

**UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
ESCUELA DE ARQUITECTURA**

TESIS DE GRADO

**Centro de Integración para jóvenes varones en riesgo social en el
corregimiento de Tocumen.**

Profesor Asesor:

Olmedo Rodríguez

Estudiante:

Castillo Ubillus, Carlos Ivan

Cédula: 8-786-772

I semestre, 2025

Tribunal Evaluador

- Olmedo Rodríguez (Asesor) _____

- Magela Cabrera Arias _____

- María Isabel Guerra _____

Dedicatoria

Dedico este trabajo a mi familia, por ser mi fuerza constante, mi refugio en los momentos de incertidumbre y mi inspiración diaria.

A mis padres, por enseñarme el valor del esfuerzo y el compromiso. A quienes creyeron en mí incluso cuando yo dudaba.

Y a mí mismo, por no rendirme, por continuar incluso en los días más difíciles, y por demostrarme que los sueños también se construyen con disciplina, noches largas y una voluntad firme.

Este logro es nuestro.

Agradecimientos

Agradezco a Dios por darme fortaleza y sabiduría, para terminar este proyecto de graduación.

A mi familia, mis tías, mis padres y hermanos quienes siempre creyeron en mí, en especial a mi hija, Andrea Victoria, por ser una persona incondicional con su amor y calidez.

A mi profesor asesor por sus aportes y conocimientos, que me motivaron a continuar. Doy gracias a mis amigos, quienes me brindaron su ayuda; con sus opiniones y aportes.

Tabla de Contenido

Tribunal Evaluador	II
Dedicatoria	III
Agradecimientos.....	IV
Tabla de Contenido	V
Índice de Ilustraciones.....	XI
Índice de Tablas	XIV
Introducción.....	XVI
Justificación.....	XVII
Objetivos del Proyecto.....	XX
Objetivo General:.....	XX
Objetivos Específicos:	XX
Alcance del Proyecto.....	XXI
Resumen De Capítulos	XXIII
Capítulo I. Aspectos generales.....	XXIII
Capítulo II. Marco teórico	XXIII
Capítulo III. Estudio del sitio	XXIII
Capítulo IV. Propuesta arquitectónica	XXIII
Capítulo V. Estudios de costos.....	XXIII
Capítulo 1. Aspectos Generales	1
1.1. Corregimiento Tocumen.....	1
1.1.1. División política	3
1.1.2. Prototipos de estructura urbana	4
1.2. Aspectos Históricos y Demográficos	6

1.2.1. Antecedentes Históricos	6
1.2.2. Población	8
1.2.3. Densidad	9
1.2.4. Composición de la población	9
1.2.4.1. Composición por sexo	9
1.2.4.2. Composición por edad	10
1.2.5. Evolución demográfica	10
1.3. Aspectos Sociales y Económicos	11
1.3.1. Vivienda	11
1.3.2. Empleo	12
1.3.3. Educación	12
1.3.4. Transporte y Vialidad	12
1.3.5. Servicios Públicos	15
1.3.6. Terminales de transporte	16
Capítulo 2 Marco Teórico	17
2.1. Aspectos Teóricos Conceptuales de la Investigación	17
2.2. Organización funcional del espacio para programas sociales.....	18
2.3. Diseño de instalaciones deportivas seguras y de alta calidad para estilo de vida saludable.....	20
2.4. Criterios de diseño pasivo para reducción de consumo energético	23
2.5. Integración de huertos tradicionales e hidropónicos para educación ambiental, sostenibilidad y autoabastecimiento	26
Capítulo 3 Estudio del Sitio	31
3.1. Selección del sitio.....	31
3.1.1. Lote N.º1	32
3.1.2. Lote N.º2	33

3.1.3.	Lote N.º3	34
3.1.4.	Criterios de selección	35
3.1.5.	Ponderación de lote seleccionado	36
3.2.	Localización regional	37
3.3.	Análisis del entorno	37
3.4.	Estudio del Sitio.....	38
3.4.1.	Factores naturales.....	38
3.4.1.1.	Clima.....	38
3.4.1.2.	Vientos y Asoleamiento.....	39
3.4.1.3.	Metodología	41
3.4.1.4.	Hidrología.....	44
3.4.1.5.	Vegetación	44
3.4.1.6.	Forma y superficie.....	45
3.4.1.7.	Topografía.....	46
3.4.1.8.	Secciones del terreno.....	47
3.4.1.9.	Suelo.....	49
3.4.2.	Factores urbanos	50
3.4.2.1.	Accesibilidad	50
3.4.2.2.	Redes y suministro.....	50
3.4.2.3.	Norma de desarrollo urbano.....	51
Capítulo 4. Propuesta Arquitectónica		53
4.1.	Programa de Diseño.....	53
4.1.1.	Administración.....	53
4.1.1.1.	Dirección Administrativa.....	53
4.1.1.2.	Área de Finanzas	53

4.1.1.3. Departamento de Planificación Familiar	54
4.1.2. Centro de Formación.....	54
4.1.2.1. Dirección Educativa.....	54
4.1.2.2. Área de Formación.....	54
4.1.2.3. Área de Cafetería.....	55
4.1.2.4. Enfermería	55
4.1.3. Área de Dormitorios	55
4.1.4. Área Deportiva	56
4.1.5. Área de Huertos	56
4.1.6. Área de abastecimiento	56
4.1.7. Propósito Arquitectónico	57
4.1.8. Limitaciones Esperadas	57
4.2. Criterios de Diseño.....	57
4.2.1. Criterios de Arquitectura Pasiva.....	58
4.2.1.1. Estrategias pasivas orientación este	59
4.2.1.2. Estrategias pasivas factor de forma	60
4.2.1.3. Estrategias pasivas la superficie de envolvente	60
4.2.1.4. Estrategias pasivas para climas cálidos	61
4.2.1.5. Estrategias pasivas para cubiertas	62
4.2.1.6. Estrategias pasivas para ventilación	62
4.2.1.7. Estrategias pasivas de ventilación natural.....	62
4.2.1.8. Estrategias pasivas de ventilación natural - localización de entrada	63
4.2.1.9. Estrategias pasivas ventilación natural - localización de salida.....	64
4.2.1.10. Estrategias Pasivas Ventilación Natural – Recomendaciones Generales	65
4.2.2. Criterios de zonificación y Normativa	66

4.2.2.1.	Ley forestal de 1994, por la cual se establece la Legislación forestal en la República de Panamá, y se dicta otras disposiciones.....	66
4.2.2.2.	Resolución n°684 de 22 de octubre 2015, la cual modifica y regula los requerimientos para estacionamientos según su uso para los distritos de Panamá y San Miguelito	66
4.2.2.3.	Normativa Nacional de Accesibilidad en temas de Urbanística y Arquitectura establecido por la Secretaría Nacional de Discapacidad 67	
4.2.2.4.	Normativa de Zonificación.....	67
4.2.3.	Criterios Estructurales	67
4.3.	Concepto Arquitectónico	68
4.4.	Anteproyecto	70
4.4.1.	Bosquejos preliminares	71
4.4.2.	Localización General	73
4.4.3.	Zona de Acceso	74
4.4.4.	Zona de Formación	76
4.4.4.1.	Cantidad de Módulos y Artefactos Sanitarios	78
4.4.5.	Zona Deportiva.....	87
4.4.6.	Zona de Carga y Descarga	92
4.4.7.	Zona de Huertos	94
4.4.8.	Zona de Dormitorio	96
4.4.9.	Vistas del proyecto	106
4.4.10.	Materiales Destacados del Proyecto Arquitectónico	119
4.4.10.1.	Ventanas tipo RPT + DVH.....	119
4.4.10.2.	Louvers	119
4.4.10.3.	Barandales de estructura de aluminio y láminas metálicas microperforadas.....	120
4.4.10.4.	Sistema modular de techos verdes	121

4.4.11. Sistema Constructivo y Equipamiento	123
4.4.11.1. Cerramiento – Panel Constructivo M2.....	123
4.4.11.2. Cubierta Termopanel	124
4.4.11.3. Cálculo de Capacidad del Tanque de Reserva de Agua Potable ...	125
4.4.11.4. Sistema de Aire Acondicionado	127
4.4.11.5. Sistema de Paneles Solares	128
Capítulo 5. Estudio de Costos.....	131
5.1. Valores del Terreno.....	131
5.2. Costos Preliminares	131
5.3. Costos Directos.....	132
5.3.1. Centro de Formación.....	132
5.3.2. Edificio de Dormitorios.....	142
5.3.3. Zona de Huertos	146
5.3.4. Zona Deportiva.....	146
5.3.5. Planta de Tratamiento	148
5.3.6. Zona de Carga, Descarga y Equipamientos	148
5.3.7. Infraestructura Exterior Complementaria	149
5.4. Costos Totales de Construcción (Directos).....	150
5.5. Costos Totales de Construcción (Indirectos).....	150
5.6. Resumen Estudio de Costos.....	151
Conclusiones.....	152
Recomendaciones.....	153
Referencias Bibliografías.....	154

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1 <i>Mapa de localización general del corregimiento de Tocumen</i>	2
Ilustración 2 <i>Mapa de barrios, corregimiento de Tocumen</i>	3
Ilustración 3 <i>Modelo de ciudad romana típica.</i>	4
Ilustración 4 <i>Croquis funcional de sistema de retícula</i>	5
Ilustración 5 <i>Análisis morfológico según actividades y usos en la plaza latinoamericana</i>	5
Ilustración 6 <i>Collage de antecedentes históricos del corregimiento de Tocumen.</i>	7
Ilustración 7 <i>Población en el distrito de Panamá.</i>	8
Ilustración 8 <i>Población del corregimiento de Tocumen por rango de edad y sexo</i>	10
Ilustración 9 <i>Vías principales en el corregimiento de Tocumen</i>	13
Ilustración 10 <i>Red Maestra del Metro de Panamá, Línea 2</i>	14
Ilustración 11. <i>Collage de servicios públicos</i>	15
Ilustración 12 <i>Collage de servicios públicos</i>	16
Ilustración 13 <i>Collage proyecto Encontrando el Camino Correcto.</i>	18
Ilustración 14 <i>Collage Escuela Vocacional Chapala</i>	30
Ilustración 15 <i>Localización de lotes propuestos</i>	31
Ilustración 16 <i>Localización propuesta del Lote 1</i>	32
Ilustración 17 <i>Localización propuesta del Lote 2</i>	33
Ilustración 18 <i>Localización propuesta del Lote 3</i>	34
Ilustración 19 <i>Mapa de localización regional del corregimiento de Tocumen</i>	37
Ilustración 20 <i>Planta de asoleamiento y dirección de los vientos del terreno</i>	39
Ilustración 21. <i>Gráfica de temperaturas mínima, promedio y máximas mensuales.</i>	40
Ilustración 22 <i>Gráfica de precipitaciones de lluvia promedio de la zona de Tocumen</i>	41
Ilustración 23 <i>Humedad media en correg. de Tocumen, Panamá.</i>	42
Ilustración 24 <i>Temperatura media en correg. de Tocumen, Panamá.</i>	43
Ilustración 25 <i>Precipitación media en correg. de Tocumen, Panamá.</i>	43
Ilustración 26 <i>Superficie del polígono</i>	45
Ilustración 27 <i>Topografía existente</i>	46
Ilustración 28 <i>Secciones del terreno existente</i>	47

Ilustración 29	<i>Secciones de corte y relleno del terreno propuesto</i>	48
Ilustración 30	<i>Mapa de accesibilidad vial y peatonal al proyecto</i>	50
Ilustración 31	<i>Mapa de tuberías de agua potable del IDAAN en Villa Luchín</i>	51
Ilustración 32	<i>Mapa de zonificación de Villa Luchín</i>	52
Ilustración 33	<i>Flujograma de estrategia pasivas para el proyecto</i>	59
Ilustración 34	<i>Orientacion este</i>	59
Ilustración 35	<i>Estrategias pasivas factor de forma</i>	60
Ilustración 36	<i>Estrategias pasivas, protección contra la radiación solar</i>	61
Ilustración 37	<i>Estrategias pasivas de ventilación natural</i>	63
Ilustración 38	<i>Estrategia pasiva ventilación natural</i>	63
Ilustración 39	<i>Ventilación natural - localización de entrada</i>	64
Ilustración 40	<i>Ventilación natural - localización de salida</i>	64
Ilustración 41	<i>Anteproyecto de centro de Integración para jóvenes en riesgo social</i>	70
Ilustración 42	<i>Bosquejo 1: dimensionamiento y ubicaciones de áreas dentro del terreno</i>	71
Ilustración 43	<i>Bosquejo 2: ubicaciones de estacionamientos y edificios</i>	71
Ilustración 44	<i>Bosquejo 3: huellas de edificios y posibles ubicaciones finales</i>	72
Ilustración 45	<i>Bosquejo 4: volumetría</i>	72
Ilustración 46	<i>Detalle de estacionamientos</i>	74
Ilustración 47	<i>Modelo típico de baños</i>	79
Ilustración 48	<i>Ampliación de zona de carga y descarga</i>	93
Ilustración 49	<i>Vista de planta</i>	106
Ilustración 50	<i>Vista aérea del proyecto</i>	107
Ilustración 51	<i>Entrada principal</i>	107
Ilustración 52	<i>Estacionamientos vista No 1</i>	108
Ilustración 53	<i>Estacionamientos vista No 2</i>	108
Ilustración 54	<i>Fachada principal, centro de formación</i>	109
Ilustración 55	<i>Pabellones 1 y 2, centro de formación</i>	109
Ilustración 56	<i>Centro de formación, vista interna</i>	110
Ilustración 57	<i>Vista No 1 de patio interno</i>	110
Ilustración 58	<i>Vista No 2 de patio interno</i>	111

Ilustración 59 Zona de máquinas biosaludables.....	111
Ilustración 60 Pabellones 2 y talleres, centro de formación	112
Ilustración 61 Azotea centro de formación	112
Ilustración 62 Azotea dormitorios	113
Ilustración 63 Dormitorios.....	113
Ilustración 64 Zona de huertos.....	114
Ilustración 65 Entrada al área de huertos, tinaquera y PTAR	114
Ilustración 66 Zona de carga y descarga	115
Ilustración 67 Vista posterior del proyecto.....	115
Ilustración 68 Vista del área deportiva	116
Ilustración 69 Vista interior cancha multiusos.....	116
Ilustración 70 Área de carga y descarga	117
Ilustración 71 Pasillo de talleres.....	117
Ilustración 72 Dormitorios.....	118
Ilustración 73 Tanque de reserva de agua	118
Ilustración 74 Detalle de ventana RPT + DVH	119
Ilustración 75 Louvers en gimnasio	120
Ilustración 76 Barandales de estructura de aluminio y láminas metálicas microperforadas	120
Ilustración 77 Detalle de sistema de bandejas modulares	121
Ilustración 78 Panel de malla M2	124
Ilustración 79 Sistema para techos TERMOPANEL.....	125
Ilustración 80 Tanque de reserva de agua potable	126
Ilustración 81 Sistema de aire acondicionado	127
Ilustración 82 Sistema de paneles solares	128

Índice de Tablas

Tabla 1	<i>Limites o colindantes con el corregimiento de Tocumen</i>	2
Tabla 2	<i>Tipo de vivienda del corregimiento de Tocumen</i>	11
Tabla 3	<i>Criterios de selección y valoración de los lotes</i>	35
Tabla 4	<i>Tabla de ponderación de lotes</i>	36
Tabla 5	<i>Composición química del suelo de las parcelas experimentales. Tocumen, Panamá, 2013</i>	49
Tabla 7	<i>Cálculo de aparatos sanitarios</i>	78
Tabla 8	<i>Resumen de aparatos sanitarios</i>	78
Tabla 13	<i>Cuadro de resumen de materiales</i>	122
Tabla 14	<i>Cálculo del consumo diario</i>	126
Tabla 15	<i>Valor del terreno</i>	131
Tabla 16	<i>Costos preliminares</i>	132
Tabla 17	<i>Módulo A - Nivel 000 – Dirección</i>	132
Tabla 18	<i>Módulo A - Nivel 000 – Administración</i>	133
Tabla 19	<i>Módulo A - Nivel 100 – Clínicas</i>	133
Tabla 20	<i>Módulo A - Nivel 100 – Administración</i>	133
Tabla 21	<i>Módulo A – Azotea</i>	134
Tabla 22	<i>Módulo A – Resumen</i>	134
Tabla 23	<i>Módulo B – Nivel 000 – Comedor</i>	134
Tabla 24	<i>Módulo B – Nivel 000 – Administración</i>	135
Tabla 25	<i>Módulo B – Nivel 100 – Administración</i>	135
Tabla 26	<i>Módulo B – Nivel 100 – Laboratorios</i>	135
Tabla 27	<i>Módulo B – Azotea</i>	136
Tabla 28	<i>Módulo B – Resumen</i>	136
Tabla 29	<i>Módulo C – Nivel 000</i>	137
Tabla 30	<i>Módulo C – Nivel 100</i>	137
Tabla 31	<i>Módulo C – Resumen</i>	137
Tabla 32	<i>Módulo D – Nivel 100</i>	138
Tabla 33	<i>Módulo D – Resumen</i>	138
Tabla 34	<i>Talleres</i>	139

Tabla 35 <i>Auditorio</i>	139
Tabla 36 <i>Áreas de circulación – N000</i>	140
Tabla 37 <i>Áreas de circulación – N100</i>	140
Tabla 38 <i>Áreas de circulación – azotea</i>	140
Tabla 39 <i>Áreas de Circulación – Resumen</i>	141
Tabla 40 <i>Resumen - Centro de Formación</i>	141
Tabla 41 <i>Edificio de Dormitorios - Nivel 000</i>	142
Tabla 42 <i>Edificio de Dormitorios - Nivel 100</i>	143
Tabla 43 <i>Edificio de Dormitorios - Nivel 200</i>	144
Tabla 44 <i>Edificio de Dormitorios – Azotea</i>	145
Tabla 45 <i>Edificio de Dormitorios – Resumen</i>	145
Tabla 46 <i>Detalle de Zona de Huertos</i>	146
Tabla 47 <i>Cancha multiusos</i>	146
Tabla 48 <i>Gimnasio</i>	147
Tabla 49 <i>Resumen de Zona Deportiva</i>	147
Tabla 50 <i>Detalle de Planta de Tratamiento</i>	148
Tabla 51 <i>Detalle de Zona de Carga, Descarga y Equipamiento</i>	148
Tabla 52 <i>Detalle de infraestructura exterior complementaria</i>	149
Tabla 53 <i>Detalle de costos directos</i>	150
Tabla 54 <i>Detalle de costos indirectos</i>	150
Tabla 55 <i>Resumen de estudio de costos</i>	151

Introducción

Mediante la presentación de este documento, se busca brindar un aporte a la organización, educación y evolución de las comunidades del corregimiento de Tocumen, de igual forma que sea considerado como modelo en el desarrollo de la sociedad.

