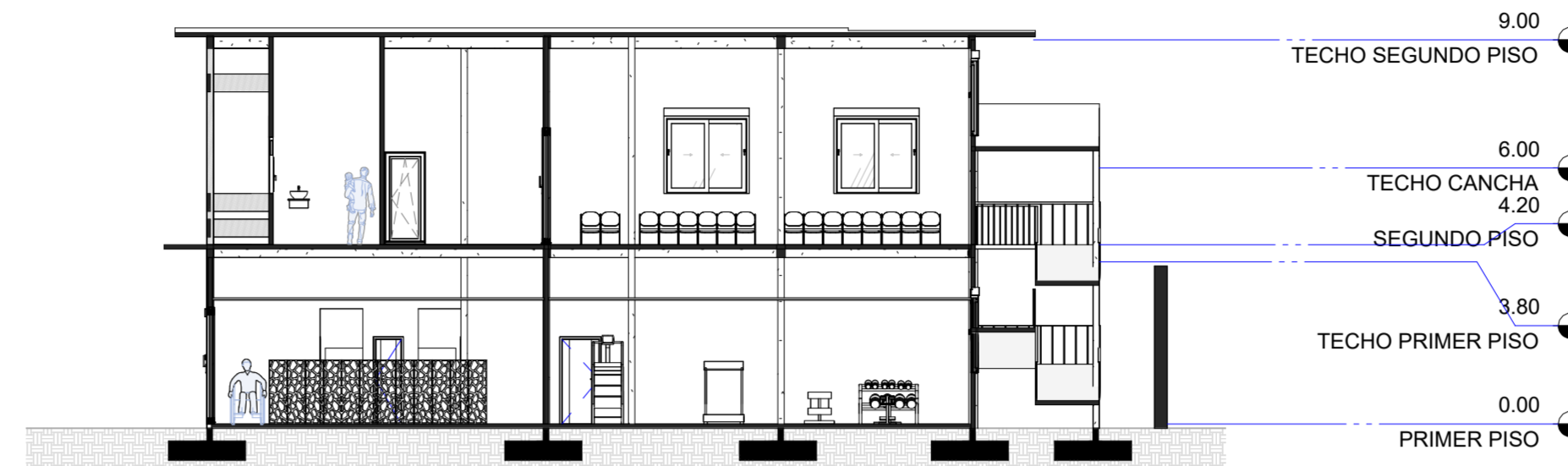
SECCIONES ZONA 1

A-300

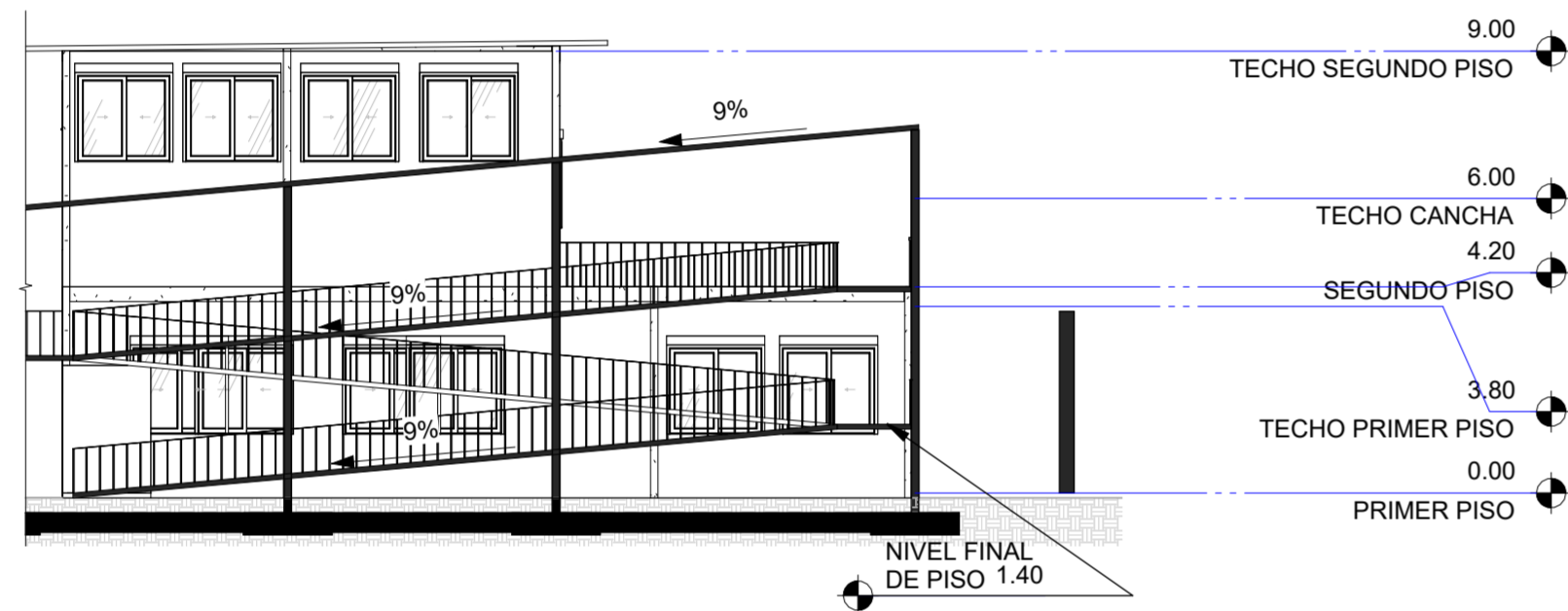




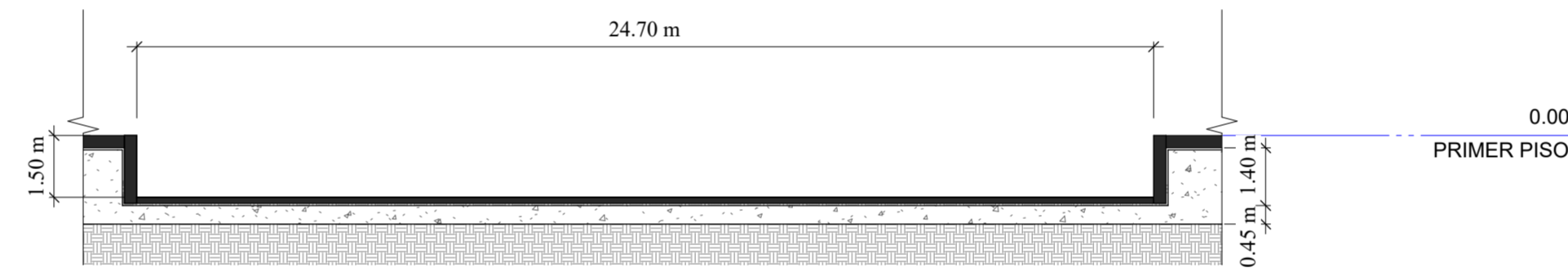
1 SECCION Z2 CANCHA
ESCALA 1 : 150



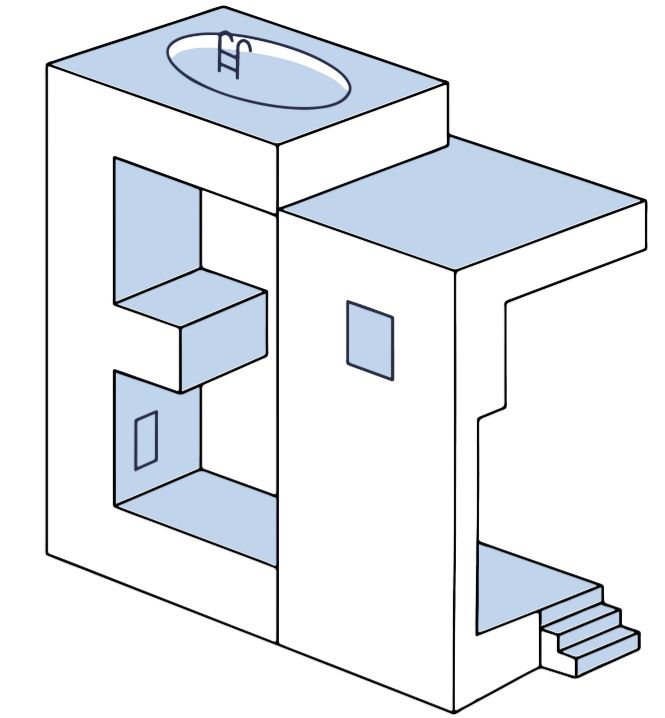
2 SECCION Z2 EDIFICIO 1
ESCALA 1 : 150



3 SECCION Z2 RAMPA AL AUDITORIO
ESCALA 1 : 150



4 SECCION Z2 PISCINA
ESCALA 1 : 150



BENEFICIARIO
Instituto Panameño de Habilitación Especial de Colón.

NOMBRE DEL TRABAJO DE GRADUACION

Intervención y mejoras con nuevos espacios en el Instituto Panameño de Habilitación Especial de Colón.

DIRECCIÓN DE PROYECTO
Colón, Provincia de Colón

UNIVERSIDAD DE PANAMÁ

FACULTAD ARQUITECTURA Y DISEÑO



REV	FECHA	DESCRIPCIÓN
-----	-------	-------------

DE REVISIÓN:

FECHA REVISIÓN:

ESCALA:
1 : 150

ESTUDIANTE:
EDUARDO CASTAÑEDA

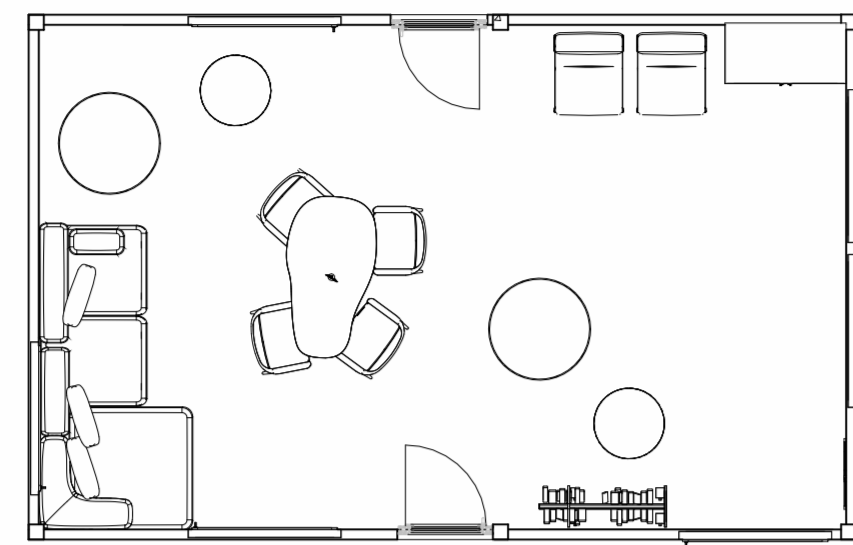
CÉDULA
8-939-557

ASESORA
ARQ. SILVIA ARROYO

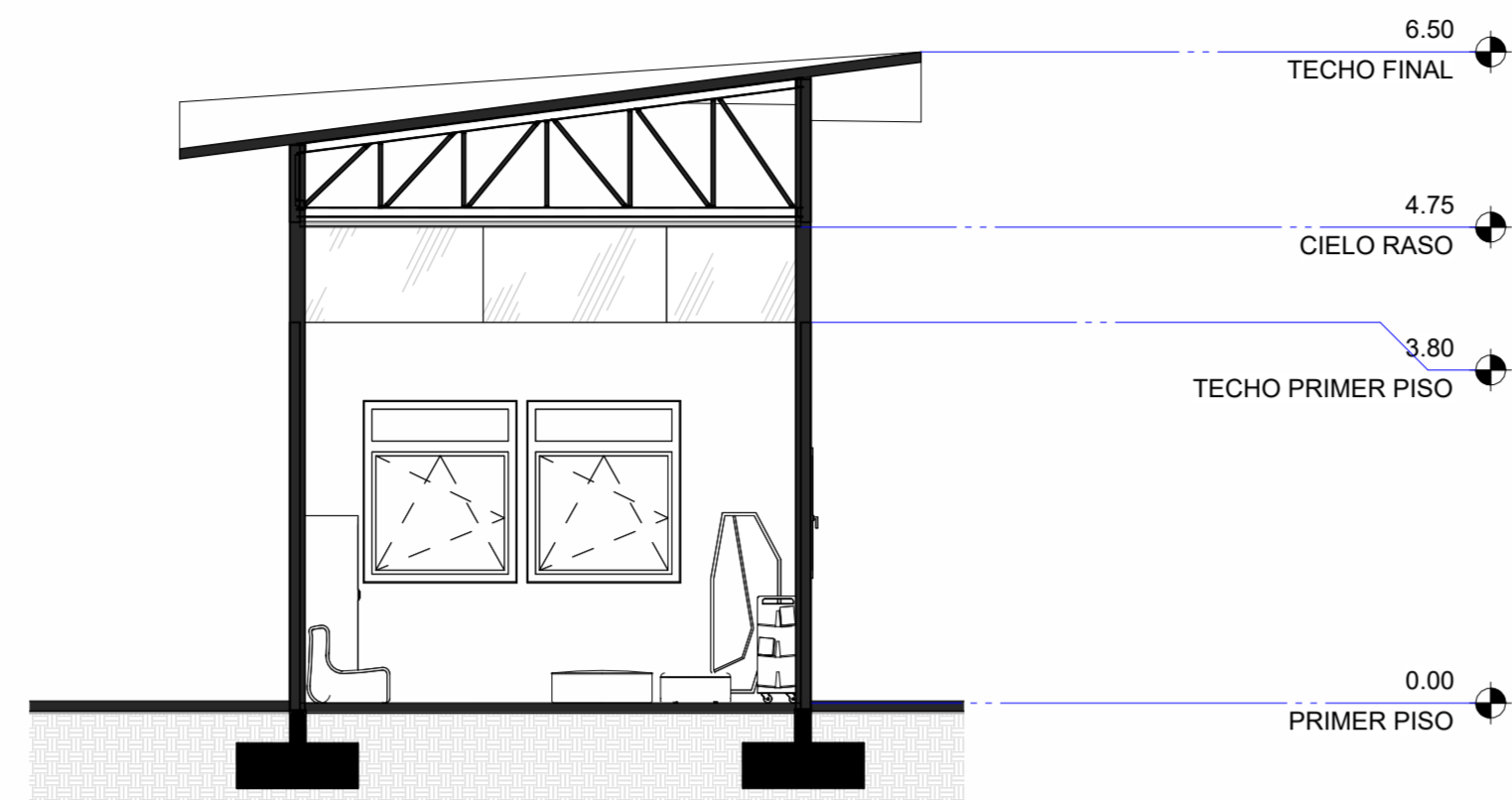
SECCIONES ZONA 2

A-301





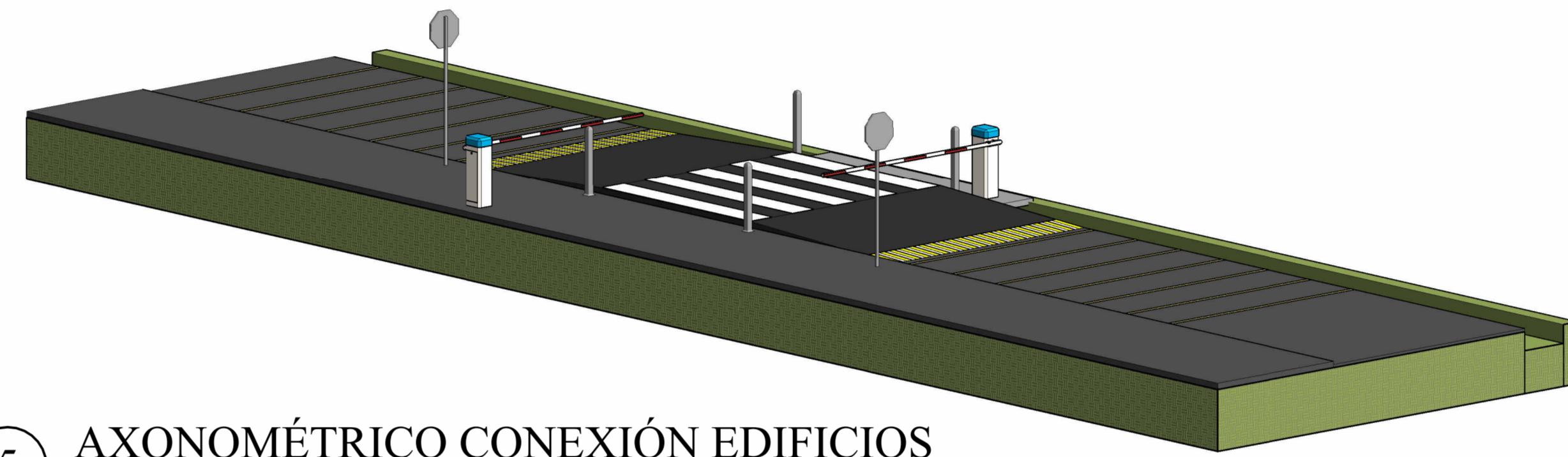
1 AMPLIACIÓN SALÓN DE RELAJACIÓN
ESCALA 1 : 75



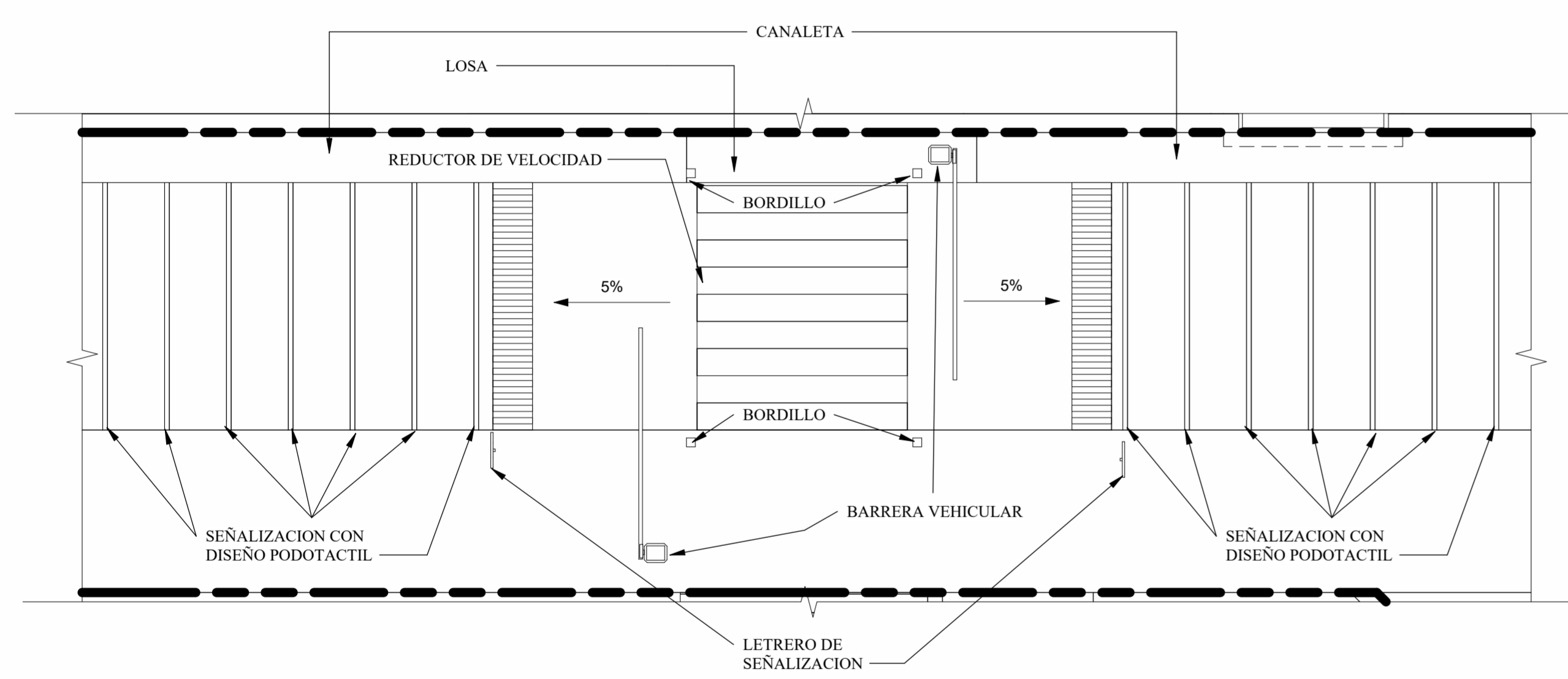
2 SECCIÓN SALÓN DE RELAJACIÓN
ESCALA 1 : 75



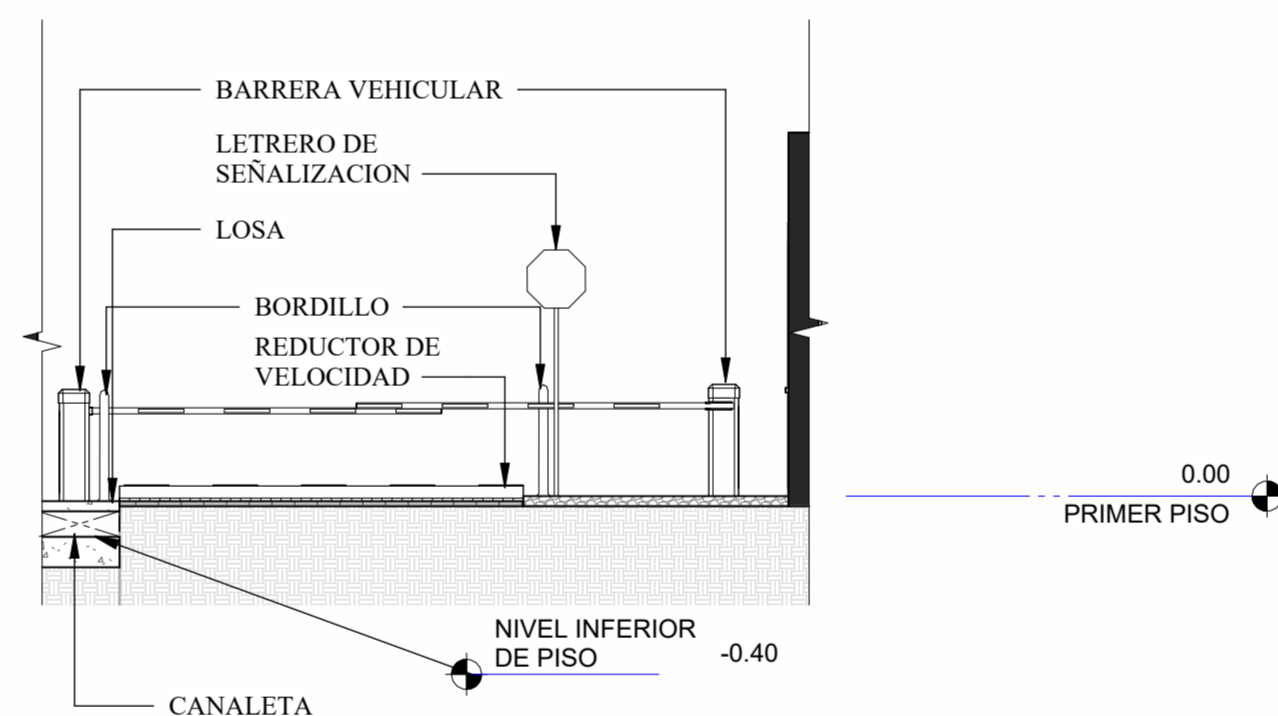
3 AXONOMÉTRICO SALON DE RELAJACIÓN



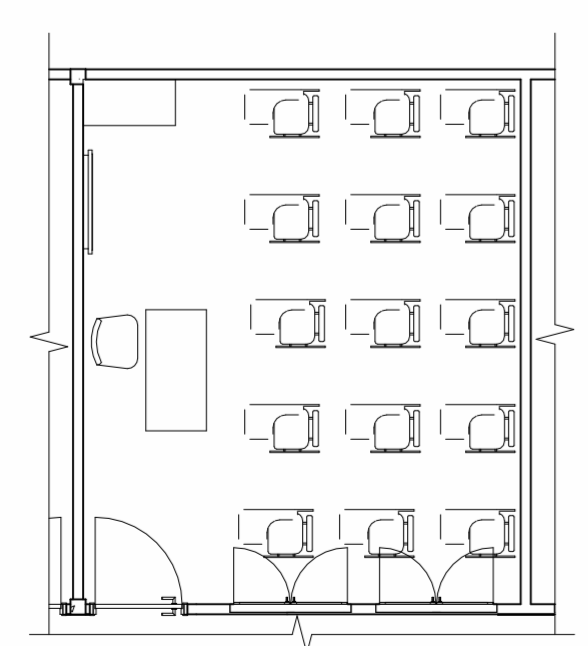
5 AXONOMÉTRICO CONEXIÓN EDIFICIOS



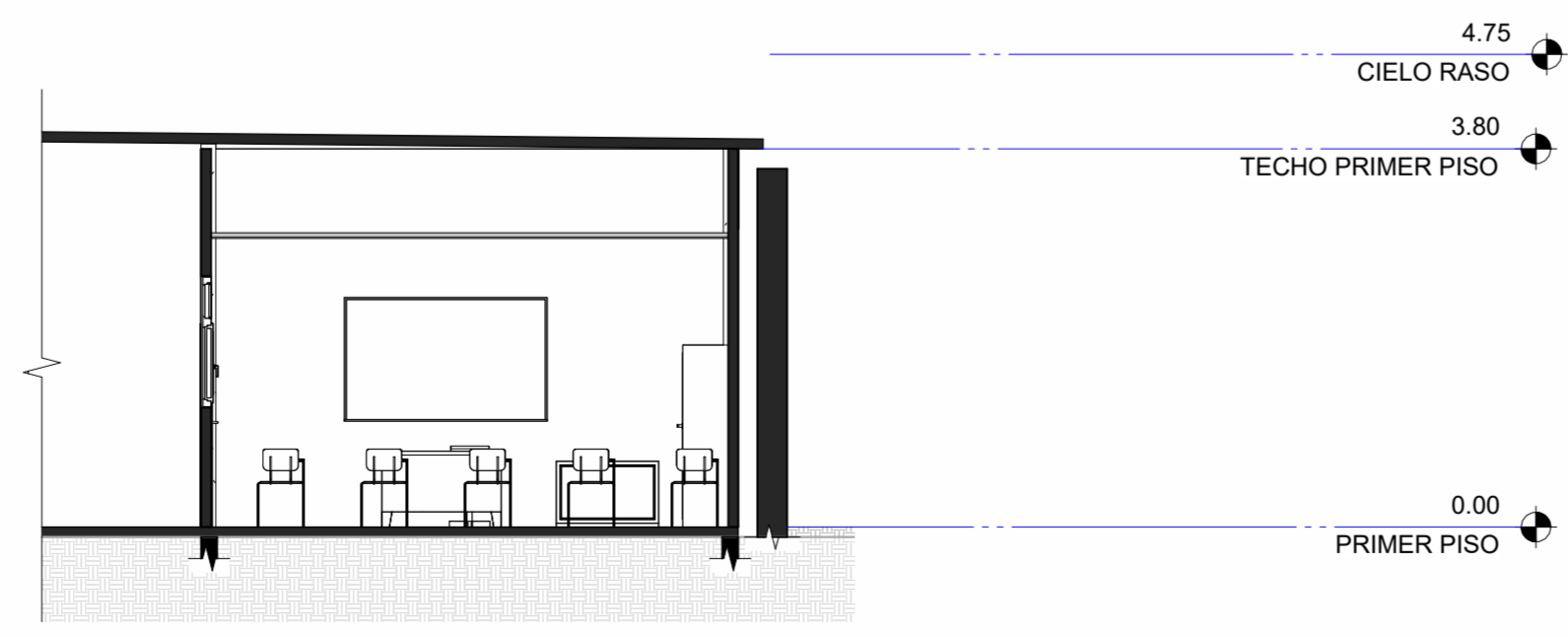
4 AMPLIACIÓN CONEXIÓN EDIFICIOS
ESCALA 1 : 75



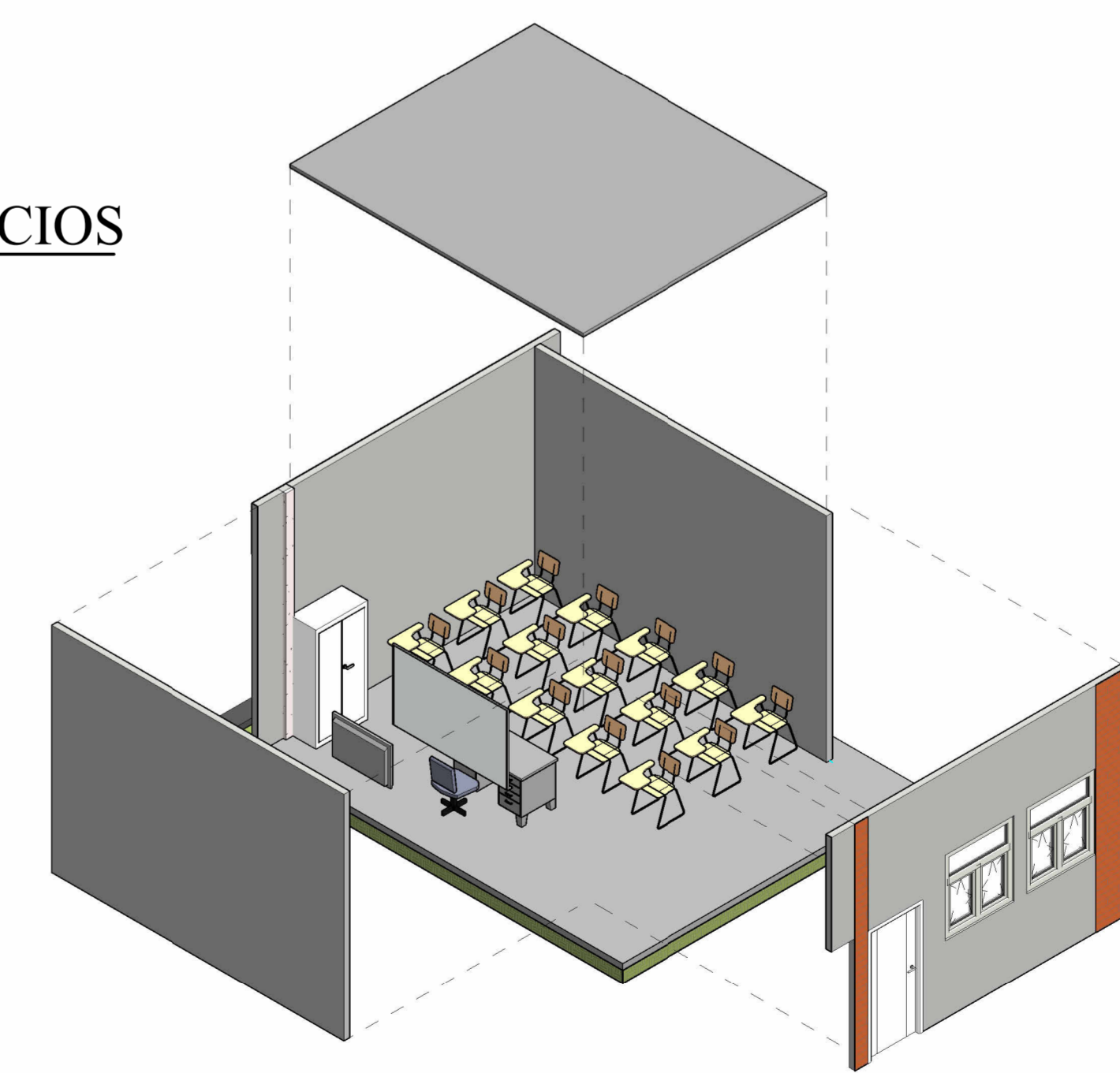
6 SECCIÓN CONEXIÓN DE EDIFICIOS
ESCALA 1 : 75