Al exponer el desarrollo del tema se validarán los conocimientos académicos adquiridos, para optar por el título de Licenciatura en Arquitectura.

Junto con la presentación del tema, se mostrará una descripción del proyecto, programa preliminar de diseño, justificación de la investigación del proyecto y algunos objetivos que se buscan alcanzar con la realización de esta investigación.

Esta investigación se basa en una propuesta de diseño arquitectónico denominada, Centro de Integración para jóvenes varones en riesgo social en el corregimiento de Tocumen, provincia de Panamá.

“En los últimos años, en América Latina sin excepción, la mayoría de las encuestas de opinión, registran el tema de inseguridad urbana como uno de los asuntos de mayor preocupación de todos los segmentos de la ciudadanía, solo comparable en importancia al tema del desempleo.

Frente a la falta de información cuantitativa confiable que las escasas y fragmentarias estadísticas policiales y judiciales ofrecen, los medios de comunicación tienden a vincular la inseguridad urbana con diversas manifestaciones de violencia juvenil” (UNICEF, 2025).

El corregimiento de Tocumen es clasificado por el MIDES, Ministerio de Desarrollo Social) como zona urbano marginal, por su característica, en donde se reflejan un sinnúmero de problemas de todo tipo que afectan a la población.

Como producto final de esta investigación, las infraestructuras propuestas serán un pilar fundamental para el desarrollo del corregimiento.

Justificación

Muchos factores influyen en el desarrollo de un país, estos varían dependiendo del comportamiento del hombre, su cultura, costumbre, tradiciones, en algunos casos problemas delincuenciales, sistemas de vida con un alto grado conducta inadecuada, producto de problemas sociales.

Según entrevista con el Dr. Manuel Zambrano, los estudiosos del tema han dividido la prevención de riesgo social en tres grupos: prevención primaria, prevención secundaria y prevención terciaria (Manuel Zambrano, 2025).

Este trabajo está enfocado en atender a la juventud que se encuentra en riesgo social dentro del marco de la prevención primaria.

El corregimiento de Tocumen tiene población de alto riesgo producto de pandillas, cuenta con zonas que se enmarcan en áreas rurales, que nacen cada día debido a las ventas de fincas privadas y las invasiones en terrenos nacionales, o privados.

Aunado a esto carecen de espacios en donde se desarrollen las actividades de formación del individuo.

En respuesta a esta problemática se propone la construcción del Centro de Integración para jóvenes varones en riesgo social.

Contará con la participación de funcionarios y ciudadanía en general, traerá beneficios múltiples, como el aumento de la economía al tener un punto, donde se focalicen los programas y beneficios sociales que se reflejarán en el bienestar, formación y desarrollo de la comunidad.

El diseño de este centro en la modalidad de seminternado, encaminado a la atención primaria y dirigida a jóvenes entre los 15 y los 17, que se encuentran en estado de vulnerabilidad o riesgo social; donde se incluye aulas escolares con calendario académico

establecido por Ministerio de Educación e inclusive en época de vacaciones, formación vocacional que incluyan el proceso del cuidado ambiental y el desarrollo sostenible como parte de capacitación laboral, se utilizará el deporte con propósito y las artes como medio de aprendizaje y herramienta formativa, está enfocado en un proyecto piloto para la atención física y psicológica.

Un grupo de profesionales que forman parte de este centro, realizarán una determinación mediante un análisis, para verificar si cumplen con el perfil de un joven en riesgo social y reciban la atención adecuada, según sus condiciones físicas, emocionales o mentales. “Según indicadores de la educación al analizar las cifras de matrículas por sexo en la educación premedia y media, las mujeres representan el 50.9 % y los hombres el 49.1 %”.

La cultura de los varones y mujeres adolescentes difiere notablemente entre sí en Panamá, desempeñando una indudable influencia en el posible desarrollo de conductas antisociales. Así:

1. Desde la infancia, los chicos tienden a jugar más en lugares públicos que las chicas, las cuales juegan preferiblemente en recintos cerrados (Rebecca Laff & Wendy Ruiz, 2019);
2. Los chicos juegan en grupos grandes, mientras que las niñas se juntan en diadas y/o tríadas (Rodolfo Quispe Rondon, 2025);
3. El juego de los varones es de un mayor contacto físico y rudeza en comparación con el de las niñas (Rodolfo Quispe Rondon, 2025);
4. Hay más peleas en los grupos de chicos (Jara, 2013);
5. Los encuentros sociales entre varones tienden a estar orientados a la dominancia o la formación de jerarquías (McLoyd, 1983);
6. El liderazgo en las mujeres es visto como algo favorable, imitable y que permite obtener buenos resultados, sin embargo, en los varones es visto como dominante y puede tomar formas agresivas o de humillación (DePietro, 1981);
7. El concepto de amistad es distinto en las mujeres que, en los varones, predominando en ellas relaciones más profundas y emotivas (Rebecca Laff

& Wendy Ruiz, 2019);

8. No queda claro si es más fácil entrar en grupos de varones que en grupos de mujeres (McLoyd, 1983);
9. El contenido del discurso en las mujeres tiende a crear y mantener relaciones y, en caso de críticas, las realiza de forma aceptable frente a un estilo más agresivo en los varones (Rebecca Laff & Wendy Ruiz, 2019).

Las conductas antisociales tienen, a menudo, consecuencias inmediatas serias tanto para el que las lleva a cabo (absentismo escolar, consumo de sustancias, etc.) como para aquellas personas con las que interactúa (padres, profesores, amigos, compañeros). Aparte de estos efectos inmediatos, las consecuencias a largo plazo son también lamentables ya que los problemas de estos jóvenes suelen continuar en la vida adulta aumentando, con esto, una mala adaptación personal y social.

Problemas como el consumo de sustancias, la conducta antisocial, trastornos psicológicos, el suicidio, etc. Pese a no ser la norma durante la adolescencia, afectan a un número preocupante de jóvenes por lo que requieren de una especial atención.

Objetivos del Proyecto

Objetivo General:

1. Desarrollar una propuesta de diseño arquitectónico de un Centro de Integración para jóvenes varones en riesgo social en el corregimiento de Tocumen.

Objetivos Específicos:

1. Organizar de forma adecuada y funcional el espacio físico del proyecto, con el fin de responder eficientemente a la demanda de áreas destinadas al desarrollo de los diferentes programas.
2. Diseñar instalaciones deportivas de alta calidad que cumplan con los estándares de seguridad y funcionalidad, con el propósito de fomentar la actividad física, promover un estilo de vida saludable y apoyar el desarrollo integral de los usuarios.
3. Aplicar criterios de diseño pasivo para el acondicionamiento de la infraestructura, aprovechando variables arquitectónicas como la orientación, envolvente, selección de materiales, incidencia solar y ventilación natural, con el objetivo de reducir el consumo energético en sistemas como aire acondicionado e iluminación.
4. Diseñar un sistema mixto de huerto tradicional e hidropónico dentro del proyecto, con el propósito de fortalecer la educación ambiental, fomentar el autoabastecimiento de alimentos frescos y promover prácticas sostenibles de agricultura urbana.

Alcance del Proyecto

El alcance de esta investigación se delimita en la creación de una propuesta arquitectónica del Centro de Integración para jóvenes varones en riesgo social, en el corregimiento de Tocumen, provincia de Panamá. Para esto, el estudio considera aspectos sociales, educativos, ambientales y arquitectónicos del contexto local, guiados por objetivos específicos claramente definidos:

1. Organización Funcional del Espacio Físico:

La investigación contemplará la distribución y organización adecuada del espacio físico del proyecto. Este proceso se realizará considerando las necesidades específicas de cada área destinada al desarrollo integral de los usuarios, asegurando una eficiente respuesta espacial a las diversas actividades educativas, recreativas y formativas planteadas.

2. Instalaciones Deportivas de Alta Calidad:

El diseño se enfocará en desarrollar instalaciones deportivas que respondan a estándares internacionales de seguridad y funcionalidad. Estas instalaciones tienen el objetivo de promover la práctica regular de actividades físicas, facilitar la adopción de hábitos saludables y apoyar el desarrollo físico, emocional y social integral de los jóvenes en riesgo social.

3. Criterios de Diseño Pasivo:

La propuesta incluirá criterios de diseño arquitectónico pasivo, optimizando el acondicionamiento natural del edificio mediante variables como la orientación solar, características envolventes, selección apropiada de materiales constructivos, aprovechamiento de la incidencia solar y ventilación cruzada natural. Esta orientación busca reducir significativamente el consumo energético en sistemas artificiales como aire acondicionado e iluminación, propiciando una construcción sostenible y ambientalmente responsable.

4. **Sistema Mixto de Huerto Tradicional e Hidropónico:**

Finalmente, el estudio abordará el diseño y establecimiento de un sistema agrícola mixto, combinando técnicas tradicionales e hidropónicas. Este enfoque pretende fortalecer la educación ambiental, promover el autoabastecimiento de alimentos frescos y fomentar la adopción de prácticas sostenibles de agricultura urbana entre los usuarios del centro, contribuyendo así al aprendizaje práctico y la sensibilización ambiental.

De esta manera, el alcance planteado establece un marco integral y específico, considerando aspectos arquitectónicos, ambientales, educativos y sociales, que en conjunto buscan generar un impacto positivo significativo en el corregimiento de Tocumen y en particular en la vida de los jóvenes destinatarios del proyecto.

Resumen De Capítulos

Capítulo I. Aspectos generales

Este capítulo va a tratar temas generales sobre el corregimiento de Tocumen, como lo son sus características geográficas, históricas, demográficas y económicas, con el fin de conocer el contexto en el cual se va a desarrollar el diseño del trabajo de graduación.

Capítulo II. Marco teórico

El capítulo presenta los fundamentos teóricos del proyecto, abordando la organización de espacios para programas sociales, el diseño de áreas deportivas seguras y los criterios de arquitectura pasiva para mejorar la eficiencia energética. También se propone la integración de huertos educativos como estrategia de sostenibilidad y autoabastecimiento.

Capítulo III. Estudio del sitio

En este capítulo se encontrará una ponderación para escoger el sitio, conocer las características del terreno escogido, análisis del entorno, y las normas de desarrollo urbano.

Capítulo IV. Propuesta arquitectónica

Presenta el proceso arquitectónico, desde el estudio conceptual hasta llegar a la propuesta arquitectónica, adoptando los criterios de la arquitectura pasiva.

Capítulo V. Estudios de costos

En este capítulo se presenta toda la información relacionada con los costos del proyecto, el contenido ofrece una estimación del valor total del centro integral, a modo de aproximación referencial.

Capítulo 1. Aspectos Generales

Los aspectos generales de esta investigación tienen como propuesta el diseño arquitectónico denominado, Centro de integración para jóvenes en riesgo social, el cual tendrá como eje central la creación de un complejo, que reunirá los estamentos que a diario trabajan de forma mancomunada, con la administración de un corregimiento por el beneficio y crecimiento del mismo, impulsando la formación de los ciudadanos fortaleciendo sus aspectos culturales, que debe verse reflejado en la conservación y crecimiento del corregimiento.

1.1. Corregimiento Tocumen

Cobertura Geográfica y características del corregimiento de Tocumen.

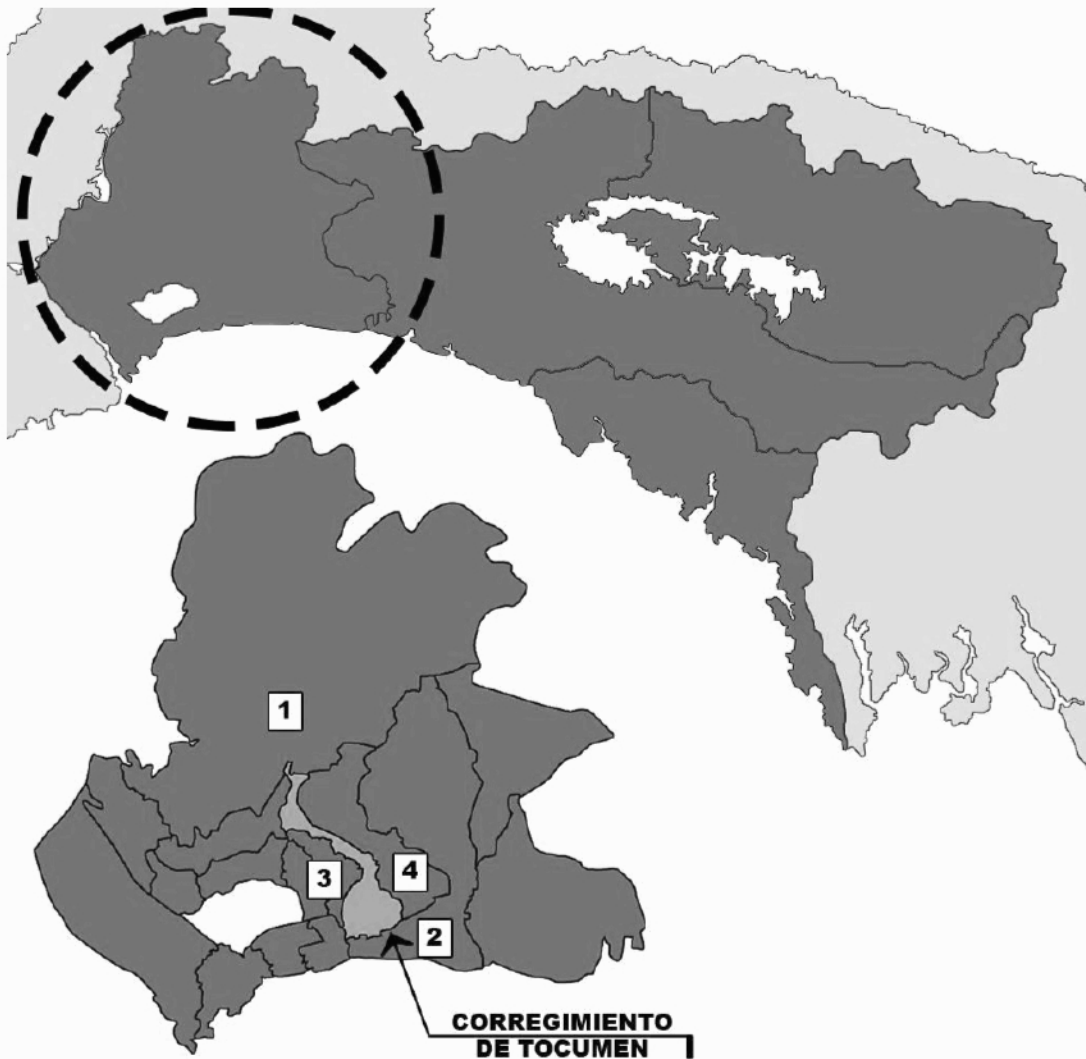
Tocumen es un corregimiento del distrito de Panamá, ubicado en el este del área metropolitana de la ciudad de Panamá.

La comunidad de igual nombre surgió en los primeros años de la década de 1950, como consecuencia lógica de la construcción del Aeropuerto Internacional de Tocumen. El corregimiento de igual nombre se creó mediante el Acuerdo Municipal No. 70, del 23 de junio de 1960. Tiene una superficie de 65,3 km² y con una población de 89,361 habitantes es el corregimiento más poblado del país.

En 1972, Tocumen era un poblado de campesinos, con unas pocas calles y casas. En la actualidad es uno de los corregimientos más poblados del distrito de Panamá.

Ilustración 1

Mapa de localización general del corregimiento de Tocumen



Elaborado por el autor.

Tabla 1

Límites o colindantes con el corregimiento de Tocumen

Números	Límites o colindantes con el corregimiento de Tocumen	
1	NORTE	Corregimiento de Chilibre
2	SUR	Corregimiento de Pacora
3	OESTE	Corregimiento de la 24 de Diciembre
4	ESTE	Corregimiento de las Mañanitas, Alcalde Díaz, Ernesto Córdoba Campos y Juan Díaz.

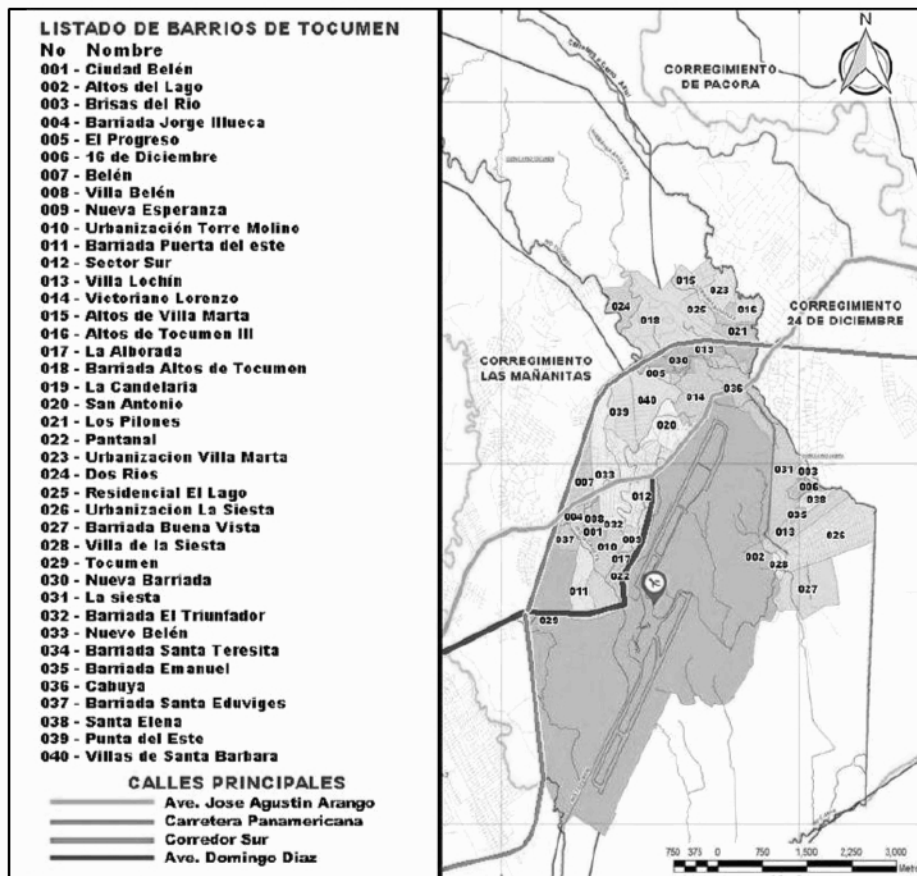
Elaborado por el autor.