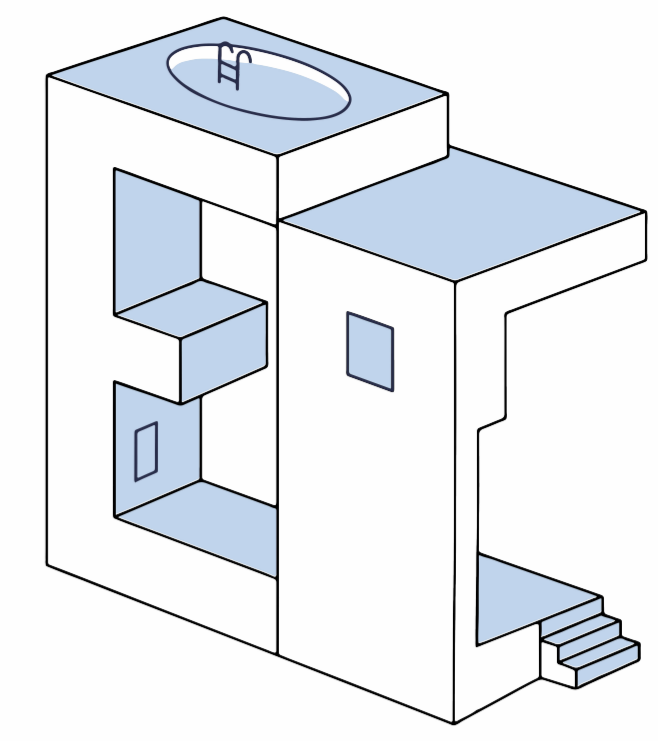
7 AMPLIACIÓN SALON TÍPICO
ESCALA 1 : 75



8 SECCIÓN Z1 SALÓN TÍPICO
ESCALA 1 : 75



9 AXONOMÉTRICO SALÓN TÍPICO



BENEFICIARIO
Instituto Panameño de Habilitación Especial de Colón.

NOMBRE DEL TRABAJO DE GRADUACION

Intervención y mejoras con nuevos espacios en el Instituto Panameño de Habilitación Especial de Colón.

DIRECCIÓN DE PROYECTO
Colón, Provincia de Colón

UNIVERSIDAD DE PANAMÁ

FACULTAD ARQUITECTURA Y DISEÑO



REV	FECHA	DESCRIPCIÓN
-----	-------	-------------

DE REVISIÓN:

FECHA REVISIÓN:

ESCALA:
1 : 75

ESTUDIANTE:
EDUARDO CASTAÑEDA

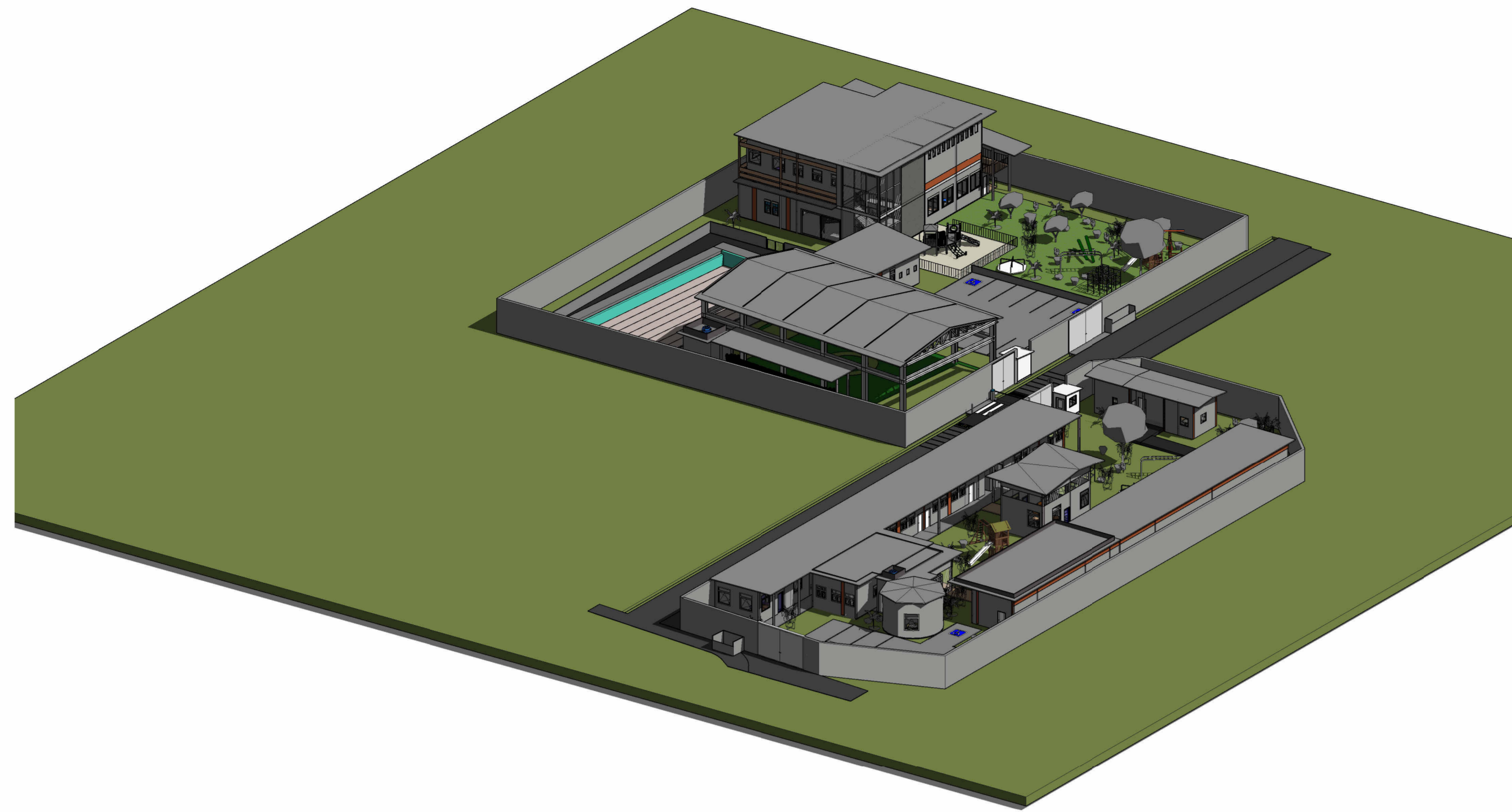
CÉDULA
8-939-557

ASESORA
ARQ. SILVIA ARROYO

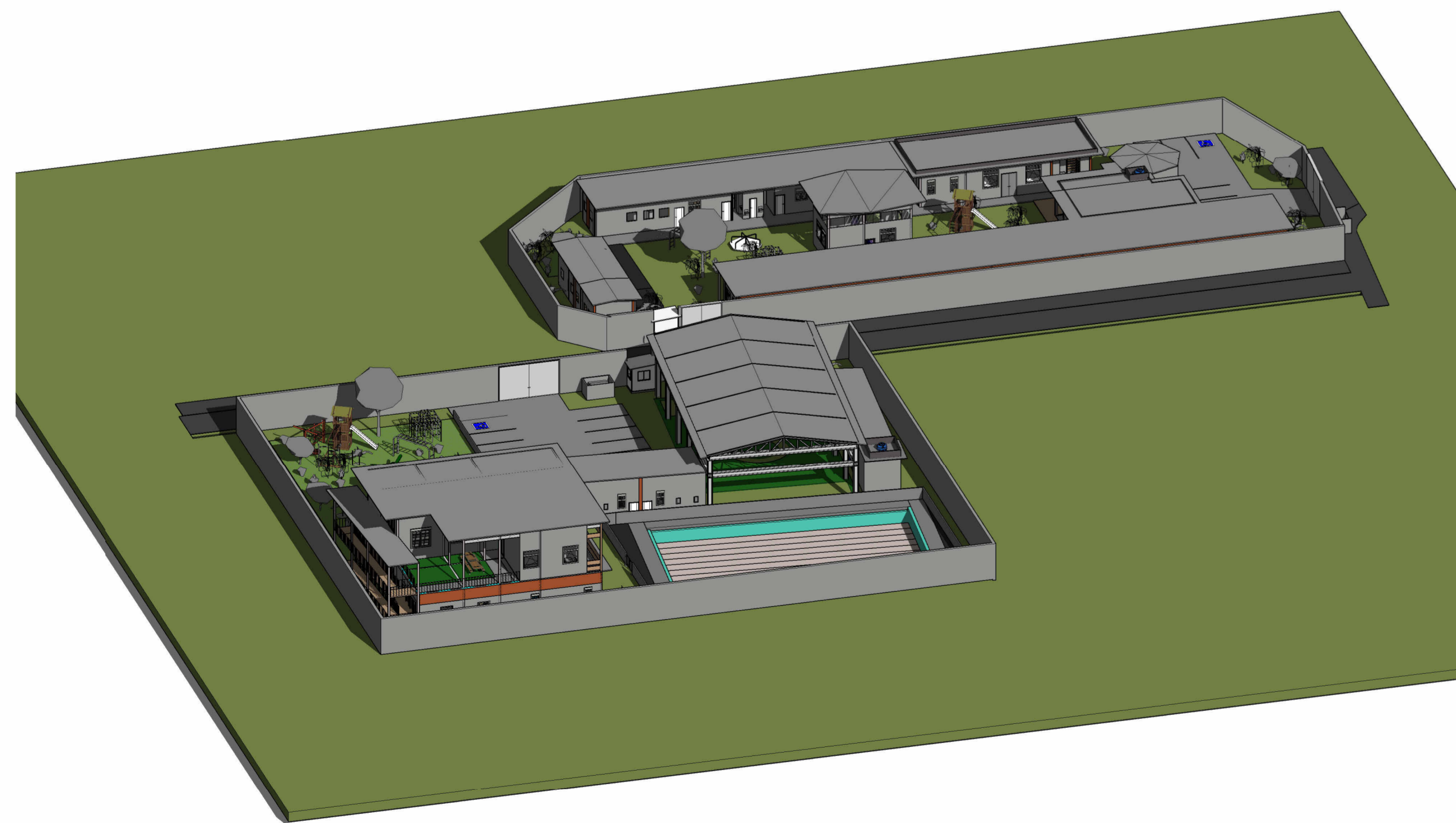
VISTA AMPLIADA

A-400

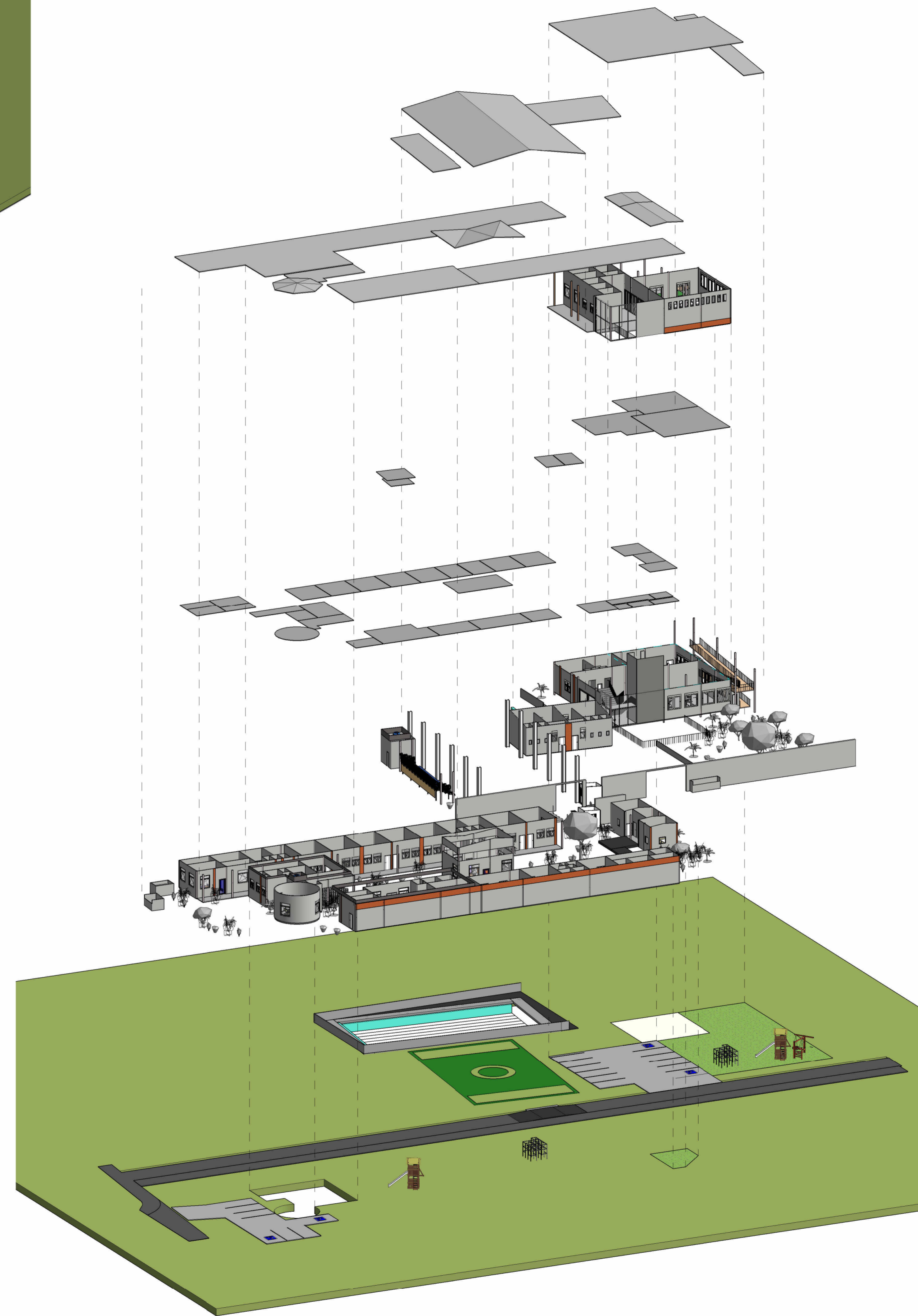




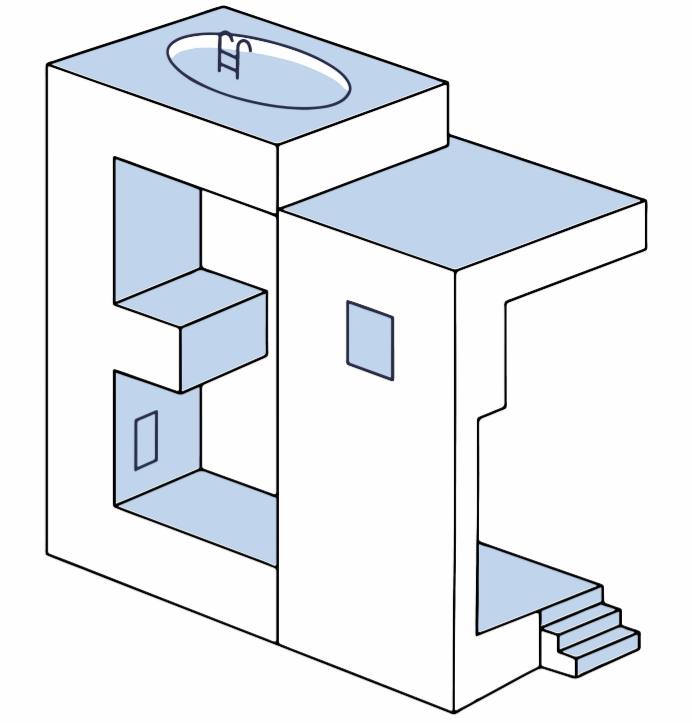
1 VISTA ISOMÉTRICA NORESTE



2 VISTA ISOMÉTRICA SUROESTE



3 DESPIECE



BENEFICIARIO
Instituto Panameño de Habilitación Especial de Colón.

NOMBRE DEL TRABAJO DE GRADUACION
Intervención y mejoras con nuevos espacios en el Instituto Panameño de Habilitación Especial de Colón.

DIRECCIÓN DE PROYECTO
Colón, Provincia de Colón

UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
FACULTAD ARQUITECTURA Y DISEÑO



REV	FECHA	DESCRIPCIÓN
-----	-------	-------------

DE REVISIÓN:

FECHA REVISIÓN:

ESCALA:

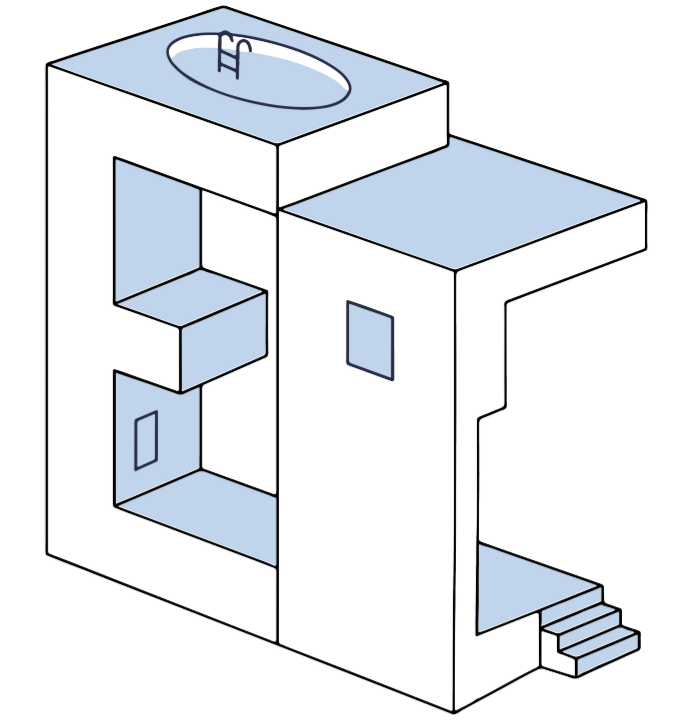
ESTUDIANTE:
EDUARDO CASTAÑEDA

CÉDULA
8-939-557

ASESORA
ARQ. SILVIA ARROYO

VISTA ISOMÉTRICA 3D

A-500



BENEFICIARIO

Instituto Panameño de Habilitación Especial de Colón.

NOMBRE DEL TRABAJO DE GRADUACION

Intervención y mejoras con nuevos espacios en el Instituto Panameño de Habilitación Especial de Colón.

DIRECCIÓN DE PROYECTO

Colón, Provincia de Colón

UNIVERSIDAD DE PANAMÁ

FACULTAD ARQUITECTURA Y DISEÑO



REV	FECHA	DESCRIPCIÓN
-----	-------	-------------

DE REVISIÓN:

FECHA REVISIÓN:

ESCALA:

ESTUDIANTE:

EDUARDO CASTAÑEDA

CÉDULA

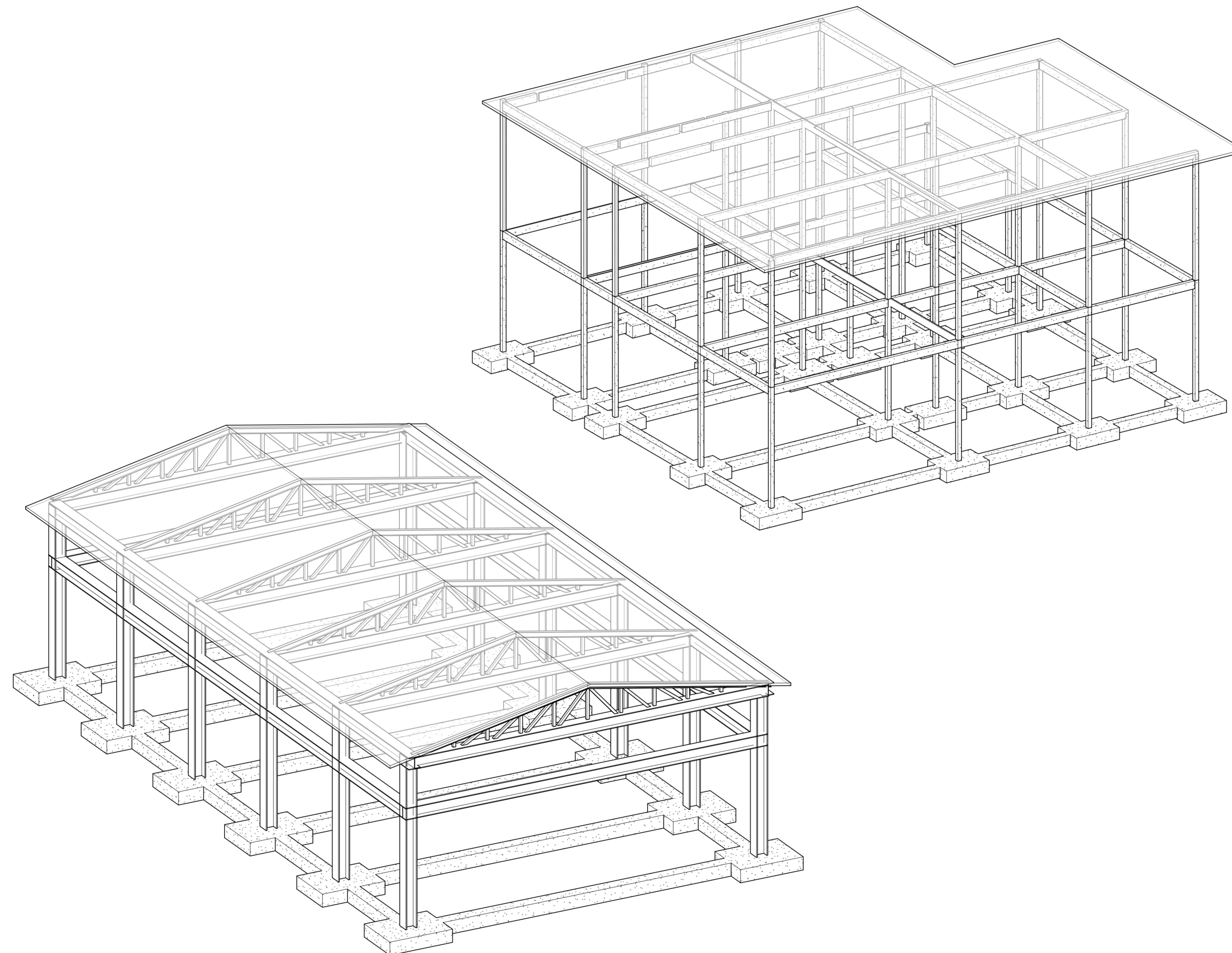
8-939-557

ASESORA

ARQ. SILVIA ARROYO

VISTA ISOMÉTRICO
ESTRUCTURA

A-501



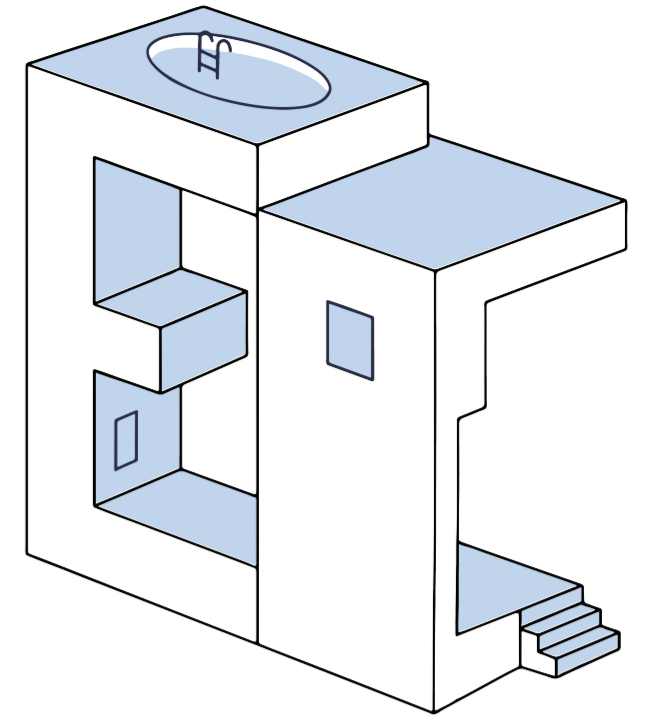
1 ISOMETRICO ESTRUCTURAS
ESCALA



RENDER GENERAL POSTERIOR



RENDER GENERAL FRONTAL



BENEFICIARIO
Instituto Panameño de Habilitación Especial de Colón.

NOMBRE DEL TRABAJO DE GRADUACION
Intervención y mejoras con nuevos espacios en el Instituto Panameño de Habilitación Especial de Colón.

DIRECCIÓN DE PROYECTO
Colón, Provincia de Colón

UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
FACULTAD ARQUITECTURA Y DISEÑO



REV	FECHA	DESCRIPCIÓN
-----	-------	-------------

DE REVISIÓN:

FECHA REVISIÓN:

ESCALA:
INDICADA

ESTUDIANTE:
EDUARDO CASTAÑEDA

CÉDULA
8-939-557

ASESORA
ARQ. SILVIA ARROYO

RENDERS GENERALES

A-600



RENDER ZONA 1 EDIFICIO RELAJACIÓN



RENDER ZONA 1 ENTRADA EDIFICIO 1



RENDER ZONA 2 EDIFICIO 1



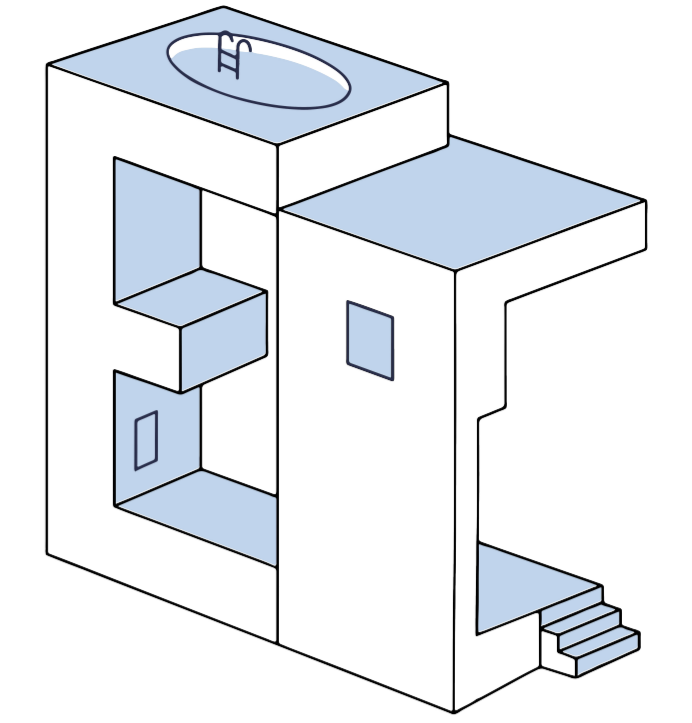
RENDER ZONA 2 PISCINA



RENDER ZONA 2 EDIFICIO 1 FRONTAL



RENDER ZONA 2 EDIFICIO 1 TERRAZA



BENEFICIARIO
Instituto Panameño de Habilitación Especial de Colón.

NOMBRE DEL TRABAJO DE GRADUACION

Intervención y mejoras con nuevos espacios en el Instituto Panameño de Habilitación Especial de Colón.

DIRECCIÓN DE PROYECTO
Colón, Provincia de Colón

UNIVERSIDAD DE PANAMÁ

FACULTAD ARQUITECTURA Y DISEÑO



REV	FECHA	DESCRIPCIÓN

DE REVISIÓN:

FECHA REVISIÓN:

ESCALA:
INDICADA

ESTUDIANTE:
EDUARDO CASTAÑEDA

CÉDULA
8-939-557

ASESORA
ARQ. SILVIA ARROYO

RENDERS EXTERIORES

A-601



RENDER ZONA 1 EDIFICIO RELAJACIÓN



RENDER ZONA 1 SALÓN TÍPICO



RENDER ZONA 1 SALÓN DE TALLERES



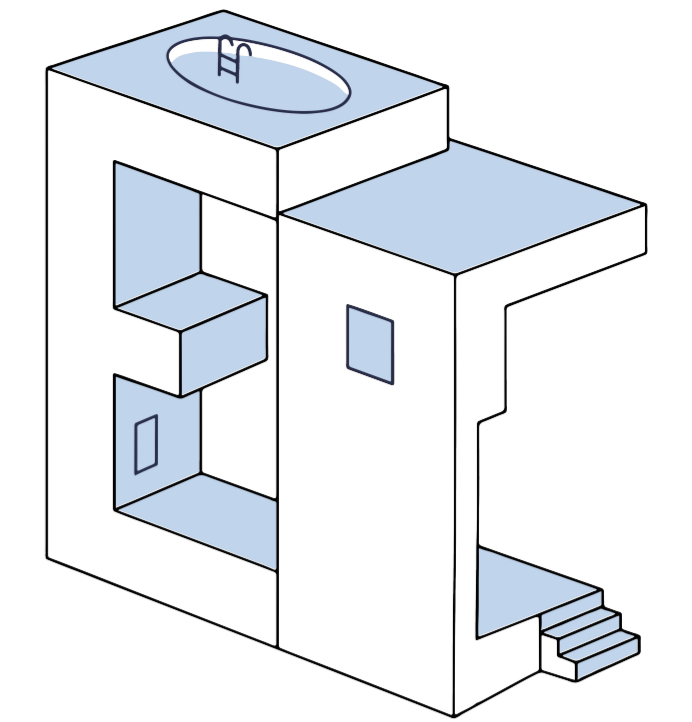
RENDER ZONA 2 ÁREA DE TERAPIA FÍSICA



RENDER ZONA 2 ÁREA DE TERAPIA OCUPACIONAL



RENDER ZONA 2 EDIFICIO 1 LOBBY



BENEFICIARIO
Instituto Panameño de Habilitación Especial de Colón.

NOMBRE DEL TRABAJO DE GRADUACION

Intervención y mejoras con nuevos espacios en el Instituto Panameño de Habilitación Especial de Colón.