1.1.1. División política

Tocumen está compuesto por 40 barrios los cuales son: Ciudad Belén, Altos del Lago, Brisas del Río, Barriada Jorge Illueca, el Progreso, 16 de Diciembre, Belén, Villa Belén, Nueva esperanza, urbanización Torre Molino, Barriada Puerta del Este, Sector Sur, Villa Luchín, Victoriano Lorenzo, Altos de Villa Marta, Altos de Tocumen III, La Alborada, Barriada Altos de Tocumen, La Candelaria, San Antonio, Los Pilonos, Pantanal, Urb. Villa Marta, Dos Ríos, Residencial el Lago, Urb. La Siesta, Barriada Nueva Vista, Villa de la Siesta, Tocumen, Nueva Barriada, La Siesta, Barriada El Triunfador, Nuevo Belén, Barriada Santa Teresita, Barriada Emanuel, Cabuya, Barriada Santa Eduvigis, Santa Elena, Punta del Este, Villas de Santa Bárbara.

Ilustración 2

Mapa de barrios, corregimiento de Tocumen



Fuente: mapas geográficos del Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia

Elaborado por el autor

1.1.2. **Prototipos de estructura urbana**

Es importante recordar que la estructura urbana es la forma específica de suposición e integración, de los diversos usos del suelo y la vialidad en un centro urbano. Se puede decir que es la huella digital de las ciudades.

En las primeras etapas del diseño, se requiere sintetizar la información y también hacer compatibles las demandas y las respuestas. Así, resulta sumamente útil contar herramientas de solución hipotéticas. Una de estas herramientas es el conocimiento de los prototipos puros de estructura urbana. Estos son cinco y tienen una infinidad de combinaciones, que pueden ayudar a establecer una posible solución para cada sitio sujeto de diseño.

Sistema de parrilla o retícula

Deriva del viejo sistema romano de ciudad fortificada con el cardo y el decumanos como arterias viales básicas, y repite un patrón angular.

Ilustración 3

Modelo de ciudad romana típica.

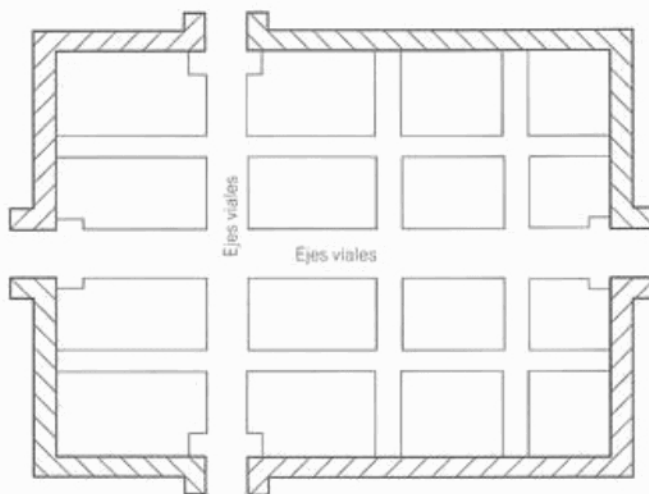


Figura 6.2. Ciudad romana típica.

Fuente: (rr-studio-blog, 2025)

Ilustración 4

Croquis funcional de sistema de retícula

Figura 6.3. Croquis funcional de sistema de retícula.

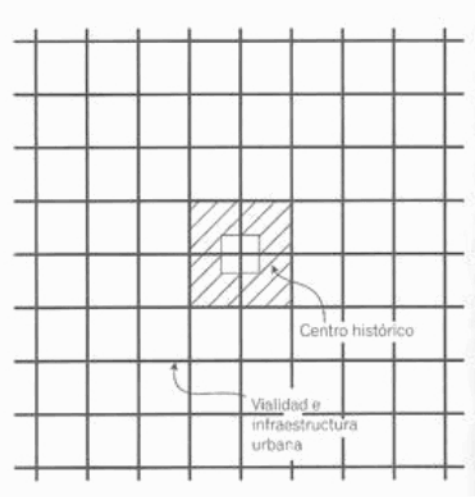
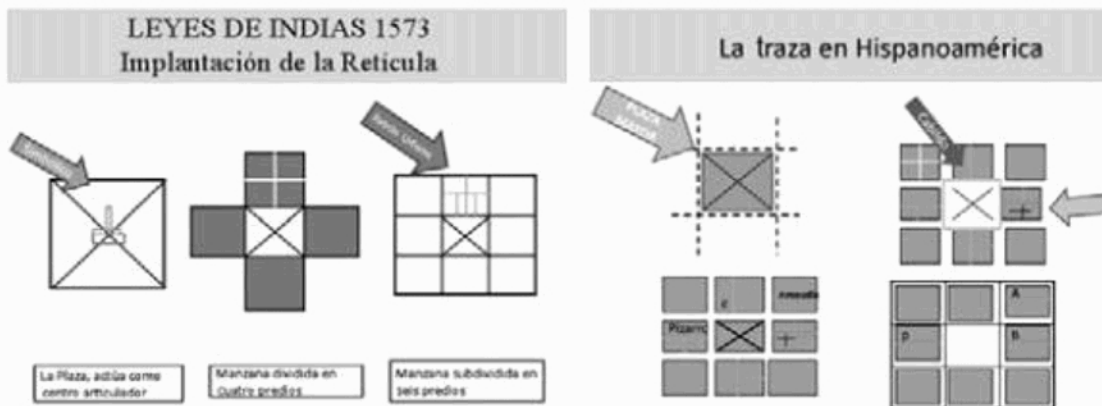


Ilustración 5

Análisis morfológico según actividades y usos en la plaza latinoamericana



Fuente: (Melo, 2025)

Ventajas

- Gran accesibilidad
- Flexibilidad de expansión
- Excelente orientación psicológica
- Adaptabilidad a terreno plano o semiplano
- Permite una fácil orientación de la lotificación o parcelación

Desventajas

- Requiere una buena jerarquización vial y semaforización
- Resulta poco útil para terreno quebrado
- Paisaje urbano monótono

Diseño de plato roto

El diseño de plato roto se presenta por diversos motivos, pero principalmente:

- Por la geografía de la zona. La geografía del lugar donde se asienta la ciudad siempre es un factor importante que impide un diseño reticular.
- Construcción sin diseño. En ocasiones las urbanizaciones se dan por necesidad, por ejemplo, existencia de asentamientos informales que se van desarrollando una casa tras otra, sin pensar en nada lo que causa, al pasar el tiempo los asentamientos se hacen permanentes y las calles quedan tal cual se formaron.

1.2.Aspectos Históricos y Demográficos

1.2.1. *Antecedentes Históricos*

Los inicios de este sector se remontan en la década de 1950, cuando empieza la construcción del Aeropuerto Internacional de Tocumen, lo cual despertó el interés de la población por obtener terrenos en estas áreas. Familias de las provincias centrales comenzaron a llegar a esta región, con el fin de cimentar sus moradas, lo que provocó el crecimiento de la población.

El nombre de Tocumen proviene del nombre del cacique que vivía en esta área, además de ser una expresión Kuna.

Al transcurrir el tiempo se establecieron las primeras comunidades y se dan los primeros pasos para la formación y legalización del corregimiento. El 13 de junio se celebran las patronales de San Antonio de Padua.

El corregimiento de Tocumen se creó a partir del acuerdo municipal No. 70, del 23 de junio de 1960. En 1972, era apenas un poblado de campesinos, con algunas calles y casas, pero actualmente, debido a la influencia del aeropuerto y zonas industriales como puntos de trabajo, han surgido muchas comunidades informales, además de la construcción de varias urbanizaciones. Hoy en día el Aeropuerto Internacional de Tocumen es el más importante del país y ocupa un 20 % de la extensión del corregimiento.

Ilustración 6

Collage de antecedentes históricos del corregimiento de Tocumen.



Elaborado por el autor

1.2.2. Población



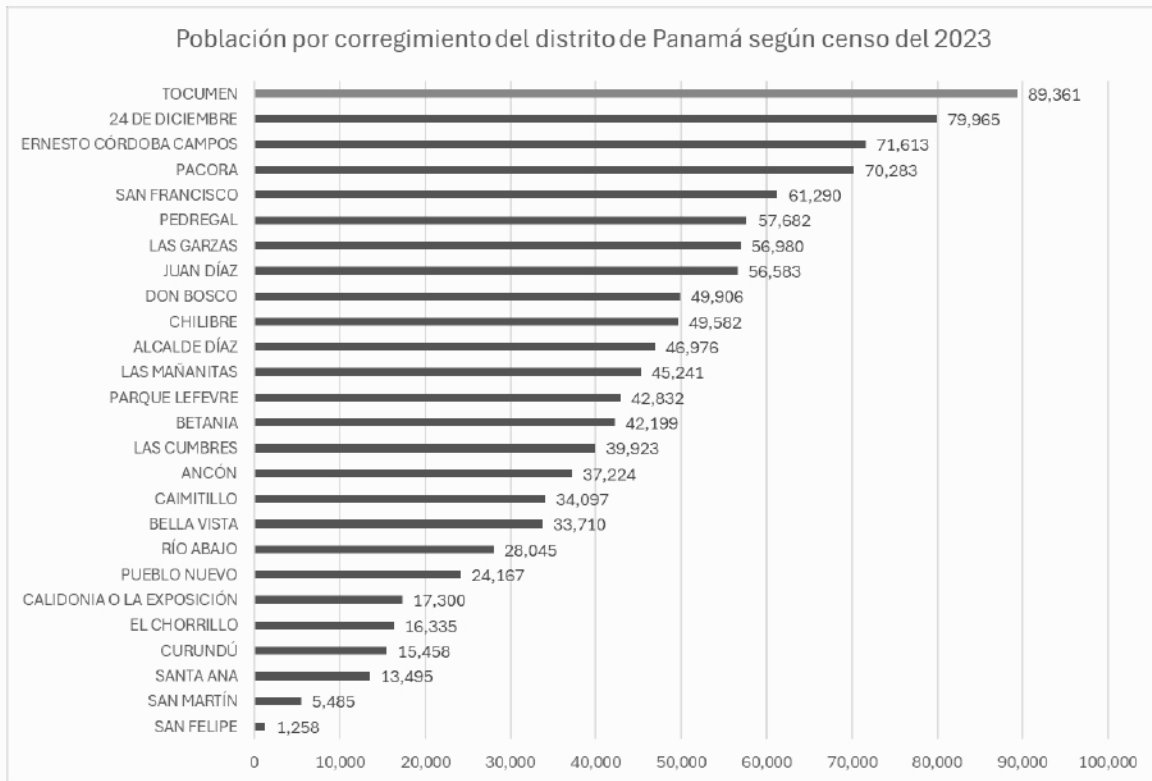
8.22%

Porcentaje de la población del corregimiento de Tocumen, en base al distrito de Panamá

Según cifras de la Contraloría General de la República de Panamá, (INEC, 2025) el corregimiento de Tocumen tiene una población de **89,361** habitantes entre hombre y mujeres, siendo el corregimiento más poblado del distrito de Panamá.

Ilustración 7

Población en el distrito de Panamá.



Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censo 2023

Elaborado por el autor

1.2.3. Densidad

La densidad es un indicador de la concentración de población en una región estudiada; se calcula al dividir el número de habitantes entre la superficie expresada en kilómetros cuadrados. Tocumen tiene una densidad de 1,368 Hab/km² (según datos del Instituto Nacional de Estadística y Censo, 2023).

1.2.4. Composición de la población

La composición por sexo y edad permite tener una evaluación del potencial de la población económicamente activa.

1.2.4.1. Composición por sexo

La distribución de la población por sexo es del 50.43 % mujeres (45.053 Hab.) y 49.57 % hombres (44.288 Hab). (INEC, 2025)

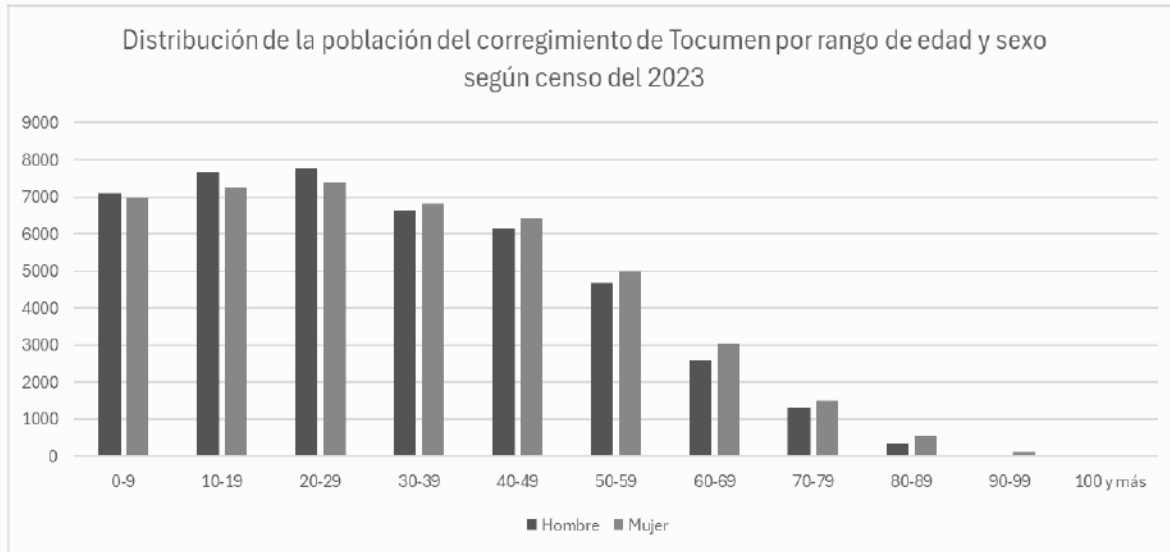


1.2.4.2. Composición por edad

La población se compone mayormente de personas en las edades de 20 a 64 años, mientras que las personas con 65 años o más son la minoría.

Ilustración 8

Población del corregimiento de Tocumen por rango de edad y sexo



Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censo 2023

Elaborado por el autor

1.2.5. Evolución demográfica

El corregimiento de Tocumen estaba compuesto por lo que hoy son los corregimientos de las Mañanitas y 24 de Diciembre, los cuales fueron creados mediante la Ley 13 del 6 de febrero de 2002. Debido a esto a partir del censo del año 2010, el corregimiento de Tocumen fue segregado en tres corregimientos, por lo tanto, se debe tomar en cuenta este factor al realizar el análisis de la evolución demográfica.

En el censo de 1990 el corregimiento de Tocumen tenía una población de 47032 habitantes, para el censo de 2000 tenía una población de 74952 habitantes. Es a partir del censo del 2010, donde ya se vieron reflejados los cambios debido a la segregación del corregimiento en el 2002.

Según el Instituto Nacional Estadística y Censo de la Contraloría General de la República de Panamá, al 2023 el corregimiento de Tocumen tiene una población de 89,361 habitantes aproximadamente.

1.3.Aspectos Sociales y Económicos

1.3.1. Vivienda

Según datos del Censo de población y vivienda del año 2023, en el corregimiento de Tocumen existen 32559 tipos de viviendas particulares ocupadas, en las cuales habitan 89,361 personas.



Tabla 2

Tipo de vivienda del corregimiento de Tocumen

TIPO DE VIVIENDA EN CORREGIMIENTO DE TOCUMEN		
TIPO DE VIVIENDA	CASOS	%
1. Individual	24644	75.69 %
2. Improvisada	14	0.04 %
3. Apartamento	5488	18.86 %
4. Cuarto en casa vecindad	2413	7.41 %
TOTAL	32559	100 %

Elaborado por el autor 15

1.3.2. Empleo

La población económicamente activa, según su ocupación y actividad económica en base a los datos del censo del 2023.

En Tocumen de 75,283 personas están económicamente activos; de estos 32,820 habitantes tienen un empleo fijo y 4,226 desocupados y 38,237 personas emprenden en actividades de ventas al por menor. Las actividades económicas donde más se ocupa la población son construcción, venta al por menor, restaurantes y actividades de los hogares en calidad de empleadores de personal doméstico.