DIRECCIÓN DE PROYECTO
Colón, Provincia de Colón

UNIVERSIDAD DE PANAMÁ

FACULTAD ARQUITECTURA Y DISEÑO



REV	FECHA	DESCRIPCIÓN
-----	-------	-------------

DE REVISIÓN:

FECHA REVISIÓN:

ESCALA:

ESTUDIANTE:

EDUARDO CASTAÑEDA

CÉDULA

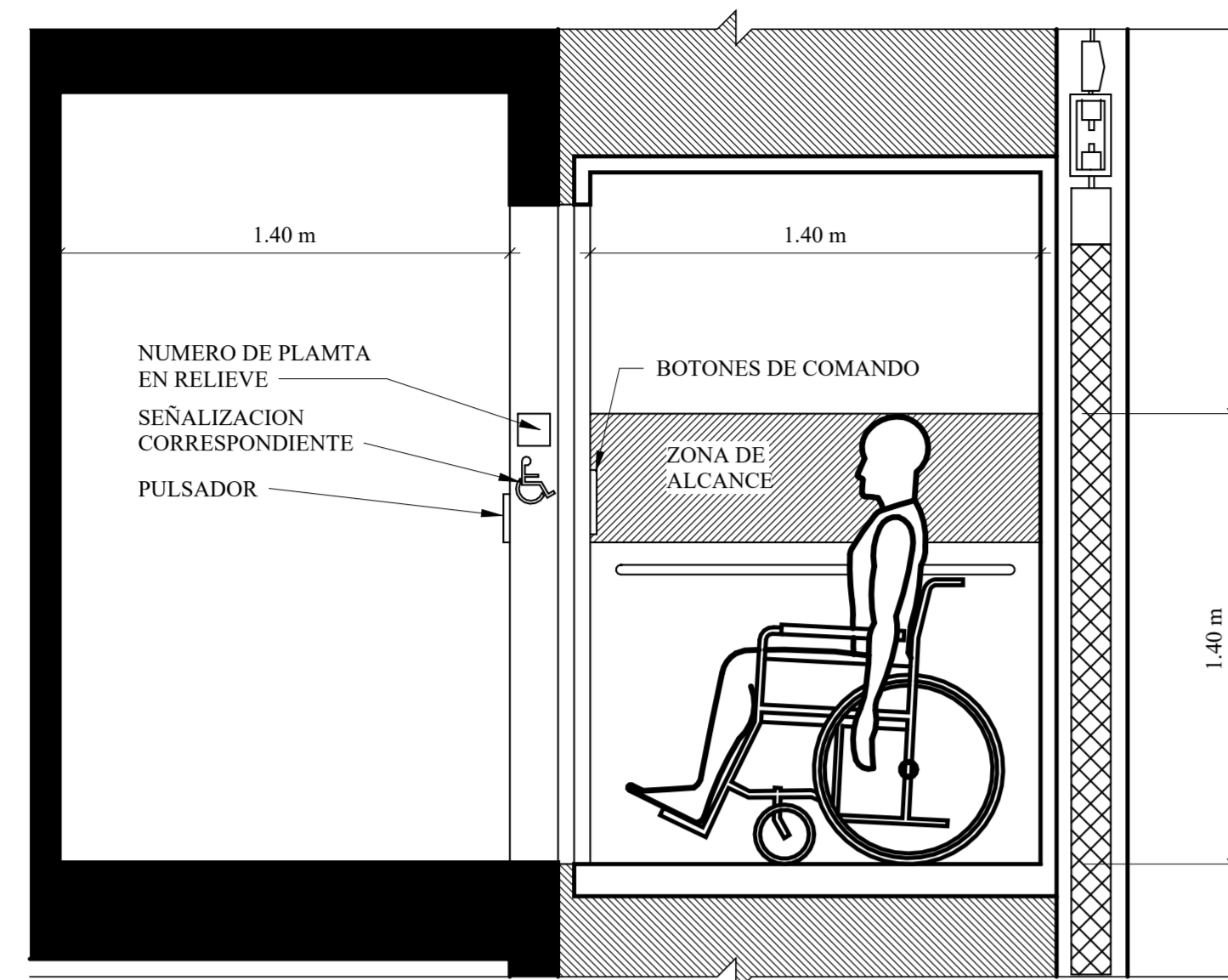
8-939-557

ASESORA

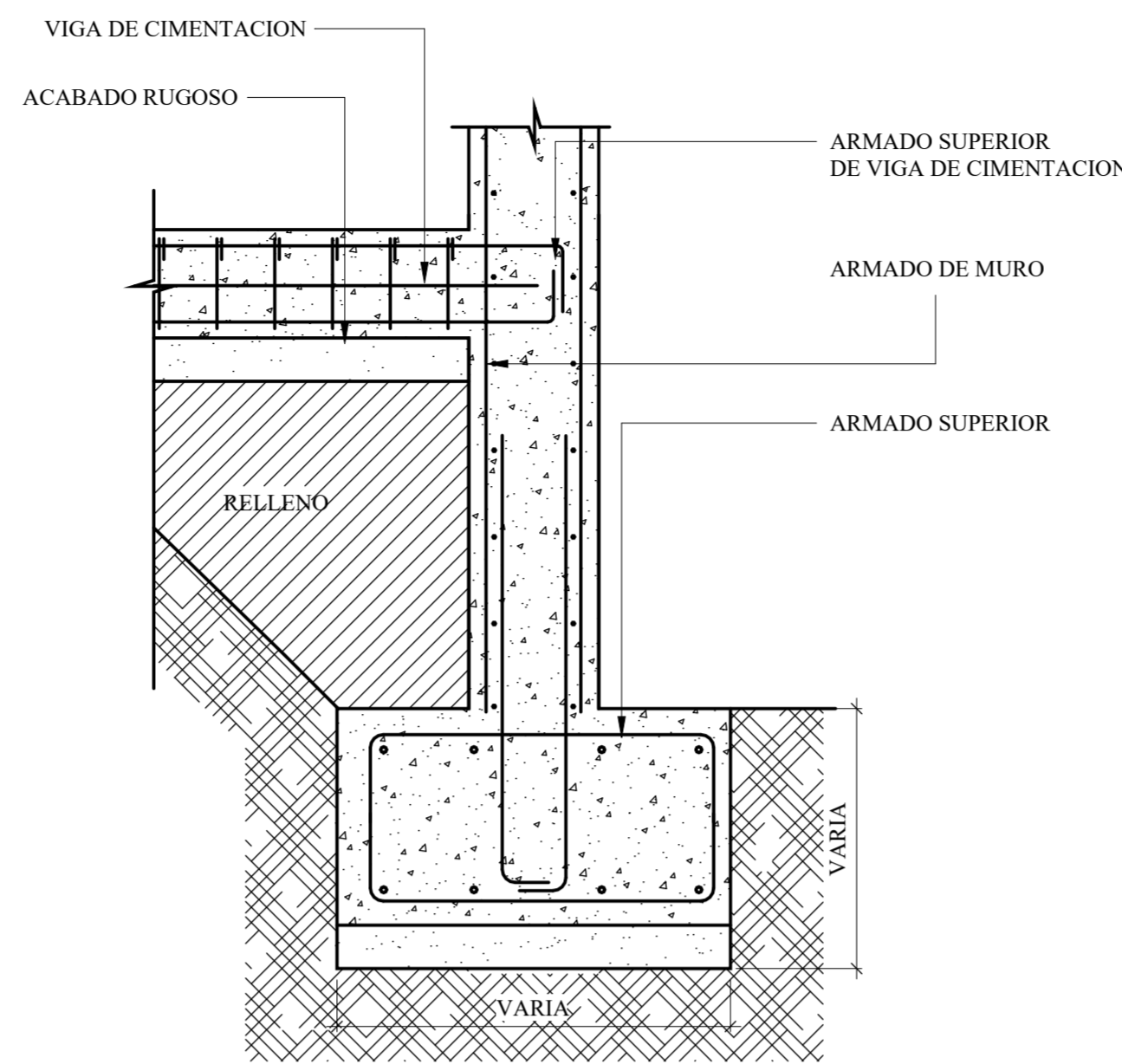
ARQ. SILVIA ARROYO

RENDERS INTERIORES

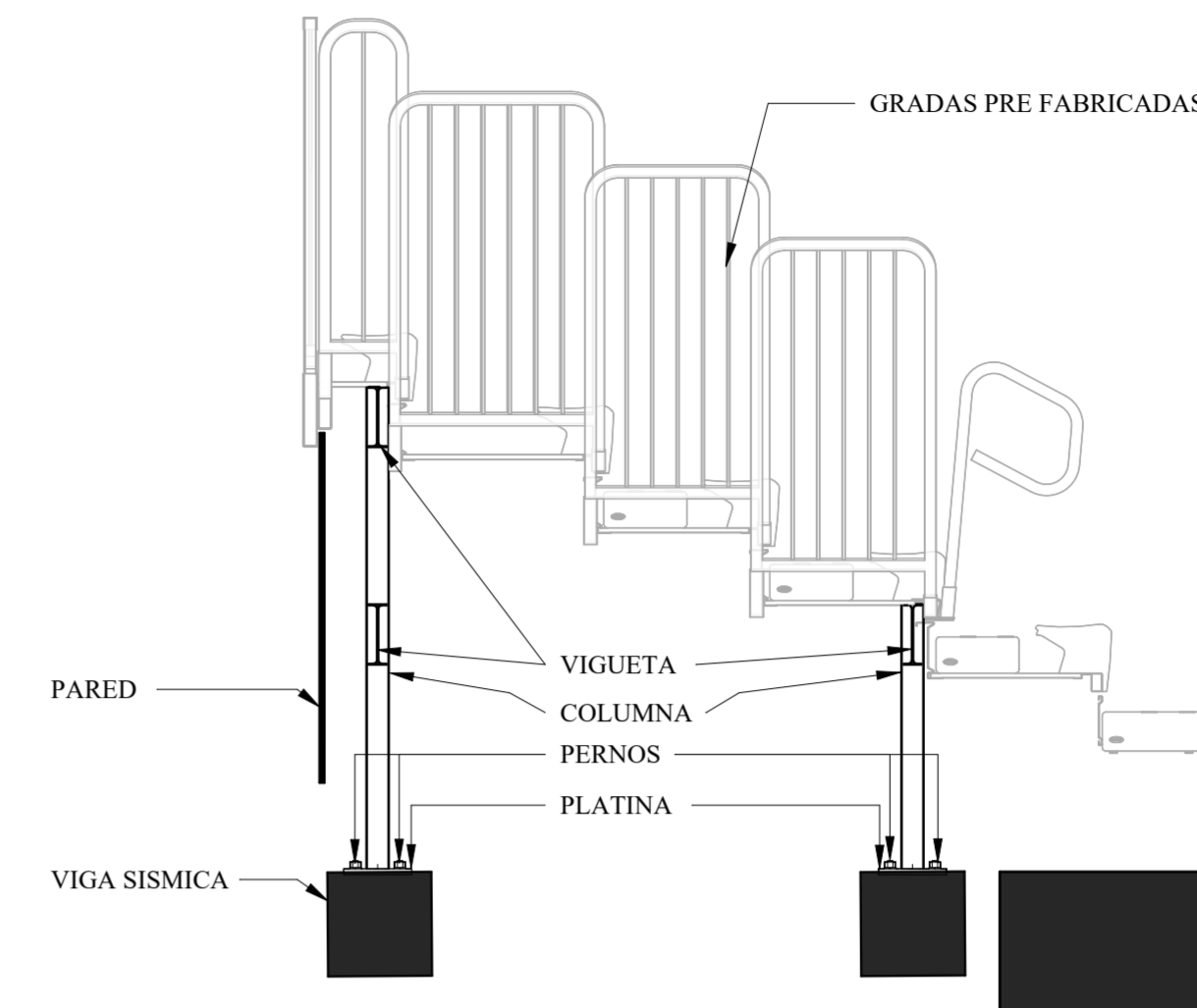
A-602



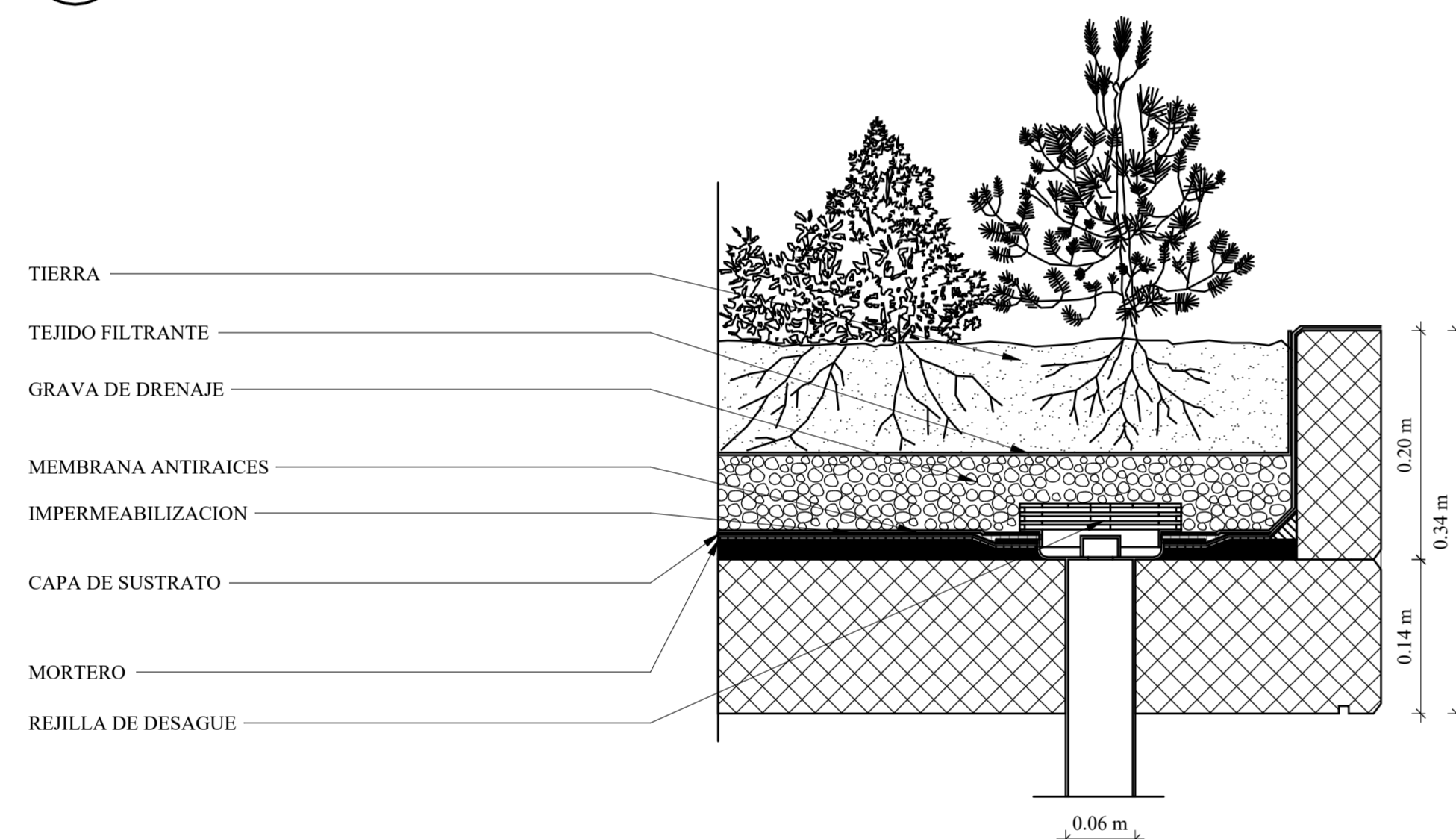
1 DETALLE ELEVADORES
ESCALA 1:20



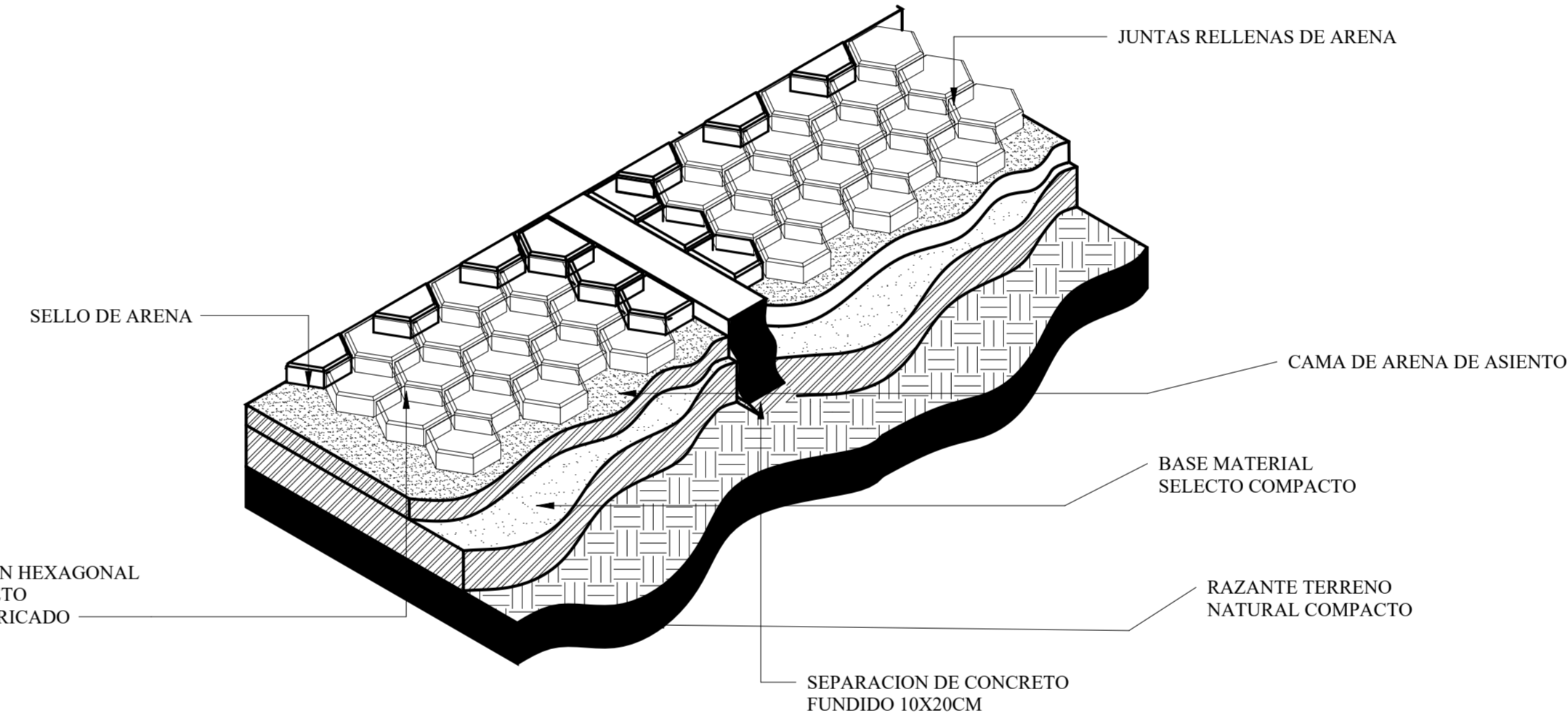
2 DETALLE CIMIENTOS
ESCALA 1:10



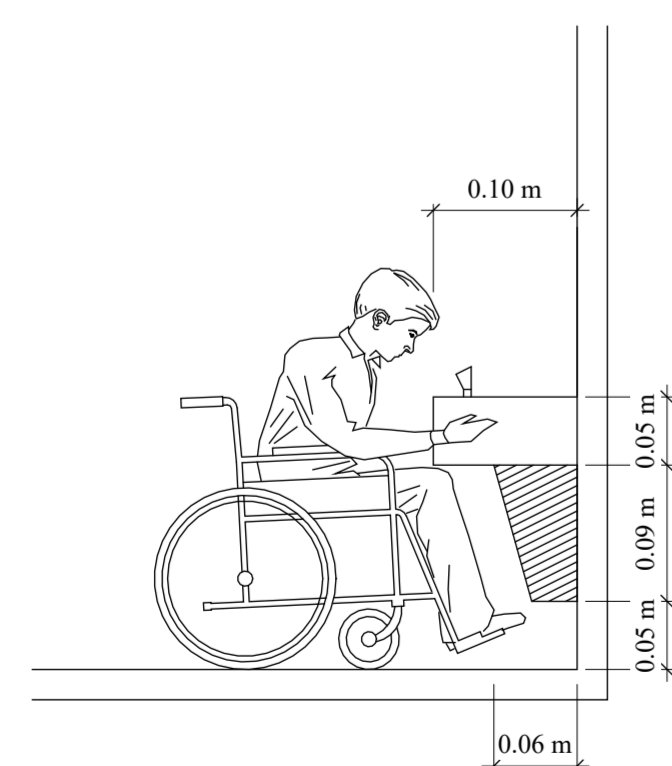
3 DETALLE GRADAS
ESCALA 1:25



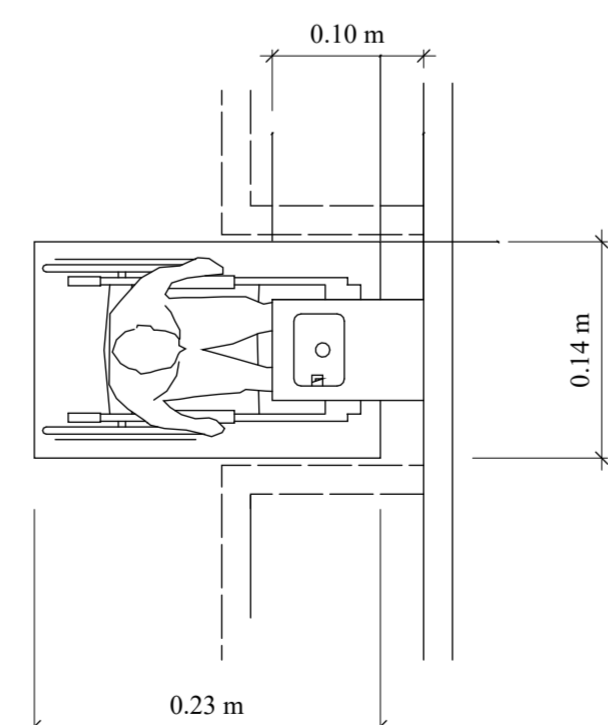
4 DETALLE LOSA VERDE
ESCALA 1:5



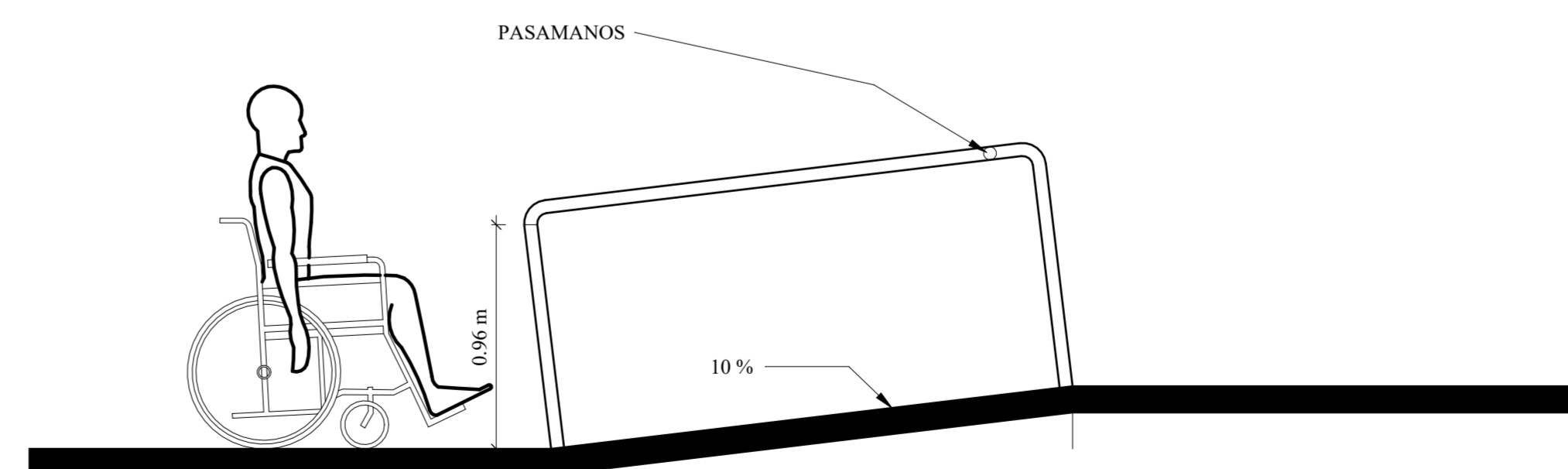
5 DETALLE ADOQUINES
ESCALA 1:20



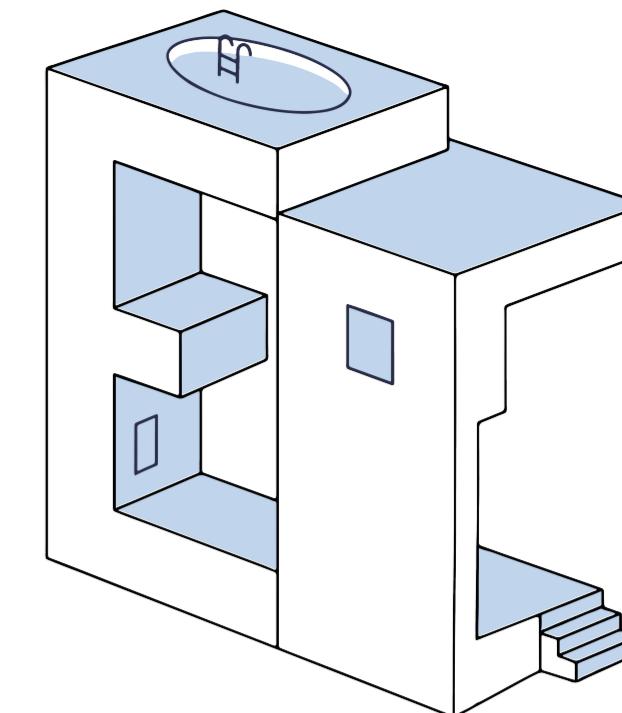
6 DETALLE FUENTE 1
ESCALA 1:5



7 DETALLE FUENTE 2
ESCALA 1:5



8 DETALLE RAMPAS
ESCALA 1:25



BENEFICIARIO
Instituto Panameño de Habilitación Especial de Colón.

NOMBRE DEL TRABAJO DE GRADUACION

Intervención y mejoras con nuevos espacios en el Instituto Panameño de Habilitación Especial de Colón.

DIRECCIÓN DE PROYECTO
Colón, Provincia de Colón

UNIVERSIDAD DE PANAMÁ

FACULTAD ARQUITECTURA Y DISEÑO



REV	FECHA	DESCRIPCIÓN

DE REVISIÓN:

FECHA REVISIÓN:

ESCALA:
Como se indica

ESTUDIANTE:
EDUARDO CASTAÑEDA

CÉDULA
8-939-557

ASESORA
ARQ. SILVIA ARROYO

DETALLES

A-700

CAPÍTULO VI. Presupuesto y costo

6.1 VALOR DEL TERRENO

Para el desarrollo del nuevo Instituto Panameño de Habilitación Especial (IPHE), sede Colón, se cuenta con un terreno de propiedad institucional, complementado con un segundo lote, cuya gestión de traspaso será requerida ante el Ministerio de Educación (MEDUCA).

El primer terreno, de 70 metros de largo por 30 metros de ancho (2,100 m²), ya pertenece al IPHE, y será utilizado como base para la construcción del nuevo edificio principal. En los planos, será la Zona 1, que no representará un costo de adquisición en el presupuesto general del proyecto.

El segundo terreno, colindante con el anterior, tiene una dimensión aproximada de 60 metros por 50 metros (3,000 m²) y actualmente pertenece al Ministerio de Educación (MEDUCA). Aunque comparte espacio dentro del mismo polígono general donde se encuentra la Escuela Enrique Geenzier, este lote no está bajo su potestad ni en uso por parte del plantel. Este espacio adicional es fundamental para complementar la funcionalidad del complejo educativo, permitiendo la inclusión de talleres ocupacionales, una cancha techada multiuso, zonas recreativas y futuras expansiones modulares.

Se contempla, por tanto, la gestión formal para la donación de este segundo terreno al IPHE, sustentada en el interés social, educativo e inclusivo del proyecto. Dicha solicitud incluirá la presentación del anteproyecto arquitectónico, un informe técnico-social de respaldo y los trámites legales necesarios para garantizar su traspaso oficial.

Dado que ambos terrenos serán de uso institucional, uno ya asignado y el otro previsto para donación, no se incorporará un valor económico por concepto de adquisición de tierra dentro del presupuesto total del proyecto. No obstante, la gestión del segundo lote constituye una etapa clave dentro del cronograma de ejecución y debe considerarse en la planificación general.

6.2 COSTOS POR EDIFICIO

Para este cálculo, se utilizaron como referencia proyectos de tesis en Colón como (Álvarez, 2024), y (Andrion, 2022) en la ciudad de Panamá; se obtuvo un promedio de B/.400.00 a B/.700.00 por m², dependiendo en área.

TABLA ÁREAS CERRADAS POR EDIFICIO			
NOMBRE	ÁREA (m²)	PRECIO POR EN B/. POR m²	TOTAL B/.
ZONA 1 EDIFICIO 1			
ADMINISTRACIÓN NUEVA	8 m ²	B/. 500.00	B/. 4140.00
ÁREA CASILLEROS	22 m ²	B/. 500.00	B/. 11225.00
ÁREA DE ESPERA	22 m ²	B/. 500.00	B/. 11015.00
BAÑO Z1E1-1H	6 m ²	B/. 500.00	B/. 3095.00
BAÑO Z1E1-1M	6 m ²	B/. 500.00	B/. 3040.00
BAÑO Z1E1-3H	14 m ²	B/. 500.00	B/. 7135.00
BAÑO Z1E1-3M	14 m ²	B/. 500.00	B/. 6940.00
BAÑO Z1E1-4H	17 m ²	B/. 500.00	B/. 8630.00
BAÑO Z1E1-4M	17 m ²	B/. 500.00	B/. 8395.00
CUARTO ELÉCTRICO /AC	3 m ²	B/. 500.00	B/. 1725.00
DEPÓSITO Z1E1	1 m ²	B/. 500.00	B/. 480.00
DIRECCIÓN	14 m ²	B/. 500.00	B/. 6970.00
SALA PROFESORES	11 m ²	B/. 500.00	B/. 5605.00
SALÓN DE PROFESORES	14 m ²	B/. 500.00	B/. 7240.00
SALÓN EDUCACIÓN CONTINUA	28 m ²	B/. 500.00	B/. 13755.00
SALÓN N1	23 m ²	B/. 500.00	B/. 11270.00
SALÓN N2	23 m ²	B/. 500.00	B/. 11270.00
SALÓN N3	23 m ²	B/. 500.00	B/. 11270.00
SALÓN N4	23 m ²	B/. 500.00	B/. 11270.00
SALÓN N5	23 m ²	B/. 500.00	B/. 11270.00