1.3.3. Educación

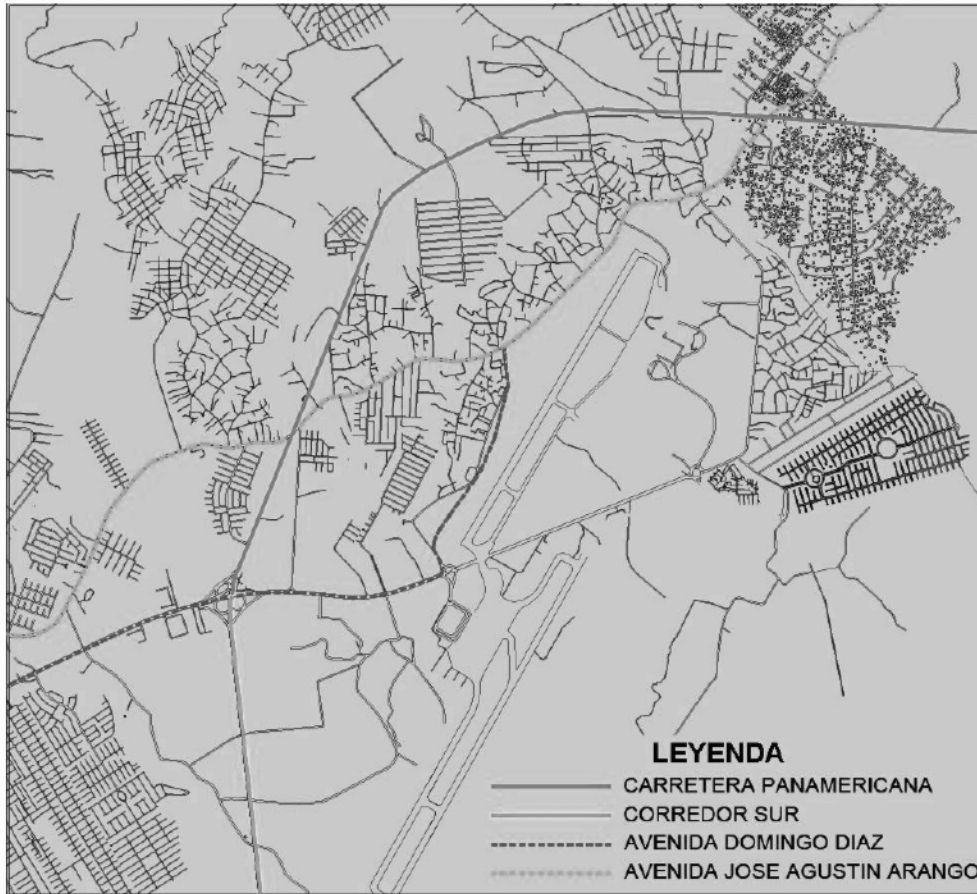
En el corregimiento de Tocumen (INEC, 2025), el porcentaje de la población que asiste a la escuela es de 29.04 % y el porcentaje de analfabetismo es de 2 %; en base a la población de 10 años o más. Con respecto al nivel de instrucción, el cual es el grado o año escolar más alto aprobado dentro del país; es decir, preescolar, primaria, secundaria, vocacional y universitaria; esta última puede ser a nivel técnico, de licenciatura, posgrado, maestría o doctorado.

1.3.4. Transporte y Vialidad

El corregimiento de Tocumen cuenta con una con una red vial ampliada de 6 carriles en la Vía José Agustín Arango, desde la Barriada Torremolinos hasta el Centro de Salud de Tocumen existen 3 puentes peatonales. En la Carretera Panamericana existen 4 carriles y 6 puentes peatonales.

Ilustración 9

Vías principales en el corregimiento de Tocumen



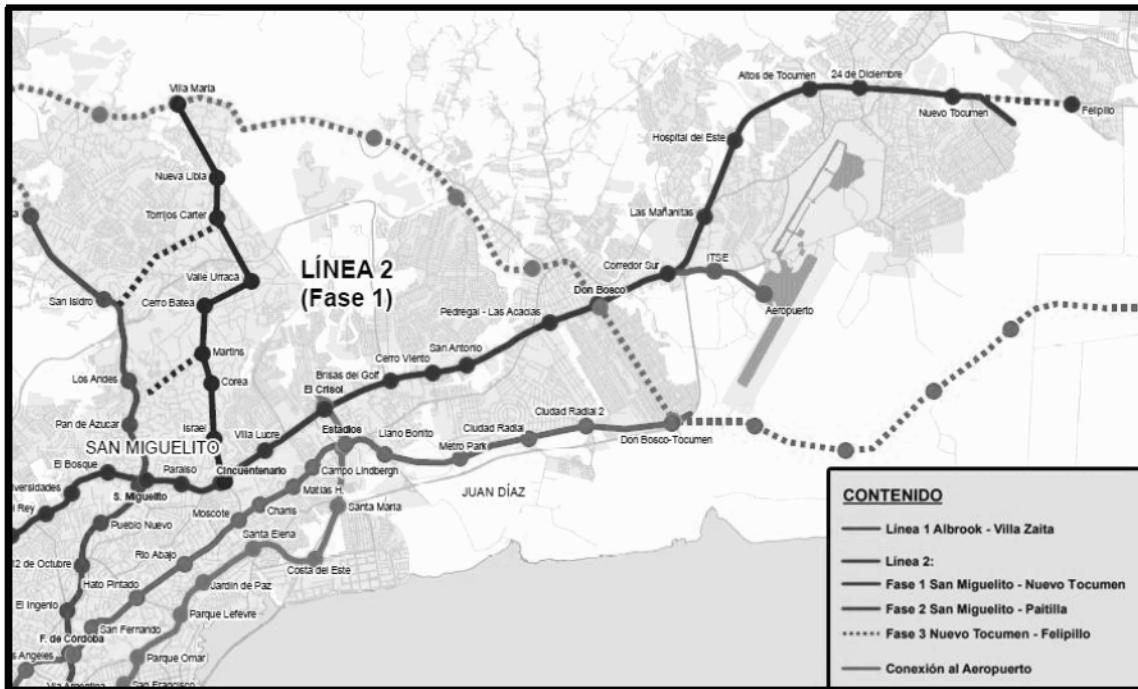
Elaborada por el autor

Las principales vías que atraviesan el corregimiento de Tocumen son; la Carretera Panamericana, Corredor Sur, Avenida José Agustín Arango y Avenida Domingo Díaz. Cuenta con rutas de transporte público como metrobús y rutas internas, el Aeropuerto Internacional de Tocumen y la Línea 2 del Metro de Panamá.

La línea 2 cuenta con una longitud en su tramo " Inicial" completo de 21 Kilómetros desde la Estación San Miguelito hasta Nuevo Tocumen y 23,2 km más en su tramo "total", cuenta con un ramal que conecta la Estación ITSE y aeropuerto en la estación Corredor Sur, tramo que sirve a los locales del corregimiento y a las universidades del Instituto Superior ITSE e INADEH, así como a viajeros y a turistas que van hacia el Aeropuerto Internacional de Tocumen.

Ilustración 10

Red Maestra del Metro de Panamá, Línea 2



Fuente: <https://www.elmetrodepanama.com/red-maestra/>

1.3.5. Servicios Públicos

En el corregimiento de Tocumen se pueden encontrar los siguientes servicios públicos: Hospital Irma de Lourdes Tzanetatos, Centro de Salud de Tocumen, centros educativos, parvularios y jardines infantiles, parques recreativos, estación de policía, Estación de Bomberos Luis Endara Paniza, Base del servicio Aeronaval, Biblioteca Municipal Justo Arosemena, Junta comunal, Centros de atención del IDAAN, IFHARU, ACODECO, Tribunal Electoral y Centro de Custodios de Menores.

Ilustración 11.

Collage de servicios públicos



1. Estacion Tocumen (Luis Endara Paniza)
Fuente: <https://www.bomberos.gob.pa/estaciones/estaciones/estacion-tocumen-luis-endara-paniza/>

2. Hospital Irma de Lourdes Tzanetatos
Fuente: https://www.tvn-2.com/nacionales/hospital-irma-lourdes-tzanetatos-elabora-15-mil-dietas_1_2084172.html

3. IFARHU, Panamá este.
Fuente: <https://www.ifarhu.gob.pa/oficinas/panama-este/>

Elaborado por el autor

Canchas multiusos y complejos deportivos

En el corregimiento existen canchas multiusos de las cuales se pueden mencionar, El Brillante, Cabuya, Barriada Emanuel, Las Colinas y Complejos Deportivos San Antonio, La Siesta y Laureano Sánchez.

1.3.6. Terminales de transporte

En el corregimiento existen diversas piqueras de transporte selectivo, la Zona Paga de Metrobús en la Barriada La Siesta, las Estaciones de la Línea 2 del Metro de Panamá y el Aeropuerto Internacional de Tocumen.

Otros servicios con los que cuenta el corregimiento son: plazas comerciales, bancos, clínicas médicas, farmacias, centros educativos particulares, centros religiosos, entre otros.

Ilustración 12

Collage de servicios públicos



1. Escuela C.E.B.G. Emperatriz Taboada en Tocumen
Foto tomada por el autor.

2. Cancha multiuso Santa Elena
Foto tomada por el autor

3. ITSE (Instituto Tecnico Superior Especializado)
Fuente: <https://www.itse.ac.pa/Noticias/49>

Elaborado por el autor

Capítulo 2 Marco Teórico

2.1.Aspectos Teóricos Conceptuales de la Investigación

La concepción de un Centro de Integración dirigido a jóvenes varones en situación de riesgo social demanda una base teórica sólida, fundamentada en enfoques arquitectónicos y sociales que promuevan la inclusión, la salud integral y la sostenibilidad. El marco teórico desarrollado a continuación, estructurado y alineado según los objetivos específicos del estudio, se apoya en literatura reciente y relevante. Cada sección expone los principales fundamentos teóricos, estrategias prácticas de diseño y casos de referencia de Panamá, América Latina y en el ámbito internacional, con una justificación crítica y reflexiva de las fuentes seleccionadas, con el fin de garantizar la solidez conceptual y metodológica del proyecto.

Para el éxito de esta investigación y su sostenibilidad que prioriza los espacios comunitarios y sociales en el corregimiento de Tocumen, que cuenta con una población de 89.341 habitantes (INEC, 2025), depende fundamentalmente de la participación de sus residentes, quienes se prevé que intervengan en la planificación, gestión, mantenimiento y apropiación social de dichos espacios. Diversos estudios resaltan que la colaboración comunitaria en la definición de necesidades y la toma de decisiones, asegura la pertinencia y funcionalidad de los proyectos, adaptándolos a las expectativas y realidades propias.

En Tocumen, la composición por sexo es equilibrada, con 49.95% mujeres y 50.05% hombres; además, el 2.32% de la población tiene menos de tercer grado de primaria aprobado y el 4.78% se encuentra desocupado. Estos indicadores demográficos y educativos subrayan la importancia de estrategias inclusivas que fortalezcan el sentido de pertenencia, prevengan el deterioro de los espacios y promuevan la integración con actores externos, consolidando así a la comunidad como protagonista esencial en la sostenibilidad y evolución de este proyecto.

Ilustración 13

Collage proyecto Encontrando el Camino Correcto.



Vistas del proyecto Encontrando el Camino Correcto ubicado en el corregimiento de Veracruz, Provincia de Panamá Oeste.

Fuente: Ministerio de Seguridad Pública de Panamá

Elaborado por el autor

2.2. Organización funcional del espacio para programas sociales

El diseño espacial debe responder a las necesidades de programas sociales diversos (educativos, culturales, de formación laboral, etc.) de forma flexible y funcional. La literatura reciente enfatiza que los centros comunitarios bien diseñados fomentan la inclusión social y el empoderamiento de comunidades vulnerables (Governor Mamuzo Emmanuel, 2025). En esta propuesta de diseño para un Centro de integración para jóvenes, se contempla la creación de espacios multifuncionales y adaptables en lugar de áreas monofuncionales estáticas. (Hudec & Rollová, 2016) proponen sustituir objetos arquitectónicos rígidos por entornos adaptables, con estrategias espaciales y programáticas flexibles que permitan reconfiguraciones según cambien las actividades y necesidades de los usuarios. Esta adaptabilidad es crucial para un centro juvenil, donde un salón puede servir para talleres educativos, reuniones comunitarias o actividades recreativas según la ocasión. Un diseño flexible garantiza el uso eficiente del espacio y la sostenibilidad programática a largo plazo.

Además de la flexibilidad, la accesibilidad universal y el carácter acogedor del espacio

son fundamentales para involucrar a jóvenes en riesgo. Estudios en Lagos sobre centros comunitarios muestran que elementos de diseño como la accesibilidad física, la apertura visual y la disposición acogedora de los espacios contribuyen significativamente a la sensación de inclusión y pertenencia de los usuarios (Governor Mamuzo Emmanuel, 2025). Igualmente (Zallio & Clarkson, 2021a) destacan que la práctica arquitectónica contemporánea incorpora cada vez más criterios de diseño inclusivo (inclusión, diversidad, equidad, accesibilidad) para asegurar que los entornos construidos sirvan a personas de diversas capacidades y orígenes. Aplicado a un centro juvenil, esto se traduce en rampas y circulaciones accesibles, señalización clara, mobiliario modular y zonas comunes que inviten al encuentro. La teoría de “tercer espacio” de Oldenburg (Arévalo, 2025) sugiere que lugares comunitarios informales y seguros pueden ayudar a construir relaciones sociales fuertes; un centro juvenil debe aspirar a ser ese tercer espacio donde los jóvenes se sientan seguros y valorados.

Importante también es crear un ambiente atractivo y cómodo que motive a los jóvenes a participar en las actividades. (Munteanu & Andronovici, 2022) señalan, desde una perspectiva de estética arquitectónica, que los centros comunitarios exitosos ofrecen interiores con abundante luz natural, colores estimulantes y mobiliario adecuado para distintas edades, promoviendo la interacción y el aprendizaje intergeneracional (Munteanu & Andronovici, 2022). Por ejemplo, se sugiere proporcionar murales o gráficos inspiradores, áreas de descanso informales y exhibiciones de logros de los jóvenes, para reforzar la identidad positiva del centro. Un caso ilustrativo es el Mattapan Teen Center (Tat, 2025) en Boston (EE.UU.), donde la renovación de una biblioteca pública en desuso incorporó amplias visuales interiores (mediante tabiques acristalados en vez de muros opacos) y espacios polivalentes para música, arte y aprendizaje. Este diseño transparente fomentó la participación y el sentido de pertenencia, al permitir que los adolescentes vieran y eligieran distintas actividades, aumentando la interacción en lugar del aislamiento (Tat, 2025). La estrategia de visibilidad interna –hacer las actividades visibles entre sí– resultó en un entorno más dinámico y seguro, donde monitores y jóvenes mantenían contacto visual, reforzando la confianza mutua.

En Panamá y Latinoamérica existen iniciativas alineadas con estos conceptos. Por ejemplo, numerosas casas comunales y centros juveniles en la región han implementado diseños abiertos y participativos. Una publicación regional subraya que en Latinoamérica abundan propuestas arquitectónicas comunitarias contemporáneas que atienden problemas sociales con proyectos sostenibles y apropiados culturalmente (Duabidad, 2025). Estas obras suelen emplear materiales locales tradicionales combinados en clave moderna, creando espacios con identidad local y sentido de pertenencia. Esto coincide con la necesidad de que un centro de integración juvenil en Tocumen recupere elementos vernaculares (como patios sombreados o portales de reunión) reinterpretados de forma contemporánea, para generar un entorno familiar y atractivo para los jóvenes del corregimiento. En síntesis, sustentar la organización espacial en teorías de diseño inclusivo y flexible –respaldadas por evidencia empírica reciente– (Zallio & Clarkson, 2021b) permitirá crear un centro cuyo espacio físico potencie la efectividad de los programas sociales, asegurando participación, acceso equitativo y apropiación comunitaria del lugar.

2.3. Diseño de instalaciones deportivas seguras y de alta calidad para estilo de vida saludable

La integración de instalaciones deportivas en el centro juvenil es clave para promover hábitos saludables y ofrecer alternativas constructivas de uso del tiempo libre. Numerosos estudios de salud pública y deporte evidencian los beneficios multisectoriales de la actividad física regular en la juventud. Más allá de las mejoras físicas, la participación deportiva conlleva desarrollo psicosocial positivo, por ejemplo, una revisión por Christer Malm (Unidad de Medicina Deportiva, Universidad de Umeå, Suecia) concluye que el deporte aporta no solo actividad física, sino también desarrollo personal, socialización y reducción de conductas de riesgo como el consumo de alcohol y otras adicciones (Malm et al., 2019). En otras palabras, hacer deporte en un entorno seguro puede ayudar a canalizar la energía juvenil, inculcar disciplina y trabajo en equipo, y disminuir la probabilidad de que los jóvenes caigan en actividades perjudiciales. Esto justifica desde la teoría social y de salud la incorporación de espacios deportivos de calidad en el centro.

Sin embargo, para lograr estos beneficios, las instalaciones deportivas deben diseñarse de forma segura, funcional y atractiva. En términos de seguridad, es fundamental aplicar criterios de diseño seguro para prevenir lesiones y crear un ambiente de juego controlado. Por ejemplo, la ciudad de Nueva York con una serie de recomendaciones desarrolladas para promover la actividad física y la salud a través del diseño urbano y arquitectónico recomiendan en las guías de Active Design de Nueva York (Michael R. Bloomberg, 2025) que las intervenciones pro-actividad física consideren estrategias de prevención de lesiones desde el diseño –como superficies amortiguantes, iluminación adecuada y visibilidad– de modo que el fomento de la actividad no venga acompañado de aumentos en accidentes (Pollack et al., 2014). Esto implica que una cancha multiuso debe contar con suelos de material adecuado (ej. caucho o acrílico amortiguante), barreras protectoras donde corresponda, y dimensionamiento según normativas deportivas para evitar choques. Además, la visibilidad y control son importantes: la teoría de Prevención del Delito a través del Diseño Ambiental (CPTED) sugiere que espacios abiertos y bien vigilados disuaden conductas violentas (C. Ray Jeffery & Oscar Newman, 2025). Un ejemplo práctico es ubicar las canchas en zonas centrales y abiertas del terreno, con graderías o áreas de espectadores que faciliten la supervisión natural de las actividades deportivas.

La funcionalidad y calidad van de la mano de la seguridad. Un diseño funcional significa que las áreas deportivas respondan a las necesidades de los usuarios y al clima local. Por ejemplo, en Tucumén (clima tropical), se debe prever ventilación natural y sombreado en gimnasios o canchas, mediante cubiertas altas, ventilación cruzada y quizás mallas o celosías que permitan flujo de aire (Roux-Gutiérrez & García-Izaguirre, 2014), evitando la acumulación de calor. Igualmente, la elección de materiales resistentes a la humedad y el sol prolongará la vida útil (ej. estructuras de acero galvanizado, pinturas antifúngicas, etc.). La bibliografía sugiere también diseños versátiles, Hudec y Rollová, documenta casos de instalaciones deportivas adaptables, donde módulos o gradas móviles permiten convertir una cancha en espacio para eventos comunitarios no deportivos (Hudec & Rollová, 2016). Este nivel de adaptabilidad maximiza la utilización de la inversión y refuerza la integración del deporte con otras actividades sociales del centro (ferias, asambleas, etc.).