SALÓN N6	23 m ²	B/. 500.00	B/. 11330.00
SALÓN N7	23 m ²	B/. 500.00	B/. 11330.00
SECRETARÍA	13 m ²	B/. 500.00	B/. 6535.00
SUBDIRECCIÓN	9 m ²	B/. 500.00	B/. 4575.00
TOTAL	379 m²		B/. 189510.00
ZONA 1 EDIFICIO 2			
ÁREA DE RELAJACIÓN	40 m ²	B/. 500.00	B/. 20000.00
TOTAL	40 m²		B/. 20000.00
ZONA 1 EDIFICIO 3			
AULA DE HABILIDADES DE LA VIDA DIARIA	34 m ²	B/. 500.00	B/. 17185.00
BAÑO COMEDOR	4 m ²	B/. 500.00	B/. 2075.00
BAÑO ENFERMERÍA	4 m ²	B/. 500.00	B/. 2035.00
BAÑO Z1E1-2H	7 m ²	B/. 500.00	B/. 3470.00
BAÑO Z1E1-2M	7 m ²	B/. 500.00	B/. 3415.00
COCINA	12 m ²	B/. 500.00	B/. 6000.00
COMEDOR	47 m ²	B/. 500.00	B/. 23450.00
DEPÓSITO Z1E1	1 m ²	B/. 500.00	B/. 385.00
ENFERMERÍA	24 m ²	B/. 500.00	B/. 11935.00
KIOSCO NUEVO	7 m ²	B/. 500.00	B/. 3600.00
SALÓN CÓMPUTO 1	17 m ²	B/. 500.00	B/. 8460.00
SALÓN CÓMPUTO 2	17 m ²	B/. 500.00	B/. 8460.00
SALÓN GASTRONOMÍA	30 m ²	B/. 500.00	B/. 15085.00
TOTAL	211 m²		B/. 105555.00
ZONA 1 EDIFICIO 4			
AULA ARTES MANUALES	12 m ²	B/. 500.00	B/. 5985.00
TALLER DE SOLDADURA NUEVO	17 m ²	B/. 500.00	B/. 8405.00
TALLER EBANISTERÍA	14 m ²	B/. 500.00	B/. 6850.00
TOTAL	42 m²		B/. 21240.00

ZONA 2 EDIFICIO 1			
ARCHIVOS Z2E1	5 m ²	B/. 1000.00	B/. 4890.00
AUDITORIO	98 m ²	B/. 1000.00	B/. 97940.00
BAÑO Z2E1-1H	18 m ²	B/. 500.00	B/. 9160.00
BAÑO Z2E1-1M	18 m ²	B/. 500.00	B/. 9095.00
BAÑO Z2E1-2H	6 m ²	B/. 1000.00	B/. 5500.00
BAÑO Z2E1-2M	6 m ²	B/. 1000.00	B/. 5500.00
CUARTO ELÉCTRICO /AC Z2	2 m ²	B/. 500.00	B/. 880.00
DEPÓSITO Z2E1-1	2 m ²	B/. 500.00	B/. 870.00
DEPÓSITO Z2E1-2	6 m ²	B/. 1000.00	B/. 5500.00
LOBBY	85 m ²	B/. 500.00	B/. 42395.00
OFICINA ADM 2 Z2E1	8 m ²	B/. 1000.00	B/. 8260.00
OFICINA ADM Z2E1	8 m ²	B/. 1000.00	B/. 7600.00
SECRETARÍA Z2E1	11 m ²	B/. 1000.00	B/. 10500.00
TERAPIA FÍSICA	98 m ²	B/. 500.00	B/. 48985.00
TERAPIA OCUPACIONAL	63 m ²	B/. 500.00	B/. 31600.00
TERRAZA	71 m ²	B/. 1000.00	B/. 71460.00
VESTÍBULO	53 m ²	B/. 1000.00	B/. 53280.00
TOTAL	556 m²		B/. 413415.00
ZONA 2 EDIFICIO 2			
BAÑO Z2C1-1H	34 m ²	B/. 500.00	B/. 17220.00
BAÑO Z2C1-1M	34 m ²	B/. 500.00	B/. 17220.00
TOTAL	69 m²		B/. 34440.00
ZONA 2 EDIFICIO 3			
DEPÓSITO/CUARTO MÁQUINAS	11 m ²	B/. 500.00	B/. 5610.00
TOTAL	11 m²		B/. 5610.00
TOTAL	1309 m²		B/. 789770.00

Tabla 7. Costo áreas cerradas por edificio.

Tabla de autoría propia.

COSTO ÁREAS RECREATIVAS

TABLA DE ÁREAS RECREATIVAS			
NOMBRE	ÁREA (m²)	PRECIO POR EN B/. POR m²	TOTAL B/.
ZONA 1 ABIERTA			
HUERTO	32 m ²	B/. 250.00	B/. 8017.50
ESTACIONAMIENTO 1	197 m ²	B/. 300.00	B/. 59211.00
TOTAL:	229 m ²		B/. 67228.50
ZONA 2 ABIERTO			
PISCINA SEMIOLÍMPICA	503 m ²	B/. 250.00	B/. 125865.00
ÁREA VERDE PARQUE	306 m ²	B/. 250.00	B/. 76385.00
ÁREA DE JUEGOS	98 m ²	B/. 250.00	B/. 24497.50
JARDÍN SENSORIAL	99 m ²	B/. 250.00	B/. 24750.00
ESTACIONAMIENTO 2	288 m ²	B/. 300.00	B/. 86475.00
TOTAL:	1294 m ²		B/. 337972.50
ZONA 2 CERRADA			
CANCHA	375 m ²	B/. 250.00	B/. 93747.50
TOTAL:	375 m ²		B/. 93747.50
TOTAL:	1899 m ²		B/. 498948.50

Tabla 8. Costo áreas recreativas.

Tabla de autoría propia.

SUMA COSTOS DIRECTOS

TOTAL, COSTOS DIRECTOS		
NOMBRE	ÁREA (m²)	PRECIO TOTAL DE ESPACIOS EN B/.
ZONA 1 EDIFICIO 1	379 m ²	B/. 189510.00
ZONA 1 EDIFICIO 2	40 m ²	B/. 20000.00
ZONA 1 EDIFICIO 3	211 m ²	B/. 105555.00
ZONA 1 EDIFICIO 4	42 m ²	B/. 21240.00

ZONA 2 EDIFICIO 1	556 m ²	B/. 413415.00
ZONA 2 EDIFICIO 2	69 m ²	B/. 34440.00
ZONA 2 EDIFICIO 3	11 m ²	B/. 5610.00
TOTAL, ÁREAS RECREATIVAS	1899 m ²	B/. 498948.50
TOTAL:	3208 m ²	B/. 1288718.50

Tabla 9. Suma de costos directos.

Tabla de autoría propia.

COSTOS EQUIPOS Y EQUIPAMIENTOS

COSTOS EQUIPOS (PRECIOS GLOBALES)	
NOMBRE	PRECIO
MOBILIARIO INTERIOR	B/. 50000.00
MOBILIARIO EXTERIOR	B/. 50000.00
MOBILIARIO ESPECIALIZADO TERAPIAS	B/. 50000.00
MOBILIARIO DE DEPORTE	B/. 50000.00
TOTAL:	B/. 200000.00

Tabla 10. Costos de equipos.

Tabla de autoría propia.

COSTOS EQUIPAMIENTOS (PRECIOS GLOBALES)	
NOMBRE	PRECIO
SISTEMA ELÉCTRICO	B/. 50000.00
SISTEMA DE SEGURIDAD	B/. 100000.00
SISTEMA DE ILUMINACIÓN	B/. 50000.00
SISTEMA DE BOMBAS Y TANQUE DE AGUA	B/. 100000.00
SISTEMA AIRE ACCONDICIONADO	B/. 50000.00
SISTEMAS ESPECIALES	B/. 50000.00
ASCENSOR	B/. 22557.00
TOTAL:	B/. 422557.00

Tabla 11. Costos de equipamientos.

Tabla de autoría propia.

6.3 COSTOS INDIRECTOS

Los costos indirectos representan aquellos gastos necesarios para la ejecución general del proyecto, pero que no se asocian directamente con una partida constructiva específica. En el caso del proyecto para la nueva sede del Instituto Panameño de Habilitación Especial (IPHE) en Colón, se incluyen rubros como la elaboración del anteproyecto, planos constructivos y especificaciones técnicas, inspección de obra, costos de equipamiento, así como un fondo para imprevistos. Estos elementos son fundamentales para garantizar una gestión adecuada del proceso constructivo, el cumplimiento normativo y la funcionalidad final del proyecto.

Costos Indirectos

COSTOS INDIRECTOS	
ANTEPROYECTO, PLANOS CONSTRUCTIVOS Y ESPECIFICACIONES	
INSPECCIÓN DE OBRA	
DEMOLICIÓN Y LIMPIEZA	B/. 422557.00
COSTOS DE EQUIPAMIENTOS Y EQUIPOS	B/. 622557.00
TOTAL:	B/. 1264196.15

Tabla 12. Costos indirectos.

Tabla de autoría propia.

TOTAL DEL PROYECTO

COSTOS TOTALES			
DESCRIPCIÓN	% IMPREVISTO A COSTOS OBRA	VALOR B/.	COSTO TOTAL
COSTOS INDIRECTOS	15%	B/. 1264196.15	1453825.567
COSTOS DIRECTOS	20%	B/. 1288718.50	1546462.2
TOTAL:			3000287.767

Tabla 13. Costos totales.

Tabla de autoría propia.

CONCLUSIÓN

El presente proyecto de tesis ha permitido abordar de manera integral a la Intervención y mejoras con nuevos espacios en el Instituto Panameño de Habilitación Especial de Colón, considerando las necesidades específicas de una población con diversidad funcional, los retos del entorno urbano y social y los estándares normativos nacionales e internacionales.

A través del análisis del contexto físico, normativo y social, así como de la caracterización del usuario, se identificaron lineamientos clave que orientaron la propuesta hacia una arquitectura inclusiva, accesible, sostenible y adaptable. El diseño responde a principios de accesibilidad universal, confort sensorial, seguridad, funcionalidad y flexibilidad espacial, integrando elementos terapéuticos, pedagógicos y recreativos que fomentan la autonomía y el desarrollo integral de los estudiantes, quienes requieren inclusión auditiva, física, visual, automotriz y mental. Se tomaron en cuenta proyectos, libros y manuales, como el Centro de Educación Especial en Dornbirn, el Colegio Fray Pedro Ponce de León, el Centro para el Diseño Universal (CUD), la guía de acceso de SENADIS, las normas *ADA Standards for Accessible Design* y los principios del diseño universal según Ron Mace.

El proyecto inició con un terreno de 70 metros de largo por 30 metros de ancho (2,100 m²) de los cuales 553.69 m² son de espacios existentes funcionales, luego de su intervención finalizó con 675.53 m²; además, con la propuesta, se anexó el terreno de aproximadamente 60 metros por 50 metros (3,000 m²), con 650.56 m² de edificios nuevos. Al proyecto total se le agregaron 1898.67 m² de áreas abiertas recreativas, que incluyen la piscina, cancha techada, huerto, jardín sensorial, estacionamientos debidamente calculados y juegos para niños. Se concluye que se empezó con 553.69 m² y se terminó con 3224.76 m² totales.

La intervención proyectada no solo busca resolver una carencia de infraestructura adecuada, sino también generar un impacto positivo en la calidad de vida de sus usuarios y sus familias, promoviendo la equidad educativa. La incorporación de criterios sostenibles, materiales

ecoamigables y tecnología adecuada refuerza el compromiso con una arquitectura contemporánea responsable y contextualizada.

En conclusión, el proyecto representa una oportunidad concreta para demostrar cómo la arquitectura puede ser una herramienta transformadora al servicio de la inclusión social, el bienestar humano y la mejora del entorno construido.

RECOMENDACIONES

Se recomienda que la intervención en la sede del IPHE de Colón garantice la plena accesibilidad universal, cumpliendo con la normativa vigente y adaptándose a las necesidades específicas de los usuarios con discapacidad.

Se sugiere que la calle que está entre ambos edificios tenga un uso restringido, para lo cual se debe solicitar su clausura parcial o total al tránsito de equipo pesado y la limitación de su circulación únicamente en horarios fuera del tránsito estudiantil.

Se recomienda fomentar la participación de usuarios, docentes y especialistas durante el proceso de diseño para asegurar que las soluciones arquitectónicas sigan siendo funcionales y pertinentes.

Además, se debe analizar con mayor detalle cómo conectar la arquitectura de los edificios existente con la nueva propuesta y su estructura.

Finalmente, se aconseja que este modelo de diseño sirva como referencia para otros proyectos de infraestructura educativa especial en la región, promoviendo la inclusión y sostenibilidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADA (Americans with Disabilities Act). (2010). *2010 ADA Standards for Accessible Design*. United States Department of Justice, Civil Rights Division. https://www.ada.gov/2010ADASTandards_index.htm
- Alcaldía de Colón. (2010). *Zonificación de Colón y uso de suelo* [Documento no publicado]. Alcaldía de Colón.
- Álvarez, E., & Arroyo Duarte, S. I. (2024). Intervención y ampliación de la Union Church, para el desarrollo de un centro de integración hacia niños, jóvenes y población en riesgo social en la ciudad de Colón: Barrios Norte, Colón, Colón.
- Amortegui Ardila, J. P., & Ardila Orellano, J. A. (2021). Bandas sonoras aplicadas en pavimentos convencionales para la prevención de accidentes en Colombia [Trabajo de grado, Universidad Pontificia Bolivariana]. Repositorio Institucional UPB. <https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/12436/Juan%20Pablo.pdf?sequence=1>
- Andrión, L., & Gómez Sevillano, C. (2022). Mercado gastronómico en Costa del Este, corregimiento de Juan Díaz, provincia de Panamá.
- ArchDaily. (2011). Ampliación Del Colegio De Educación Especial Fray Pedro Ponce De León / A3gm Arquitectos: <https://www.archdaily.pe/pe/02-288776/ampliaciondel-colegio-de-educacion-especial-fray-pedro-ponce-de-leon-a3gm-arquitectos>
- Archdaily. (2014). Centro de educación especial en Dornbirn / Marte Marte Architekten. Obtenido de <https://www.archdaily.cl/cl/627535/centro-de-educacion-especial-endornbirn-marte-marte-architekten>
- ArchDaily. (2018). Special Education School / Architectural Design y Research Institute of SCUT - TaoZhi Studio. Recuperado de <https://www.archdaily.com/905999/special-education-school-architecturaldesign-and-research-institute-of-scut-taozhi-studio>
- Archiscene. (2024). Inclusive Architecture for Disabled People: Designs of the Future Hazelwood School, Scotland. Recuperado de <https://www.archiscene.net/future/hazelwood-school-scotland>
- Aulestia, E. (2021). Diseño de Centro de Educación Técnico Superior para Personas con Discapacidad Motriz, Visual e Intelectual (Síndrome de Down, Autismo y Asperger) en el Corregimiento de Lídice, Distrito de Capira [Tesis de licenciatura, Universidad de Panamá]. Facultad de Arquitectura y Diseño.

- Banco Mundial. (2021). La inclusión de las personas con discapacidad, clave para el desarrollo sostenible de América Latina y el Caribe. [Informe]. Banco Mundial. <https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2021/12/02/la-inclusion-de-las-personas-con-discapacidad-clave-para-el-desarrollo-sostenible-de-america-latina-y-el-caribe>
- Barrett, P., Zhang, Y., Davies, F., y Barrett, L. (2015). *Clever Classrooms: Summary Report of the HEAD Project*. University of Salford.
- Banham, R. (1966). *The new brutalism: Ethic or aesthetic?* The Architectural Press.
- Bergman, D., & Berman, N. (2015). *Sustainable design: A critical guide*. Princeton Architectural Press.
- Bertucci, M., et al. (2020). Renewable Energy Systems for Sustainable Schools: The Role of Solar and Wind Power. *Renewable Energy Journal*.
- Blades, R. (2022, 15 mayo). "El problema de Colón" <https://www.rubenblades.com/la-esquina/el-problema-de-colon>
- Burgstahler, S. (2015). *Universal Design in Higher Education: Promising Practices*. Harvard Education Press.
- Cedeño T., S. L. (2022). La accesibilidad para las personas con discapacidad en la actualidad del entorno en educación superior (Trabajo de maestría, Universidad de Panamá). Universidad de Panamá.
- Chan, J., y Fung, M. (2018). Effectiveness of multi-sensory therapy for people with autism: A meta-analysis. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 48(5), 1616-1630. <https://doi.org/10.1007/s10803-017-3401-6>
- Clarkson, J., Coleman, R., Keates, S., y Lebbon, C. (2013). *Inclusive Design: Design for the Whole Population*. Springer.
- Climate-Data.org. (2024). Clima en Colón, Panamá. Climate-Data.org. <https://es.climate-data.org/america-del-norte/panama/colon/colon-4060/>
- Comeras Serrano, Á. B. (2017). *DISARQUITECTURA: La discapacidad intelectual como medio de cognición arquitectónica* [Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Madrid]. Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid.
- Comisión Europea. (2019). *Design for All: Planning for the Future of Urban Spaces*. Comisión Europea. Disponible en <https://ec.europa.eu/futurium/en/designinclusive-environments>

- Craddock, G. (2014). Hazelwood School: A Paradigm of Sensory Design. *Journal of Accessibility and Design for All*, 4(2), 95-112.
- Day, C. (2007). *Places of the soul: Architecture and environmental design as a healing art* (2nd ed.). Routledge
- De La Cruz-Cabrera, V., Taylor, F., & Farnum, F. (2020). [Calidad y disponibilidad del recurso hídrico del Lago Gatún, Provincia de Colón, República de Panamá]. Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de San Miguelito.
https://revistas.up.ac.pa/index.php/orbis_cognita/article/view/1382
- De Nod, J. (2024, 22 octubre). *Tipos de suelo en Panamá: Todo lo que debes saber*. Jardín de Nod. <https://jardindenod.com/cuales-son-los-tipos-de-suelo-en-panama/>
- Espino, J. A., & Miranda, A. (2014). *Visión Colón 2025: Diagnóstico provincial*. Documento técnico. Recuperado de sitio web de <https://www.cecomro.com/wp-content/uploads/2020/03/Diagnostico-PROVINCIAL-DE-Colon-2025.pdf>.
- Espinoza, T. (2023, 6 enero). Reconstrucción de Colón: Colón con un nuevo plan de reconstrucción, ¿Solución o parche? - Nacionales | Tvn Panamá. Tvn Panamá. https://www.tvn-2.com/nacionales/colon-nuevo-plan-reconstruccion-solucion-renovacion_1_2028901.html
- Farhan, et al. (2020). Infraestructura Escolar y Calidad Educativa. *Revista Internacional de Investigación e Innovación en Ciencias Sociales*. Recuperado de rsisinternational.org.
- Fiedler, M. G., y Semerene, D. (2018). Arquitectura inclusiva en América Latina: Un enfoque desde las políticas públicas. *Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais*, 20(1), 125-147.
- Frampton, K. (1995). *Modern architecture: A critical history*. Thames & Hudson
- Freire, M. J., Campoverde, C., Puga, E., La Rota, J., & Jara, P. (2020). Método para evaluar espacios peatonales urbanos y su aplicación en Ambato, Ecuador.
- Fundación Aleatica. (2024, marzo 13). ¿Qué es un cruce seguro? Fundación Aleatica para la Seguridad Vial. <https://www.fundacionaleatica.org/articulo/que-es-un-cruce-seguro/>
- Geict y World Enabled. (2019). *Smart Cities for All: A Vision for an Inclusive Future*. G3ict.
<https://smartcities4all.org/>
- Gissen, D. (2003). *Big & Green: Toward Sustainable Architecture in the 21st Century*. Princeton Architectural Press.

- Gobierno de Panamá. (2024). Historia y desarrollo de Colón: El rol clave de la ciudad en la economía panameña. Recuperado de 17 abril 2024. <https://www.gob.pa/historia-colon>
- Gómez, M., Castillo, Y., & Villarreal, E. (2019). *El Sistema de Educación Superior en Panamá*. Panamá: Recolatin
- Guerra, R., Moran, A., & De Stefani, M. (2022, 5 de agosto). Cambio climático y medidas avanzadas de adaptación. Asignatura: Maestría en Administración de Proyectos de Construcción, Facultad de Ingeniería Civil, Universidad Tecnológica de Panamá. <https://piraguampdp.com/tag/vulnerabilidad-zonas-costeras/page/2/>
- Hammer, S., & McPhee, R. (2019). *Water Resources Management*. Springer.
- Heylighen, A., & Strickfaden, M. (2012). {Im}materiality: Designing for More Sense/s. *Space and Culture*, 15(3), 180-185. <https://doi.org/10.1177/1206331212445949> (Original work published 2012)
- Heylighen, A., y Bianchin, M. (2013). How does inclusive design relate to good design? Designing as a deliberative enterprise. *Design Studies*, 34(1), 93-110. <https://doi.org/10.1016/j.destud.2012.05.002>
- Imrie, R. (1996). *Disability and the City: International Perspectives*. Paul Chapman Publishing.
- Instituto Panameño de Habilitación Especial (IPHE). (2020). *Memoria Anual del IPHE 2020*. Ciudad de Panamá: IPHE.
- Instituto Panameño de Habilitación Especial (IPHE). (2021). *Informe de Gestión Regional 2021*. Ciudad de Panamá: IPHE.
- Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC). (2023). Censo de Población y Vivienda 2023: Resultados finales. Recuperado de <https://www.inec.gob.pa/archivos/P0705547520231109105354CUADRO%2010.pdf>
- Instituto de Accesibilidad Universal (IAU). (2019). Guía de accesibilidad universal para entornos urbanos y arquitectónicos. IAU. <https://institutodeaccesibilidad.com/>
- IPHE. (s/f). Extensión de Colón. Obtenido de <https://www.iphe.gob.pa/publicaciones/Extensioende-Colon>
- IPHE. (2021). Continúa proceso de inscripción para el año lectivo 2021, para estudiantes en la Extensión del IPHE en Colón. Obtenido de <https://www.iphe.gob.pa/publicaciones/Continua-proceso-de-inscripcion-para-el-anolectivo-2021-para-estudiantes-en-la-Extension-del-IPHE-en-Colon>

- IPHE. (2022). Compendio Estadístico 2022. Obtenido de <https://www.iphe.gob.pa/storage/documentos/68780/compendio-estadistico-iphe-2022-1687356918.pdf>
- Kellert, S. R., & Wilson, E. O. (Eds.). (1993). *The biophilia hypothesis*. Island Press.
- Kibert, C. J. (2016). *Sustainable Construction: Green Building Design and Delivery*. Wiley.
- Lechner, N. (2014). *Heating, cooling, lighting: Sustainable design methods for architects* (4th ed.). Wiley.
- Lotan, M., y Gold, C. (2017). Meta-analysis of the effectiveness of individual intervention in the controlled multisensory environment (Snoezelen) for individuals with intellectual disabilities. *Journal of Intellectual y Developmental Disability*, 42(3), 297-305. <https://doi.org/10.3109/13668250.2016.1259470>
- Lusher, D. (2011). Ed Roberts Campus: A Model for Universal Design. *Architectural Record*. <https://www.architecturalrecord.com/articles/7868-ed-roberts-campus>
- Mace, R. (1985, November). Universal Design: Barrier Free Environments for Everyone. *Designers West*, 147–152.
- Manzzo H., D. H. (2021). *Centro de formación sociolaboral para la provincia de Colón, distrito de Colón, corregimiento de Buena Vista* (Trabajo de graduación). Universidad de Panamá. <https://up-rid.up.ac.pa/8807/>
- Mekonnen, M. M., Hoekstra, A. Y., & Beyene, T. (2021). *Rainwater harvesting as a sustainable water management practice: Implications for urban and rural areas*. *Water*, 13(23), 3460. <https://doi.org/10.3390/w13233460>
- Mendler, S., & Odell, W. (2006). *The HOK Guidebook to Sustainable Design*. Wiley.
- MiAmbiente, (2021, February 17). ¿Cuáles son las provincias con mayor y menor cobertura boscosa? - MiAmbiente. MiAmbiente - Ministerio de Ambiente. <https://miambiente.gob.pa/cuales-son-las-provincias-con-mayor-y-menor-cobertura-boscosa/>
- MIDES. (2024). Programas de desarrollo en Colón. <https://www.mides.gob.pa/>
- Ministerio de Economía y Finanzas de Panamá. (2020). *Migración interna reciente en Panamá* [Informe]. <https://www.mef.gob.pa/wp-content/uploads/2020/12/13-Migracion-interna-reciente-en-Panama.pdf>

- Ministerio de Educación de Chile (MINEDUC). (2018). Guía Técnica para el Diseño Universal de Infraestructura Educativa. División de Infraestructura y Equipamiento Educativo. <https://infraestructuraescolar.mineduc.cl/>
- Ministerio de Educación de Panamá (MEDUCA). (2018). Normas de diseño, construcción e inspección para edificaciones educativas particulares, no gubernamentales, comunitarias y congregaciones religiosas (Versión 01). Dirección Nacional de Ingeniería y Arquitectura. <https://www.educapanama.edu.pa/sites/default/files/normas-para-edificaciones-educativas-particulares.pdf>
- Ministerio de Educación del Perú (MINEDU). (2017). Norma técnica: Criterios de diseño para locales de Educación Básica Especial. Dirección General de Infraestructura Educativa – DIGEIE. <https://www.minedu.gob.pe/>
- Mount, H., y Cavet, J. (2020). Multi-sensory environments: The benefits and challenges for people with intellectual disabilities. *British Journal of Learning Disabilities*, 48(2), 95-105. <https://doi.org/10.1111/bld.12324>
- Mussone, L., & El Hassan, O. (2025). An analysis of pedestrian crossings through deep learning models and crash data. *Measurement: Sensors*, 22, 100410. <https://doi.org/10.1016/j.measen.2023.100410>
- National Association of City Transportation Officials. (2024, 23 diciembre). *Midblock Crosswalks - NACTO*. NACTO. <https://nacto.org/publication/urban-street-design-guide/intersection-design-elements/crosswalks-and-crossings/midblock-crosswalks/>
- Newell, A., Gregor, P. Design for older and disabled people – where do we go from here? *UAIS* 2, 3–7 (2002). <https://doi.org/10.1007/s10209-002-0031-9>
- NFPA 1. (2024). *Código de Incendios*. National Fire Protection Association.
- NFPA 10. (2024). *Extintores Portátiles de Incendio*. National Fire Protection Association.
- NFPA 13. (2024). *Sistemas de Rociadores Automáticos*. National Fire Protection Association.
- NFPA 72. (2024). *Alarma y Señalización de Incendios*. National Fire Protection Association.
- NFPA 101. (2024). *Código de Seguridad Humana*. National Fire Protection Association.
- Nicolini, A., et al. (2019). Smart Waste Management Systems in Educational Institutions. *Waste Management Research*.

Olds, A. R. (2001). *Child care design guide*. McGraw-Hill.

OMS (Organización Mundial de la Salud). (2021). *Informe mundial sobre la discapacidad*. OMS. Disponible en https://www.who.int/disabilities/world_report/2011/report.pdf

ONU. (2006). *Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad*. Disponible en <https://www.un.org/esa/socdev/enable/documents/tccconvs.pdf>

Pagliano, P. (2018). *The Multisensory Handbook: A guide for children and adults with sensory learning disabilities*. Routledge.

Patrimonio Cultural. (s.f.). En *Imagina Colón, Fundación Imaginari*. <https://imaginacolón.org/pat-cult>

Pérez, M. (2023). *La arquitectura como medio de inclusión educativa: Análisis comparativo de casos y propuestas para centros escolares (Trabajo Fin de Grado)*. Universitat Politècnica de València.

Pinto, A. (2022, 27 diciembre). *Consumo de agua se incrementa en temporada seca*. *Panamá América*. <https://www.panamaamerica.com.pa/sociedad/consumo-de-agua-se-incrementa-en-temporada-seca-1216140>

Redacción Digital. (2011, 27 de junio). *Los retos económicos de la Zona Libre de Colón*. *La Estrella de Panamá*. <https://www.laestrella.com.pa/economia/zona-retos-libre-colon-economicos-CNLE157533>

República de Panamá. (2021). *Reglamento para el Diseño Estructural de la República de Panamá (REP-2021)*.

Riser-Kositsky, M. (2019). *Educación especial: definición, estadísticas y tendencias*. *Semana de la Educación*. Recuperado de edweek.org.

Samudio A. (2021). *Guía de conectividad, accesibilidad y movilidad peatonal urbana (Maestría en Accesibilidad Universal con énfasis al entorno físico, comunicación e información)*. Vicerrectoría de Investigación y Postgrado, Facultad de Arquitectura y Diseño, Universidad de Panamá.

Sánchez, K. (2021). *CENTRO DE REHABILITACIÓN INTEGRAL PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD. EN EL DISTRITO DE SAN CARLOS [Tesis de licenciatura, Universidad de Panamá]*. Facultad de Arquitectura y Diseño.

SENADIS. (2020). *Secretaría Nacional de Discapacidad, Manual de Acceso* <https://www.senadis.gob.pa/documentos/recientes/manual-de-acceso.pdf>

- SERTV. (2022). Docentes del IPHE de Colón, conocen sobre integración sensorial para garantizar apoyos de calidad. Obtenido de <https://sertv.gob.pa/nacionalfm/docentes-deliphe-de-colon-conocen-sobre-integracion-sensorial-para-garantizar-apoyos-de-calidad/>
- Singh, N. (2022, 20 de enero). Panamá identifica 5 zonas para instalar más energías renovables e impulsar hidrógeno verde local. *Energía Estratégica*.
<https://www.energiaestrategica.com/panama-identifica-5-zonas-para-instalar-mas-energias-renovables-e-impulsar-hidrogeno-verde-local/>
- Sloan, D., Atkinson, M., Machin, C., y Petrie, H. (2020). Understanding the complexity of web accessibility standards for people with cognitive and learning disabilities. *Universal Access in the Information Society*, 19(2), 451-468. <https://doi.org/10.1007/s10209-019-00668-0>
- Steinfeld, E., y Maisel, J. (2012). *Universal Design: Creating Inclusive Environments*. John Wiley y Sons.
- SunEarthTools.com. (2025). *Herramientas solares para consumidores y diseñadores*.
<https://www.sunearthtools.com/sun>
- Tlw, R. (2023, April 21). Puerto de Colón: El puerto panameño que conecta los océanos Atlántico y Pacífico. THE LOGISTICS WORLD | Conéctate e Inspírate.
<https://thelogisticsworld.com/logistica-y-distribucion/puerto-de-colon-el-puerto-panameno-que-conecta-los-oceanos-atlantico-y-pacifico/>
- UNESCO. (2020). *Inclusion in Education*. Recuperado <https://www.unesco.org/gem-report/en/publication/inclusion-and-education>
- USGBC. (2023). *LEED v4 for Building Design and Construction (BD+C)*. Recuperado de <https://www.usgbc.org>.
- Villar Cogley, J. E. (2010). *La inserción de las personas con discapacidad en el mercado laboral panameño* (Tesis de maestría, Universidad de Panamá, Facultad de Psicología, Programa de Maestría en Psicología Social y Organizacional). Universidad de Panamá.
- Woronko, D., & Killoran, I. (2011). Creating inclusive environments for children with autism. In T. Williams (Ed.), *Autism spectrum disorders: From genes to environment* (pp. 213–226). InTech
- Zambrano, M. 2011 CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y TRATAMIENTO MÉDICO PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD. [Tesis de licenciatura, Universidad de Panamá]. Facultad de Arquitectura y Diseño.