En cuanto al impacto en estilos de vida, es relevante mencionar el rol del deporte en la cohesión social. Thomas Sherlock examinó programas deportivos comunitarios y encontró que estos actúan como catalizadores de cohesión al reunir a jóvenes de distintos orígenes en actividades compartidas, derribando barreras sociales y fomentando la inclusión (Thomas Sherlock, 2025). Los participantes desarrollan sentido de pertenencia y respeto mutuo, y los espacios deportivos se convierten en lugares seguros de encuentro que fortalecen las redes sociales. Para que esto suceda, el diseño debe garantizar accesibilidad, por ejemplo, contemplar canchas también para fútbol sala y básquet, áreas para ejercicio al aire libre, e incluir a las jóvenes aunque el proyecto se centre en varones, a fin de no reproducir exclusiones. Invertir en instalaciones deportivas de calidad, como recomienda también este estudio para las políticas públicas que envía un mensaje de valor hacia los jóvenes: les demuestra que merecen espacios dignos, lo cual puede aumentar su motivación a participar.

Un ejemplo regional ilustrativo es el proyecto “El Terreno” en México, un jardín comunitario con componente deportivo-educativo para jóvenes creado durante la pandemia. Si bien enfocado en agricultura (se detalla en la sección siguiente), incluyó un pabellón multiuso construido con participación comunitaria, que sirve tanto para talleres como para ejercicio y actividades recreativas. Su diseño flexible, con espacios abiertos y módulos reconfigurables, facilita que los jóvenes permanezcan activos físicamente mientras se conectan socialmente. Asimismo, en Panamá, es notoria la proliferación de polideportivos barriales (canchas techadas de uso múltiple) impulsados por municipios y el Instituto Panameño de Deportes, buscando brindar a la juventud local lugares seguros para el deporte. Estos esfuerzos empíricos respaldan las teorías: cuando se proveen instalaciones deportivas adecuadas, aumentan la participación y con ello los beneficios a la salud. En resumen, el marco teórico y práctico indica que un diseño deportivo seguro (prevención de lesiones, vigilancia) combinado con alta calidad funcional (adaptabilidad, adecuación al clima) será un pilar para fomentar vidas saludables y comunidades cohesionadas en el centro de integración juvenil.

2.4. Criterios de diseño pasivo para reducción de consumo energético

En un contexto tropical como Tocumen, el diseño pasivo es indispensable para garantizar el confort térmico y la eficiencia energética del edificio, reduciendo la dependencia de aire acondicionado y otras mecánicas costosas. La arquitectura bioclimática proporciona el marco teórico para optimizar el edificio según el clima local. En el estudio de “Evaluación del rendimiento térmico y estrategias bioclimáticas de un edificio Universitario en clima tropical húmedo” (Castillo et al., 2021) realizaron una evaluación de estrategias pasivas y se ratifica que en climas tropicales húmedos se deben priorizar medidas como la orientación adecuada, el sombreado y la ventilación natural, logrando mejoras significativas en el rendimiento térmico. En concreto, orientaron el edificio alargado en el eje Este-Oeste para minimizar la exposición de fachadas mayores al sol de la mañana/tarde, e incorporaron quebrasoles, aleros y vidrio de baja emisividad en ventanas, logrando reducir la temperatura interior con respecto a un edificio similar sin dichas medidas (García Torres, 2013). Esta evidencia apoya la recomendación general de ubicar las fachadas más largas hacia norte-sur (recibiendo menos radiación directa) y proveer sombras en las orientaciones este y oeste, que en Panamá reciben el sol más intenso a primeras horas y atardecer.

La ventilación natural cruzada es otro criterio crucial. El aireamiento pasivo continuo ayuda a disipar el calor y la humedad interna, mejorando la sensación térmica. Estudios bioclimáticos indican que para maximizar la ventilación en trópico se debe diseñar plantas alargadas y estrechas, con aberturas ubicadas en lados opuestos alineados con los vientos predominantes (García Torres, 2013). Esto facilita una corriente de aire constante que, si bien no reduce la temperatura del aire, genera sensación de frescor y renueva el aire viciado (García Torres, 2013). En la tradición local, la arquitectura vernácula canalera ya empleaba estos principios: casas de la Zona del Canal o barracones de trabajadores a fines del siglo XIX tenían techos altos de amplias aleros, edificaciones elevadas del suelo y múltiples ventanas enfrentadas para lograr ventilación cruzada eficaz (Roux-Gutiérrez & García-Izaguirre, 2014). Recuperar estas soluciones probadas –como elevar ligeramente los pabellones para que circule aire por debajo, e incorporar ventanas operables en orientaciones

opuestas— es consistente con las recomendaciones modernas de software de análisis climático (Roux-Gutiérrez & García-Izaguirre, 2014). Un ambiente bien ventilado no solo reduce la sensación de bochorno sino también contribuye a la salud de los ocupantes al evitar el síndrome de edificio enfermo.

Otro aspecto es la selección de la envolvente y materiales con miras a la eficiencia. Para climas cálidos húmedos, se suele recomendar muros y cubiertas de baja inercia térmica (poca capacidad calorífica) y colores claros o reflejantes (Roux-Gutiérrez & García-Izaguirre, 2014). Esto evita que la estructura acumule calor durante el día y lo radie al interior en la noche. Castillo et al. mencionan que acabados lisos en tonos claros y materiales ligeros para muros y techos son apropiados en Panamá, incluso señalando que aislamientos térmicos muy gruesos pueden ser contraproducentes si no se analizan bien, pues podrían retener calor en vez de disiparlo (Castillo et al., 2021). Por tanto, un criterio es usar, por ejemplo, bloque de concreto aligerado o paneles con aislamiento moderado en paredes, techos ventilados (con cámara de aire o ventilas en cumbrera) y pinturas reflectivas en la cubierta. De hecho, el techo suele ser la superficie con mayor carga térmica: en la evaluación citada, la temperatura exterior del techo convencional alcanzaba 65–70°C al mediodía, mientras que en el diseño mejorado con aislamiento y color claro bajó a ~40°C (Castillo et al., 2021). Reducir la carga térmica en techos mediante aislación y, si es viable, techos verdes o cubiertas ajardinadas, contribuye significativamente al enfriamiento pasivo del edificio. Esta estrategia de azoteas ajardinadas, además de aislar, ayudaría a gestionar el agua lluvia y aportar espacios verdes de esparcimiento para los jóvenes.

La protección solar mediante elementos pasivos es igualmente prioritaria. El uso de aleros pronunciados, pérgolas vegetales, celosías y árboles de sombra en torno al edificio puede bloquear la radiación solar directa antes de que alcance los muros y ventanas. Como indica Olgyay en su carta solar (Castillo et al., 2021), el análisis de la trayectoria solar permite dimensionar aleros efectivos para las coordenadas de Panamá (Duabidad, 2025). Incorporar vegetación circundante es doblemente útil: provee sombra natural y reduce la temperatura del aire por evapotranspiración. Diversos estudios calculan que la aplicación integral de estrategias pasivas puede

lograr ahorros de energía de hasta un 50–70% en climatización (Ramos-Sanz, 2018). Por ejemplo, una vivienda bien aislada pierde la mitad del calor, y si además está bien orientada y ventilada, puede requerir hasta seis veces menos energía que una convencional (Ramos-Sanz, 2018). Estos datos cuantitativos refuerzan la justificación económica y ambiental de invertir en diseño pasivo desde el inicio del proyecto. Aunque la prioridad es garantizar el confort de los usuarios, el beneficio colateral es una reducción en costos operativos (electricidad) y en la huella de carbono del edificio.

Cabe destacar que Panamá ha avanzado políticas en esta línea, aprobando en 2019 el Reglamento de Edificios Sostenibles que obliga a considerar eficiencia energética en nuevas construcciones (Gaceta Oficial Digital, 2025). El enfoque pasivo se alinea con esos lineamientos nacionales y aporta resiliencia: un centro juvenil que dependa menos del aire acondicionado podrá seguir operando confortablemente incluso ante cortes de energía o aumentos futuros en tarifas. Un ejemplo práctico regional es la Universidad EARTH en Costa Rica, conocida por sus edificaciones bioclimáticas en clima tropical (aulas con ventilación cruzada, iluminación natural cenital, materiales locales). Del mismo modo, el centro de integración en Tocumen puede ser un modelo demostrativo de construcción sustentable en su comunidad. En síntesis, fundamentar el diseño en criterios pasivos –orientación solar óptima, ventilación cruzada, envolventes aislantes pero ligeras, sombras y vegetación estratégica– está sólidamente respaldado por la teoría bioclimática y experiencias recientes en Panamá (Alcaldía de Panamá, 2025a). Esto garantizará espacios interiores cómodos y seguros sin incurrir en altos consumos energéticos, contribuyendo a la sostenibilidad ambiental y económica del proyecto.

2.5.Integración de huertos tradicionales e hidropónicos para educación ambiental, sostenibilidad y autoabastecimiento

Incorporar sistemas de huerto –tanto tradicionales en tierra como hidropónicos– en el diseño del centro juvenil responde a una visión integral de sostenibilidad y pedagogía ambiental. La teoría de aprendizaje experiencial sostiene que los jóvenes asimilan mejores conceptos como cuidado ambiental, nutrición y autosuficiencia cuando los viven en la práctica. Un huerto en el centro provee un aula viva donde los participantes pueden cultivar alimentos, observar ciclos naturales y desarrollar habilidades técnicas agrícolas. Numerosas experiencias educativas muestran que los huertos mejoran el desempeño académico general, aumentan el interés por el aprendizaje y fomentan actitudes positivas de cooperación y responsabilidad en estudiantes (INDH Panamá 2024 | Programa De Las Naciones Unidas Para El Desarrollo, 2024). En contexto de jóvenes en riesgo, trabajar la tierra o manejar un sistema hidropónico puede ser terapéutico y formativo, enseñando paciencia, planificación y trabajo en equipo.

Desde la perspectiva de sostenibilidad, los huertos urbanos aportan múltiples beneficios ambientales y sociales. Motta et al., (2024) definen la agricultura urbana en azoteas (URA, por sus siglas en inglés) como el cultivo de alimentos en techos (incluyendo huertos tradicionales en sustrato e invernaderos hidropónicos), con el fin de proveer comida local y nutritiva a la comunidad (Corporativa, 2025). Resaltan que esta práctica conlleva ventajas ecológicas típicas de las azoteas verdes: reducción de la temperatura urbana y del efecto isla de calor, mejora del aislamiento térmico del edificio (lo que reduce gastos de climatización) y disminución de la escorrentía pluvial (Carrying the ball, 2025). En nuestro diseño, un huerto hidropónico en la azotea o patio no solo sería didáctico sino que actuaría como elemento pasivo adicional, mitigando la incidencia solar y enfriando naturalmente las áreas adyacentes. Además, producir vegetales y frutas in situ reduce la huella de carbono asociada al transporte de alimentos e incrementa la resiliencia alimentaria del centro (autoabastecimiento parcial en comedores, por ejemplo).

La educación ambiental que proporcionan estos huertos es notable. Estudios de casos internacionales demuestran que involucrar a jóvenes en agricultura urbana aumenta su conciencia ecológica y conocimientos sobre sostenibilidad. Un ejemplo es el Gary

Comer Youth Center en Chicago, donde un extenso huerto hidropónico en la azotea provee alimentos para la comunidad a la vez que enseña a los adolescentes sobre agricultura y nutrición. Según los relatos documentados, estos programas prácticos generan un mayor entendimiento en las nuevas generaciones sobre la producción de alimentos y fomentan la interacción social a través de talleres y eventos de jardinería (Carrying the ball, 2025). De manera similar, un estudio cualitativo halló que jóvenes participantes en huertos comunitarios desarrollan sentido de logro y mejoran su autoestima al ver el fruto tangible de su trabajo (cosechas), lo cual es especialmente beneficioso para poblaciones en riesgo social.

En cuanto a la hidroponía, ésta ofrece ventajas complementarias a los huertos tradicionales. La hidroponía permite cultivar con alta eficiencia en espacios reducidos, usando soluciones de nutrientes en agua en lugar de suelo. Esto puede aumentar el rendimiento y variedad de cultivos disponibles en el centro durante todo el año, incluso en áreas donde el suelo es de mala calidad. Además, la tecnología hidropónica despierta interés vocacional en campos de la ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (Qué es la educación STEM | Science Teaching, 2025) entre los jóvenes al familiarizarse con sistemas de riego, control de indicadores, sensores, etc. Un estudio en escuelas mostró que programas hidropónicos integrados con actividades de promoción de la salud mejoraron el uso de áreas verdes y el conocimiento ecológico de los estudiantes (Kwok et al., 2021). Para maximizar el impacto educativo, se pueden combinar ambos enfoques: por ejemplo, cultivar hortalizas de manera tradicional en un jardín exterior (aprendiendo técnicas clásicas de compostaje, rotación de cultivos, etc.) y en paralelo tener módulos hidropónicos bajo techo o en invernadero para comparar métodos. Esta dualidad enseñará a los jóvenes tanto el respeto por la agricultura tradicional como la adopción de innovaciones sostenibles.

Existen ejemplos inspiradores en la región que validan estos conceptos. (Idrissi Boutaybi et al., 2024) documentan un caso único en Marruecos: la primera escuela de jardinería del país, dirigida a jóvenes NEET o NiNi (que no estudian ni trabajan) (Escoto, Ana & Navarrete, Emma Liliana, 2018), donde el currículo combina formación en jardinería ecológica con inclusión social (Idrissi Boutaybi et al., 2024). El programa

–establecido en 2018– aborda simultáneamente el desempleo juvenil y la crisis ambiental enseñando a los participantes a convertirse en jardineros profesionales conscientes de la ecología. Los resultados muestran que esta escuela-huerto apoya la inclusión de los jóvenes (dándoles capacitación y propósito) a la vez que mejora el entorno natural local, sirviendo de modelo de desarrollo sostenible en una comunidad vulnerable (Idrissi Boutaybi et al., 2024). Los autores concluyen que es un ejemplo de crecimiento sostenible tanto para las personas como para la naturaleza, necesario de replicar en otras regiones (Idrissi Boutaybi et al., 2024). Este caso internacional refuerza la idea de que un centro de integración con enfoque ambiental puede empoderar a los jóvenes dotándolos de competencias productivas (agricultura urbana) y conciencia ecológica, preparándolos para ser agentes de cambio en sus comunidades.

En Latinoamérica, ya mencionamos el proyecto “El Terreno” en Ciudad de México (Elías Kalach Hanono & Teddy Nanes Sarfati, 2025), que combina un jardín comunitario autosuficiente con un centro educativo para jóvenes. Iniciado durante la pandemia, transformó un lote abandonado en un huerto de nopales, hierbas y verduras autóctonas cultivadas mediante programas educativos, cuyas ventas a negocios locales financian el proyecto (Un jardín comunitario que está cambiando vidas en México - Revista AXXIS, 2021). Este jardín demuestra la viabilidad de la autosuficiencia económica y sostenible, gracias a la venta de plantas y hortalizas, mantiene sus operaciones y al mismo tiempo brinda capacitación práctica. El espacio funge de aula al aire libre donde los jóvenes permanecen conectados socialmente mientras reciben educación ambiental y aprenden sobre ciclos alimentarios sostenibles (Un jardín comunitario que está cambiando vidas en México - Revista AXXIS, 2021). Desde el diseño arquitectónico, se incluyó un pabellón ecológico construido con materiales reciclados y un sistema de captación de agua de lluvia integrado en la estructura (el techo verde recoge agua que se almacena y se reutiliza para riego). También cuenta con paneles solares y sanitarios con compostaje cuyos residuos se usan como abono, cerrando así el ciclo ecológico. El Terreno se erige como un modelo tangible de cómo la educación, la sostenibilidad y el diseño pueden unirse para transformar la vida de jóvenes en riesgo, proporcionándoles un medio de

sustento y un propósito positivo (Elías Kalach Hanono & Teddy Nanes Sarfati, 2025).

Trasladando estas lecciones al centro de Tocumen, la propuesta de integrar huertos tradicionales e hidropónicos se justifica teóricamente y en la práctica. Servirá como laboratorio vivencial donde los jóvenes aprenderán sobre agricultura urbana, nutrición y emprendimiento verde, alineándose con metas de educación ambiental para el desarrollo sostenible. Los productos cultivados podrían apoyar el comedor del centro o ser comercializados localmente, fomentando la autosuficiencia alimentaria y potenciando las habilidades emprendedoras de los participantes. Además, el contacto diario con la naturaleza en un huerto tiene beneficios psicológicos documentados – reduce el estrés, mejora el estado de ánimo y la concentración– aspectos valiosos para jóvenes que quizá han vivido entornos adversos. En suma, la incorporación de huertos y sistemas hidropónicos al diseño arquitectónico no es un mero adorno verde, sino un componente fundamental del marco teórico-pedagógico: concientiza sobre la sostenibilidad, provee capacitación práctica y promueve la resiliencia comunitaria, tal como lo evidencian experiencias recientes exitosas (*Un jardín comunitario que está cambiando vidas en México - Revista AXXIS*, 2021).

El marco teórico desarrollado sustenta la propuesta de diseño arquitectónico del Centro de Integración Juvenil en una combinación de enfoques contemporáneos y buenas prácticas verificadas. La organización espacial flexible e inclusiva sienta las bases para que los programas sociales prosperen, las instalaciones deportivas seguras y de calidad catalizan salud y cohesión social, los criterios de diseño pasivo garantizan sostenibilidad ambiental y confort en clima tropical, y la integración de huertos educativos inculca en los jóvenes valores de sostenibilidad y autosuficiencia. Cada decisión de diseño propuesta está respaldada por la literatura académica de la última década desde investigaciones sobre inclusión social en centros comunitarios hasta estudios de eficiencia energética y casos de agricultura urbana educativa, lo cual brinda una justificación sólida y crítica para su adopción. En definitiva, el centro se concibe no solo como un conjunto de edificios, sino como una herramienta social y educativa en sí misma: un espacio que con su propia configuración física promueva la integración, el desarrollo saludable y el empoderamiento sostenible de los jóvenes en

riesgo social de Tocumen, aportando así un modelo replicable de arquitectura socialmente responsable en Panamá.

Ilustración 14

Collage Escuela Vocacional Chapala



Vistas de la Escuela Vocacional Chapala
ubicado en el corregimiento de Juan Demóstenes
Arosemena, provincia de Panamá Oeste
Fuente: <https://www.vocacionalchapala.org/>

Elaborado por el autor

Capítulo 3 Estudio del Sitio

3.1. Selección del sitio

Selección del lote es un punto de vital importancia para la elaboración del proyecto arquitectónico, pues el terreno debe responder a las necesidades del diseño.

Se realizará una preselección de 3 lotes que cumplan con el área mínima requerida estimada para el desarrollo del proyecto y que sea accesible, en cada lote se analizarán puntos como superficie, topografía, infraestructura, ubicación.

Ilustración 15

Localización de lotes propuestos



LOCALIZACIÓN DE LOTES PROPUESTOS

Elaborado por el autor

3.1.1. Lote N.º1

Ilustración 16

Localización propuesta del Lote 1



Elaborado por el autor

Ubicación: se encuentra en el barrio de Altos de Tocumen, calle sin nombre hacia Calle Marcos Gelabert, cerca de la Carretera Panamericana.

Superficie: 1HA + 1659.39 m²

Topografía: una parte del terreno cuenta una topografía bastante plana con una pendiente del 3 % hacia la calle frente al lote, y una parte del terreno tiene una pendiente más pronunciada del 8 %.

Accesibilidad: cuenta con una entrada desde el frente del lote.

Infraestructura: cuenta con calle con rodadura asfáltica, servicio de agua potable, servicio eléctrico, servicio de internet y telefonía.

Valor estimado: el valor por metro cuadrado estimado es esta área es de B/. 310.00, dando un valor aproximado de B/. 3,614,410.90 dólares.

Zonificación: ILC2 (Industrial liviano, Comercial de alta intensidad o central)

3.1.2. Lote N.º2

Ilustración 17

Localización propuesta del Lote 2



Elaborado por el autor

Ubicación: se encuentra en el barrio de Altos de Tocumen, calle Los Pilonos, cerca de la Carretera Panamericana y el Centro Comercial la Doña.

Superficie: 1HA + 3153.49 m²

Topografía: el terreno cuenta una topografía con una pendiente superior al 9 % desde la calle hacia la quebrada Boquilla.

Accesibilidad: cuenta con una entrada al frente del lote desde la calle denominada Los Pilonos.

Infraestructura: cuenta con calle con rodadura asfáltica, servicio de agua potable, servicio eléctrico, servicio de internet y telefónico.

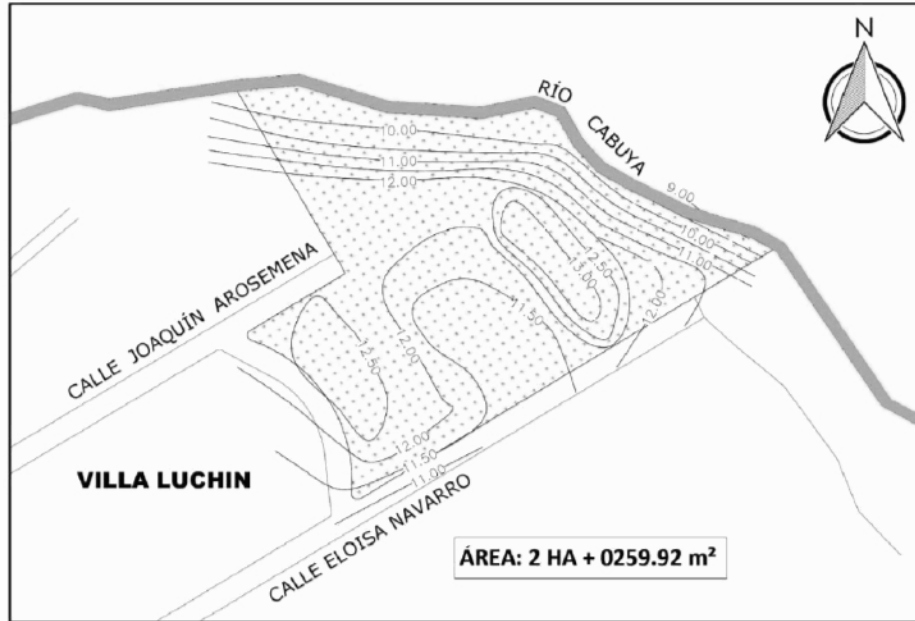
Valor estimado: el valor por metro cuadrado estimado es esta área es de B/. 310.00, dando un valor aproximado de B/. 4,077,581.90 dólares.

Zonificación: MP-RE (Residencial especial)

3.1.3. Lote N.º3

Ilustración 18

Localización propuesta del Lote 3



Elaborado por el autor

Ubicación: se encuentra en el barrio de Villa Luchín, entre la Calle Elosa Navarro y Calle Joaquín Arosemena.

Superficie: 2HA + 0259.92 m²

Topografía: el terreno cuenta una topografía bastante plana y colinda con el río Cabuya.

Accesibilidad: el lote cuenta con entradas desde las calles Joaquín Arosemena y la Calle Elosa Navarro.

Infraestructura: cuenta con calle con rodadura asfáltica, servicio de agua potable, servicio eléctrico, servicio de internet y telefónico.

Valor estimado: el valor por metro cuadrado estimado es esta área es de B/. 100.00, dando un valor aproximado de B/. 2,025,992.00 dólares.

Zonificación: RE (Residencial especial)

3.1.4. Criterios de selección

- Dimensión y forma: forma del polígono y superficie, el área debe cubrir lo propuesto en el programa de diseño.
- Costo: valor del terreno determinado mediante un análisis del sitio basado en el precio comercial de los terrenos de la zona.
- Transporte: si cuenta con rutas de buses o rutas internas para acceder al lugar.
- Vegetación: el tipo de vegetación existente en el área.
- Usos de suelo: la norma de desarrollo urbano es un punto importante para la selección del terreno, ya que determina el tipo de proyecto que se puede desarrollar en el lote.
- Infraestructura: el terreno debe contar con acceso a los servicios de agua potable, electricidad, aguas servidas, recolección de basura, internet y telefonía.
- Topografía: se analiza el comportamiento del terreno y la factibilidad para el proyecto a desarrollar.
- Accesibilidad: el terreno deberá contar un acceso peatonal, acceso para para el transporte público y privado, acceso para la llegada de insumos y recolección de desechos.

Tabla 3

Criterios de selección y valoración de los lotes

CRITERIOS DE SELECCIÓN	% DE VALORACIÓN
Dimensión y forma	20 %
Costo	10 %
Transporte	10 %
Vegetación	10 %
Usos de suelo	15 %
Infraestructura	10 %
Topografía	15 %
Accesibilidad	10 %
Total	100 %

Elaborado por el autor

3.1.5. Ponderación de lote seleccionado

Tabla 4

Tabla de ponderación de lotes

CRITERIOS	LOTE#1	LOTE#2	LOTE#3
Dimensión y forma	15 %	12 %	18 %
Costo	5 %	6 %	10 %
Transporte	5 %	5 %	5 %
Vegetación	10 %	10 %	10 %
Usos de suelo	7 %	10 %	15 %
Infraestructura	10 %	10 %	10 %
Topografía	11 %	8 %	13 %
Accesibilidad	15 %	15 %	12 %
Total	78 %	76 %	93 %

Elaborado por el autor

Después de analizar los criterios de selección en los 3 lotes se llega a la conclusión que el lote #3 es el más favorable para el desarrollo del proyecto.

Los puntos a favor del lote seleccionado son:

- Dimensión una forma: con una superficie de 2HA + 0259.92 m² esta área cubre con lo propuesto en el programa de diseño.
- Accesibilidad: el lote está servido por 2 calles, lo que facilita la entrada peatonal la disposición de la basura y los andenes de carga y descarga.
- Topografía: el terreno tiene una superficie plana en un 50 % del lote, hacia el centro hay un desnivel de 0.50 m y hacia la parte posterior hay un montículo de 1.00 m de diferencia desde la cota 12.00, esta es la cota que predomina en el lote.
- Zonificación: la normativa en lote es RE (Residencial Especial), esta normativa abarca el tipo de proyecto que se busca desarrollar, sin necesidad de cambiar el uso de suelo.

3.2. Localización regional

Se encuentra en la comunidad de Villa Luchín que pertenece al corregimiento de Tocumen en el distrito de Panamá, República de Panamá.

Ilustración 19

Mapa de localización regional del corregimiento de Tocumen



Fuente: Imagen satelital – Tocumen, distrito de Panamá (Google Maps)

3.3. Análisis del entorno

La comunidad de la Villa Luchín se encuentra en una zona urbanizada del corregimiento, cuenta con servicios de agua potable, luz eléctrica, cable e internet. calles internas pavimentadas, transporte público interno, también tiene acceso a escuelas, centros de salud, centros comerciales urbanos dedicados al expendio de medicamentos y víveres.

La población que compone esta comunidad está formada por vecinos que mantienen su economía en labores de todo tipo, por lo que al realizarse el proyecto el recurso humano requerido se podrá encontrar en esta comunidad.

3.4. Estudio del Sitio

3.4.1. Factores naturales

Se definirán los factores y características fundamentales referentes al sitio escogido las cuales serán consideradas en el estudio y desarrollo de la propuesta arquitectónica, que tiene como objetivo dar solución al proyecto.

3.4.1.1. Clima

El clima de Tocumen es clima tropical con estación seca prolongada o clima tropical húmedo-seco, es un subtipo de clima tropical caracterizado por poseer al menos dos estaciones bien definidas y en equilibrio, una húmeda monzónica y una seca a lo largo del año. Si la estación húmeda es corta puede presentarse con lluvias torrenciales. Está clasificado como Aw o As, en el sistema de Clasificación climática de Köppen es un clima de transición entre el tropical húmedo (Am) y el clima semiárido cálido (BSh). Es muy caluroso durante todo el año, aunque presenta mayor oscilación térmica que el tropical húmedo. También puede ser parecido al clima subtropical seco (semidesértico).

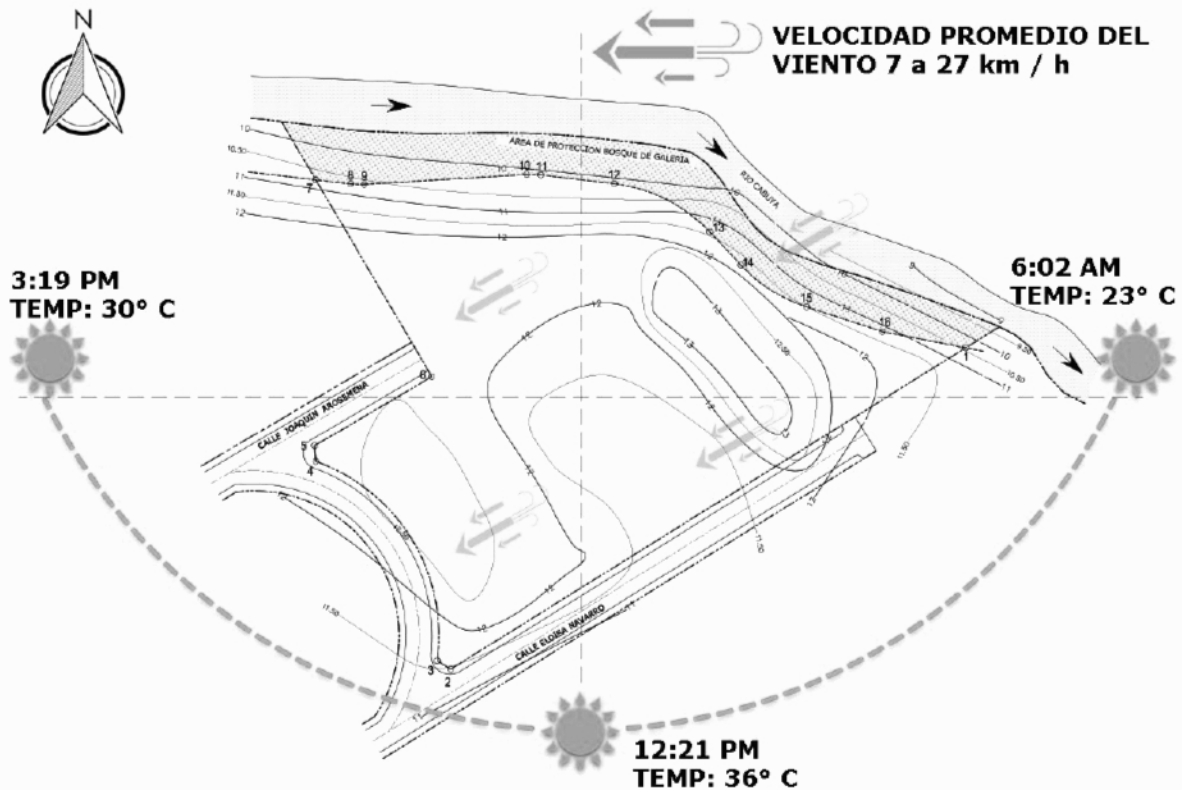
Este clima abarca el 11.5 % de la superficie terrestre, siendo el clima tropical con mayor extensión. Para identificar las temporadas, se observa el promedio mensual de lluvia, pues si es mayor o menor a 60 mm indicará si dicho mes se define como húmedo o seco.

3.4.1.2. Vientos y Asoleamiento

Los vientos predominantes provienen del suroeste a una velocidad promedio de 7 a 27 km/h. El sol matutino se ubica hacia el frente del lote desde las 6:02 a.m., temperatura de 23°C, el sol de mediodía se ubica sobre la Calle Eloisa Navarro y el sol de la tarde se ubica sobre la parte posterior del lote a las 3:19 p.m., a una temperatura 30°C.

Ilustración 20

Planta de asoleamiento y dirección de los vientos del terreno



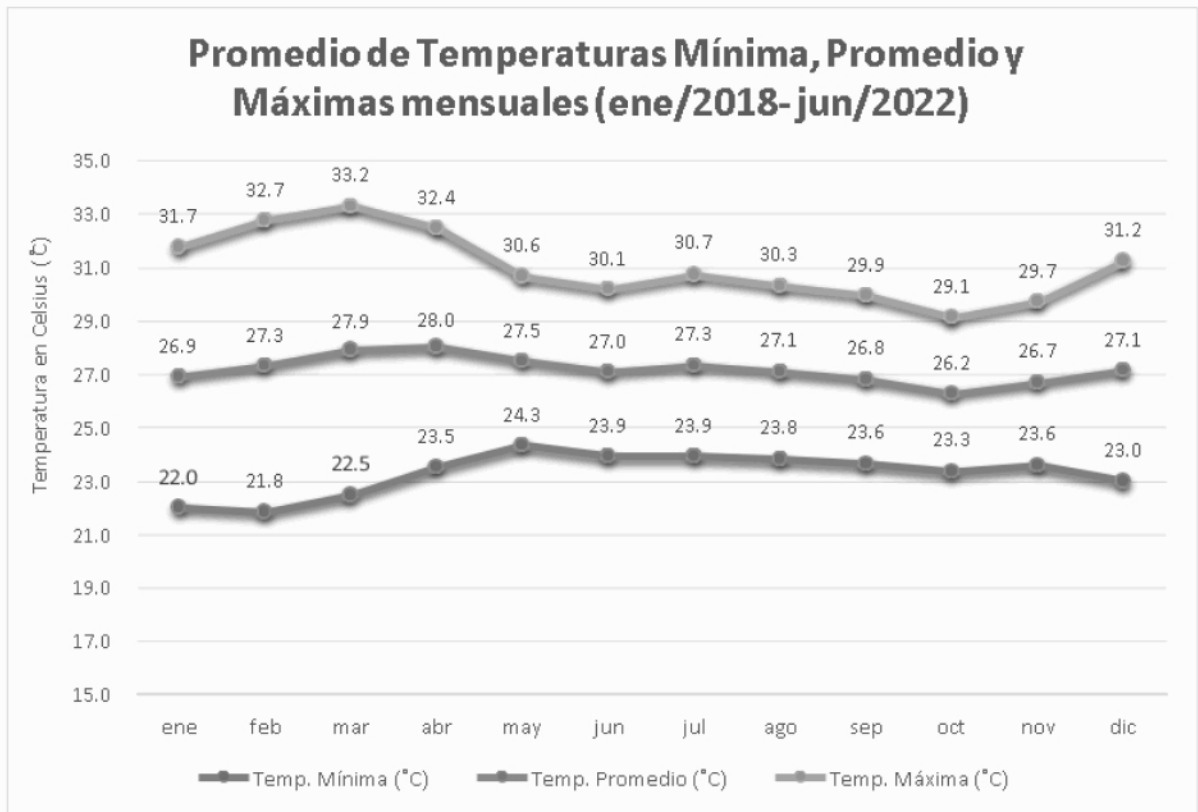
PLANTA DE ASOLEAMIENTO Y DIRECCION DE LOS VIENTOS EN EL TERRENO

Elaborado por el autor

La Rosa de los Vientos para Villa Luchín muestra el número de horas al año que el viento sopla en la dirección indicada. Ejemplo SO: el viento está soplando desde el suroeste (SO) para el noreste (NE).

Ilustración 21.

Gráfica de temperaturas mínima, promedio y máximas mensuales



Fuente: Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá

La "temperatura promedio" (línea roja continua) muestra la mediana de la temperatura máxima de un día por cada mes de Villa Luchín. Del mismo modo, (línea azul continua) muestra la media de la temperatura mínima. Los días calurosos y noches frías (líneas rojas temperatura promedio y línea gris temperatura máxima), muestran la media del día más caliente y noche más fría de cada mes en los últimos 30 años. Para la planificación de las vacaciones, usted puede esperar temperaturas medias, y estar preparado para días más cálidos y fríos. Las velocidades del viento no se visualizan normalmente, pero se pueden ajustar en la parte inferior de la gráfica.

Precipitaciones mensuales por encima de 150 milímetros son en su mayoría húmedas, por debajo de 30 milímetros en la mayor parte secadas. Nota: las cantidades de precipitación simulada en las regiones tropicales y terrenos complejos, tienden a ser más pequeñas que las mediciones locales.

El diagrama de la temperatura máxima en Villa Luchín muestra cuántos días al mes llegan a ciertas temperaturas. Panamá una de las ciudades más calientes del mundo, no tiene casi ningún día por debajo de 23° C a 30.7 ° C en Julio.

Ilustración 22

Gráfica de precipitaciones de lluvia promedio de la zona de Tocumen



Fuente: Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá

3.4.1.3. Metodología

Edwards y McKee (IMHPA, 2025) desarrollaron este índice, basado en la función Gamma, la cual es más acorde con la distribución de la lluvia. El SPI, es un índice que se calcula a partir de los datos de precipitación acumulada mensual de una serie de datos suficientemente larga, con base en varios periodos de tiempo, en este caso, se ha hecho para 12 meses. Este método es utilizado en ETESA, que cuenta con una estación meteorológica en Tocumen.

Análisis de una tabla SPI-12 meses

Para la tabla de SPI-12, la probabilidad en cada área del país se calcula teniendo en cuenta la precipitación acumulada para el mes en curso, junio/2018 hasta junio 2022 describiendo la distribución estadística de las precipitaciones históricas.

La probabilidad de ocurrencia de precipitación en este mapa, indica:

- Un comportamiento considerado normal, ya que gran parte del país presenta valores ligeramente secos o húmedos.
- Se observan algunos valores moderadamente secos y muy secos, en áreas de Divisa y valores moderadamente secos en Tocumen en Panamá Este.

Ilustración 23

Humedad media en correg. de Tocumen, Panamá.

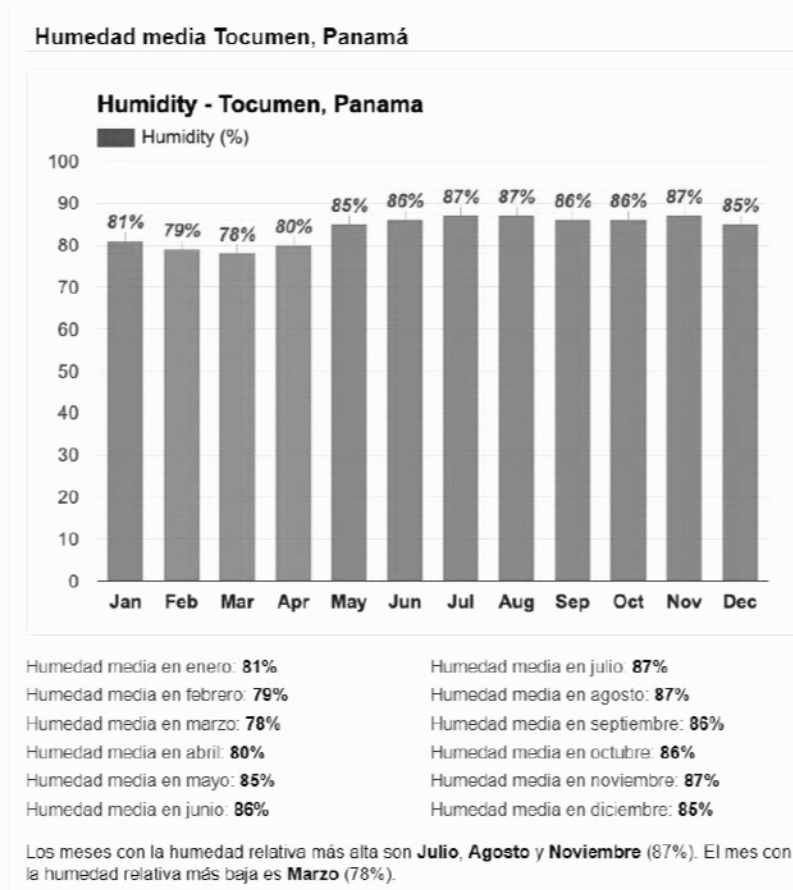
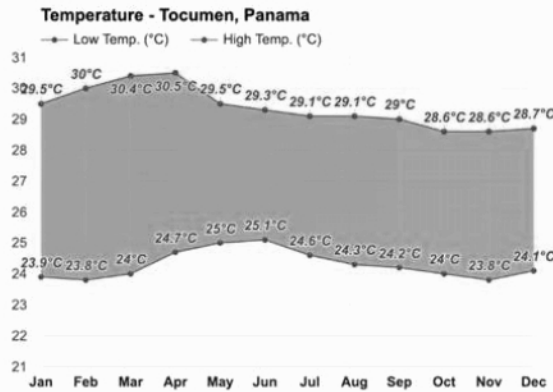


Ilustración 24

Temperatura media en correg. de Tocumen, Panamá.

Temperatura media Tocumen, Panamá



Promedio de temperatura alta en enero: **29.5°C**
 Promedio de temperatura alta en febrero: **30°C**
 Promedio de temperatura alta en marzo: **30.4°C**
 Promedio de temperatura alta en abril: **30.5°C**
 Promedio de temperatura alta en mayo: **29.5°C**
 Promedio de temperatura alta en junio: **29.3°C**
 Promedio de temperatura alta en julio: **29.1°C**
 Promedio de temperatura alta en agosto: **29.1°C**
 Promedio de temperatura alta en septiembre: **29°C**
 Promedio de temperatura alta en octubre: **28.6°C**
 Promedio de temperatura alta en noviembre: **28.6°C**
 Promedio de temperatura alta en diciembre: **28.7°C**

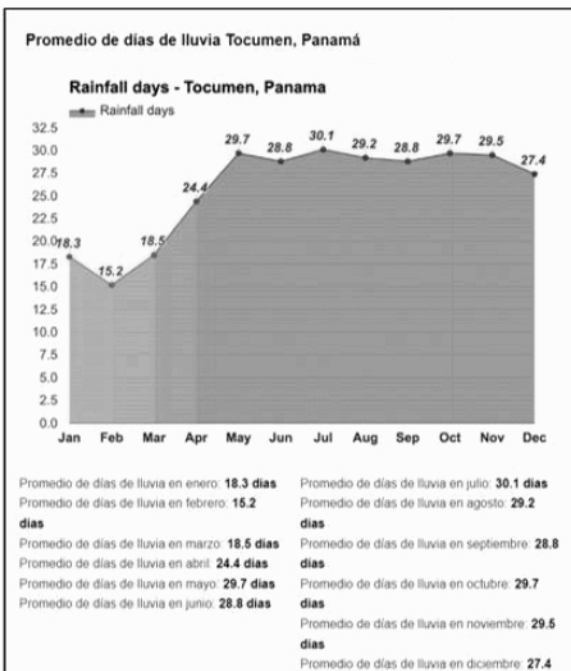
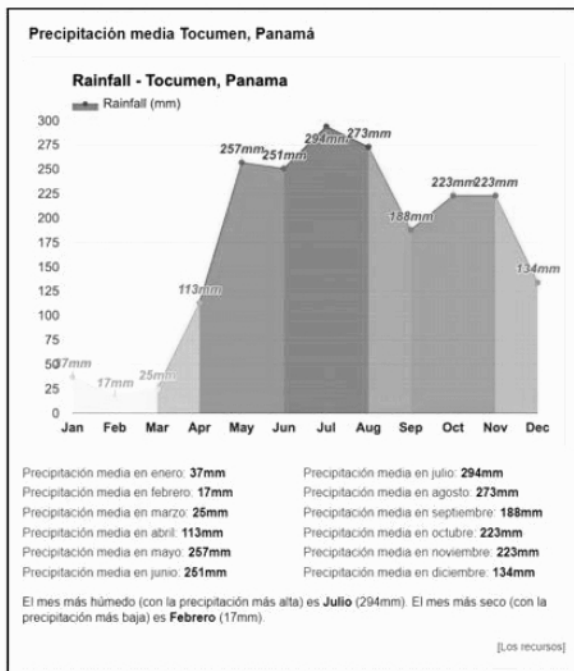
El mes más cálido (con el máximo promedio de temperatura alta) es **Abril** (30.5°C). Los meses con el promedio de temperatura alta más bajo son **Octubre y Noviembre** (28.6°C).

Promedio de temperatura baja en enero: **23.9°C**
 Promedio de temperatura baja en febrero: **23.8°C**
 Promedio de temperatura baja en marzo: **24°C**
 Promedio de temperatura baja en abril: **24.7°C**
 Promedio de temperatura baja en mayo: **25°C**
 Promedio de temperatura baja en junio: **25.1°C**
 Promedio de temperatura baja en julio: **24.6°C**
 Promedio de temperatura baja en agosto: **24.3°C**
 Promedio de temperatura baja en septiembre: **24.2°C**
 Promedio de temperatura baja en octubre: **24.1°C**
 Promedio de temperatura baja en noviembre: **23.8°C**
 Promedio de temperatura baja en diciembre: **24.1°C**

El mes con el promedio de temperatura baja más alto es **Junio** (25.1°C). Los meses más fríos (con el promedio de temperatura baja más bajo) son **Febrero y Noviembre** (23.8°C).

Ilustración 25

Precipitación media en correg. de Tocumen, Panamá.



3.4.1.4.Hidrología

El terreno del proyecto colinda al este con el río Cabuya, se ha determinado mediante tomografías y mapas de acuíferos, que el terreno cuenta con fuentes alternas para el suministro de aguas no potable, que podrán ser utilizadas en las áreas verdes del proyecto.

3.4.1.5.Vegetación

La vegetación en el terreno está compuesta principalmente por matorrales y rastrojos. También se pueden apreciar árboles de papaya y tallos.

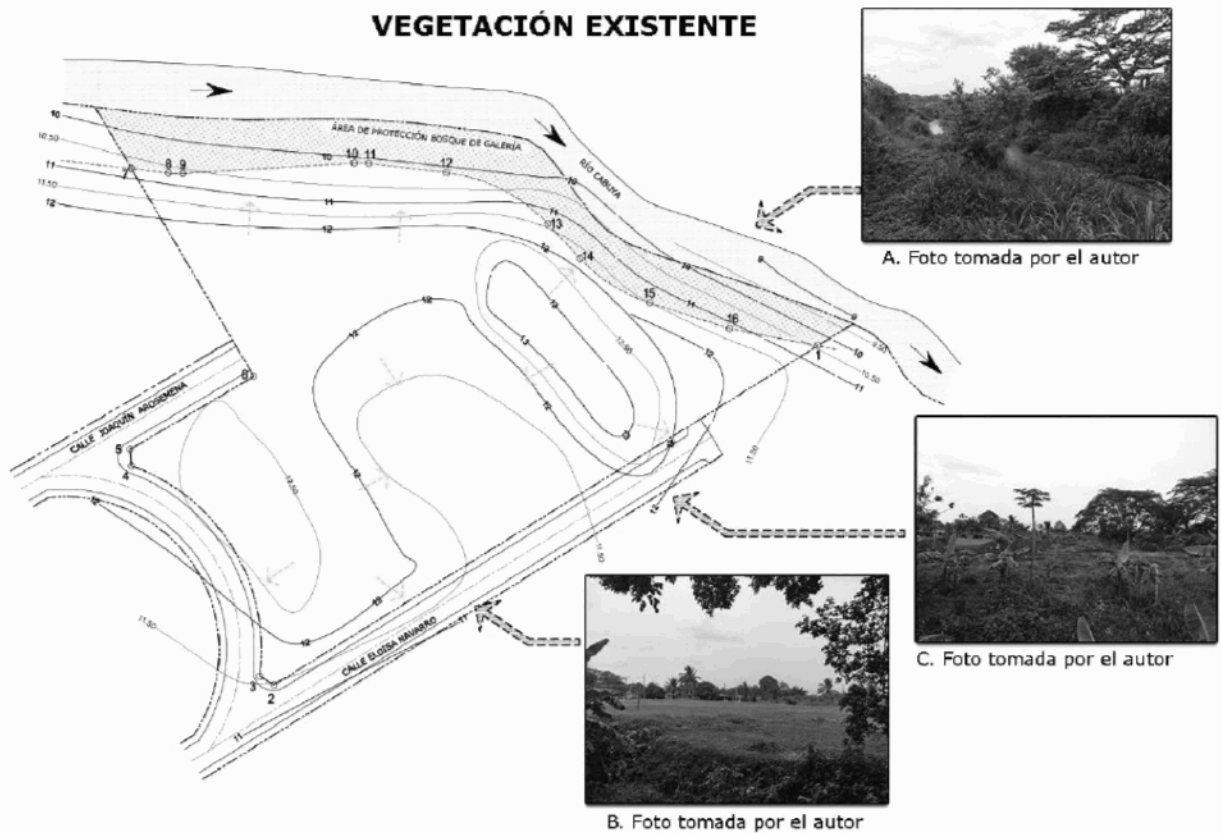


Ilustración 23. Vegetación existente

Elaborador por el autor

3.4.1.6. Forma y superficie

El lote es un polígono de forma irregular, cuenta con una superficie de 2 ha + 0259.92 m², colinda con el río Cabuya.

El polígono "A" con una superficie 1 HA 6900.88 m² corresponde al área útil del terreno para el diseño.

El polígono B con una superficie de 0 HA 3359.03 m² corresponde a área de protección del río Cabuya, determinado por la Legislación Forestal de la República de Panamá.

Ilustración 26

Superficie del polígono



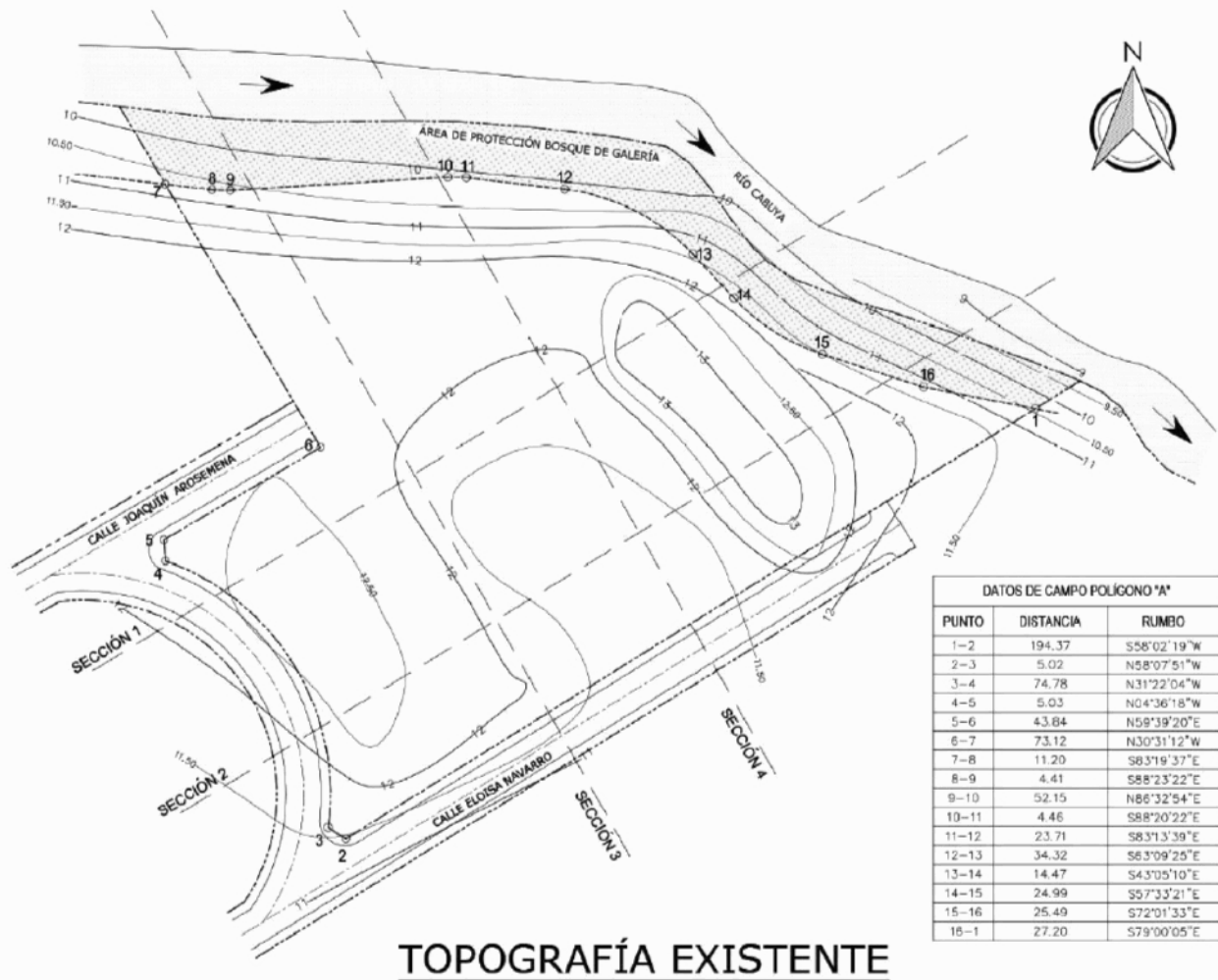
Elaborado por el autor

3.4.1.7. Topografía

El terreno presenta una topografía irregular, su parte más baja se ubica en la cota 11.50 en el centro del terreno y su parte más alta se ubica en la cota 13.00 hacia el noreste del terreno. El resto del lote se encuentra en la cota 12.00 y presenta un declive natural hacia las calles y hacia el río Cabuya.

Ilustración 27

Topografía existente

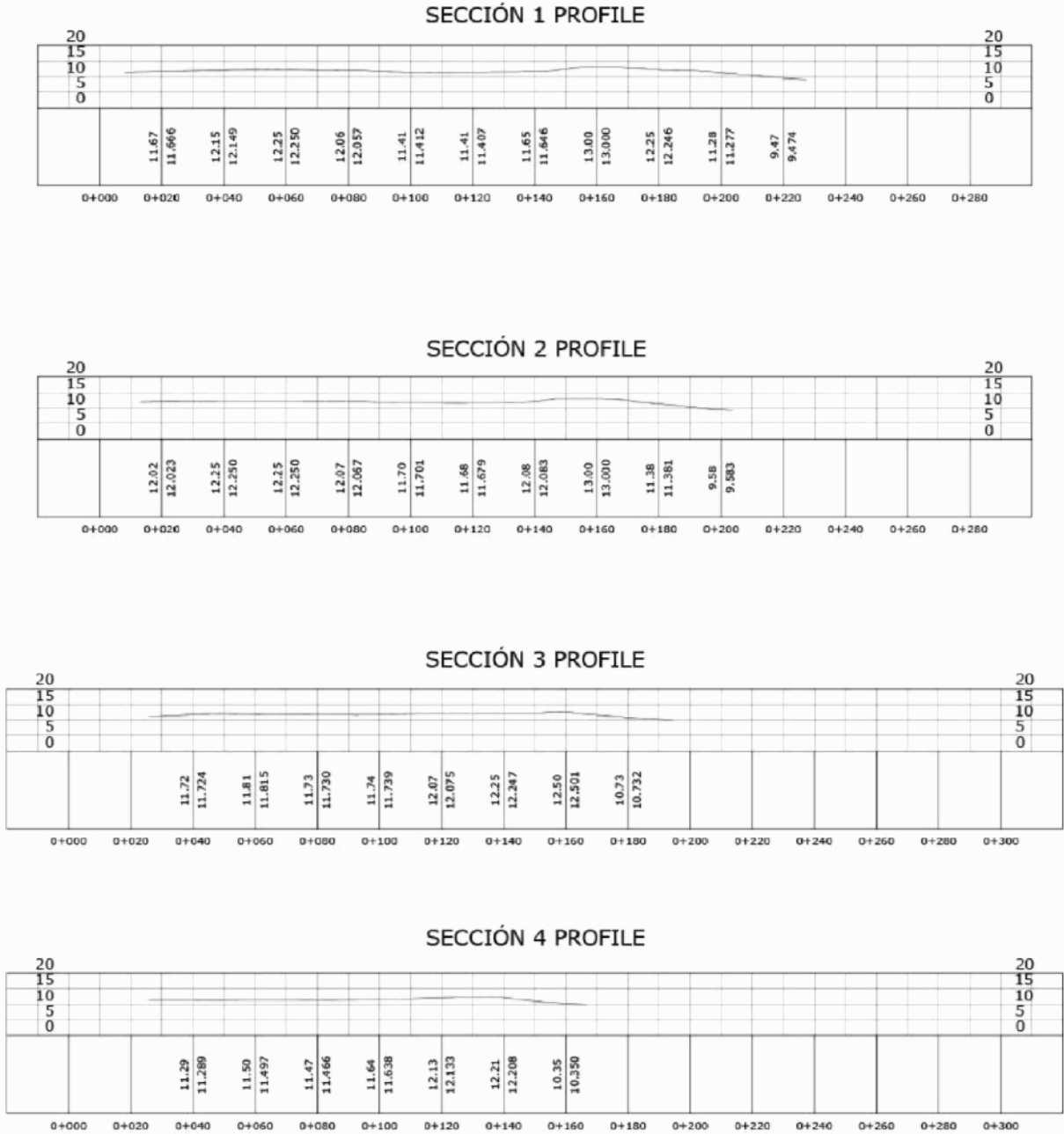


Elaborado por el autor

3.4.1.8. Secciones del terreno

Ilustración 28

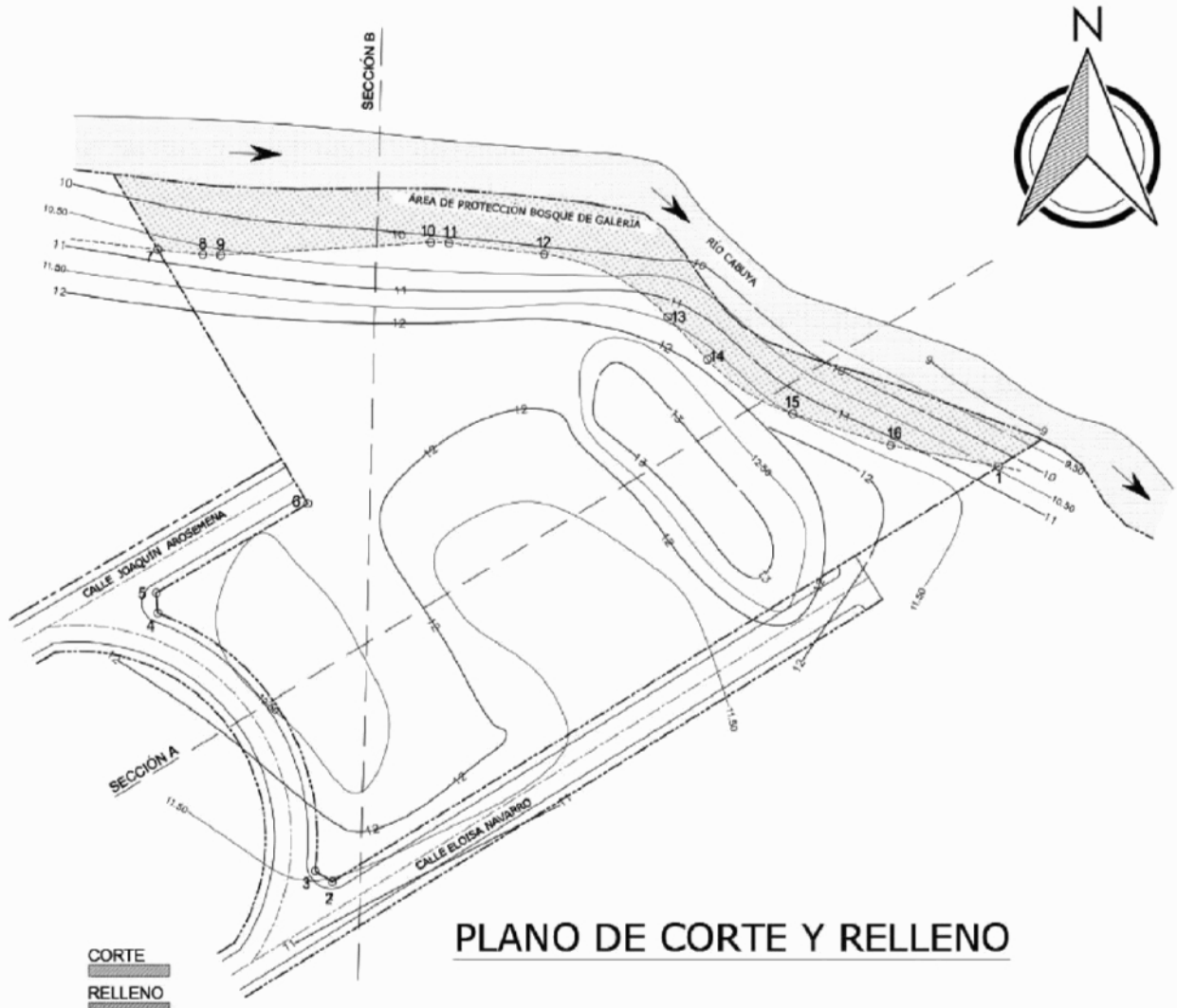
Secciones del terreno existente



Elaborado por el autor

Ilustración 29

Secciones de corte y relleno del terreno propuesto

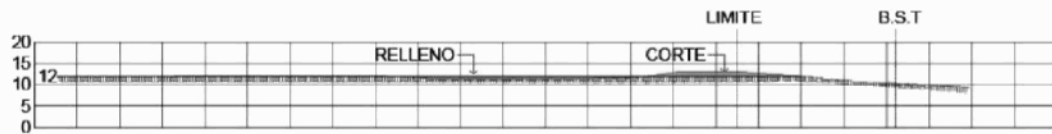


PLANO DE CORTE Y RELLENO

CORTE
RELLENO



SECCION B PROFILE



SECCION A PROFILE

Elaborado por el autor

3.4.1.9.Suelo

El terreno cuenta con un suelo arcilloso, es aquel tipo de suelo, que por su estructura predomina la arcilla que es un conjunto de partículas minerales muy pequeñas, a diferencia de otras como la arena o limo que también están presentes en estos. Es decir, suelos formados por granos finos que tienen la capacidad de retener o almacenar el agua formando charcos.

Tabla 5

Composición química del suelo de las parcelas experimentales. Tocumen, Panamá, 2013

COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL SUELO DE LAS PARCELAS EXPERIMENTALES. TOCUMEN, PANAMÁ, 2013.

COMPONENTE	VALOR	INTERPRETACIÓN
Arena (%)	38	
Limo (%)	24	Franco arcilloso
Arcilla (%)	38	
Ph	4.23	Ácido
Fósforo (ppm)	10.8	Medio
Potasio (ppm)	87	Medio
Calcio (meq/100 ml de suelo)	13.1	Alto
Materia orgánica	2.87	Bajo

Fuente: Laboratorio de Suelos. FCA. Universidad de Panamá. 2013.

Fuente: Laboratorio de suelos. FCA. Universidad de Panamá. 2013

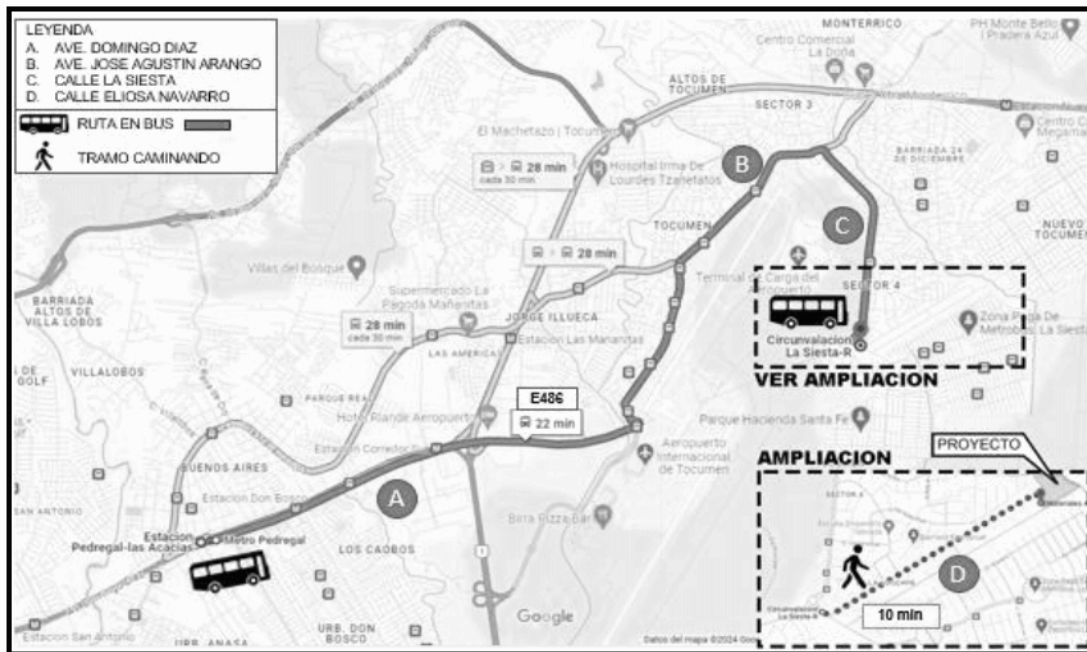
3.4.2. Factores urbanos

3.4.2.1. Accesibilidad

Desde el Aeropuerto Internacional de Tocumen se encuentra a 8 km de distancia desplazándose a lo interno del corregimiento, por la vía de circunvalación principal Ave. José Agustín Arango hasta la intersección de la comunidad de Cabuya, luego cambio de dirección por Barriada la Siesta hasta la comunidad de Villa Luchín, donde se desarrollará el proyecto en un tiempo aproximado de 5 minutos.

Ilustración 30

Mapa de accesibilidad vial y peatonal al proyecto



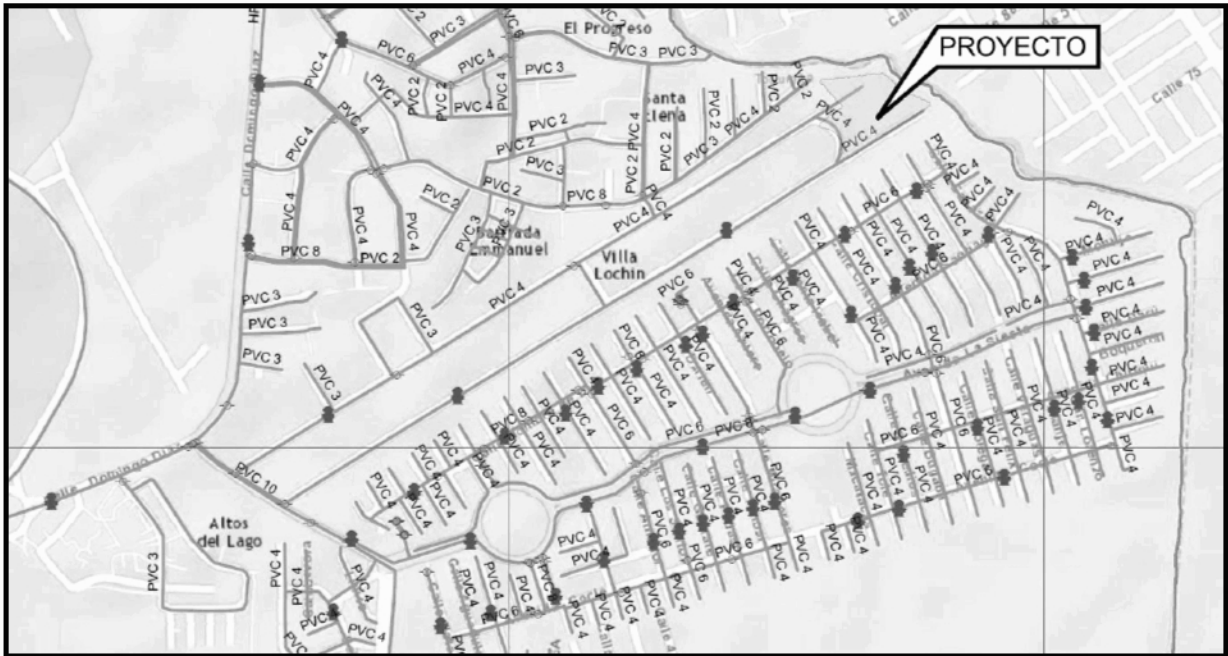
Elaborado por el autor

3.4.2.2. Redes y suministro

- Acueducto: cuenta con acceso a la infraestructura de agua potable existente, por la Calle Eloisa Navarro y la Calle Joaquín Arosemena pasan líneas de 4" PVC.
- Electricidad: existen acometidas eléctricas tanto en la Calle Eloisa Navarro y la Calle Joaquín Arosemena.
- Cuentan con suministro de internet.

Ilustración 31

Mapa de tuberías de agua potable del IDAAN en Villa Luchín



Fuente: planos de acueducto-distrito de Panamá – IDAAN web

3.4.2.3. Norma de desarrollo urbano

Según la normativa vigente del Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MIVIOT), el lote destinado para el proyecto se encuentra clasificado como Suelo Urbano 2, con zonificación RE (Residencial Especial). Esta zonificación permite una variedad de usos que abarcan funciones residenciales, institucionales, educativas, asistenciales, culturales y deportivas, entre otras.

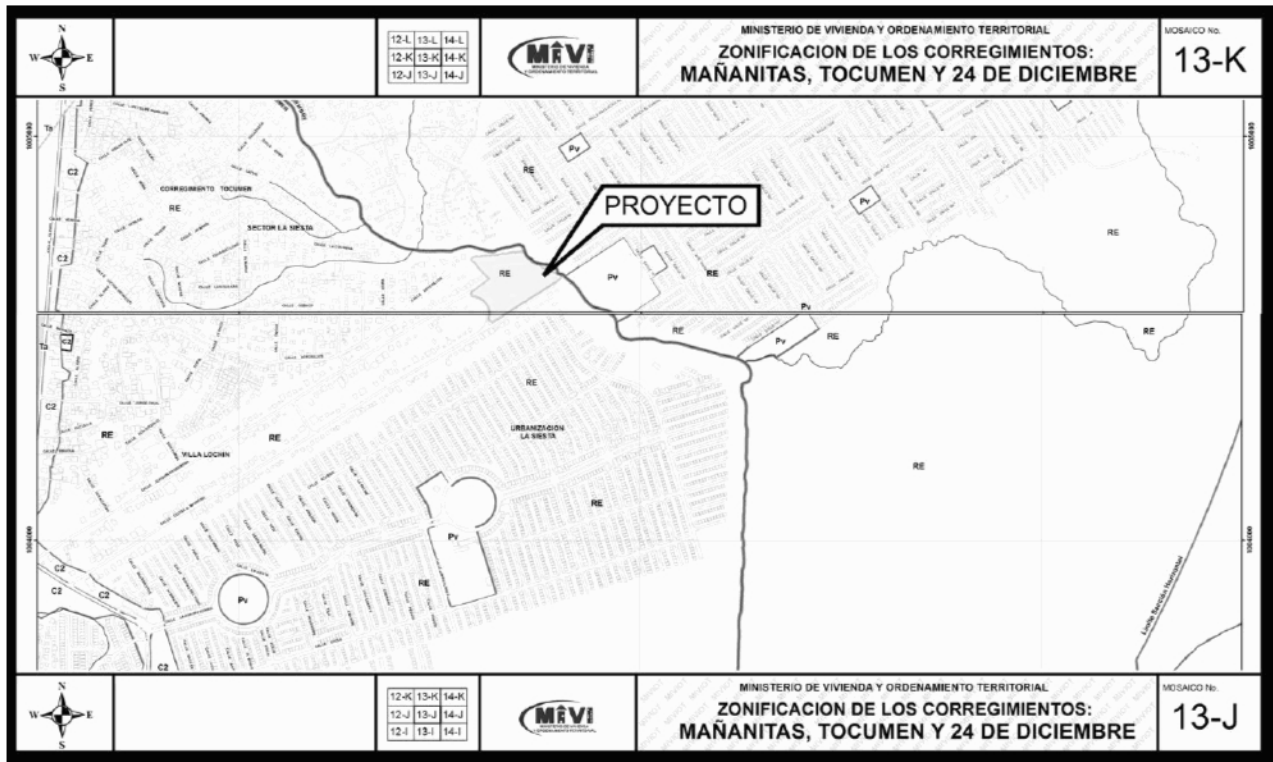
A continuación, se detalla la normativa correspondiente a los usos de suelo permitidos en esta categoría:

- Residencial: Vivienda unifamiliar (aislada, adosada o en hilera) y multifamiliar.
- Comercial: Comercio vecinal, comercio urbano, servicios especializados, supermercados, pequeños talleres y almacenes.
- Terciario o de servicios: Oficinas, entidades bancarias, restaurantes, bares, cafeterías, y locales de espectáculos y ocio (como cines o discotecas).
- Institucional: Oficinas administrativas, estaciones de policía, bomberos y otras dotaciones públicas.

- Educativo: Guarderías, centros de educación primaria, media y superior.
- Asistencial: Hospitales, centros y unidades de salud, y servicios de asistencia social como asilos y orfanatos.
- Cultural: Bibliotecas, centros comunitarios, centros cívicos, museos e instituciones religiosas.
- Deportivo: Canchas deportivas, polideportivos y piscinas.
- Infraestructura urbana: No aplica en esta zonificación.
- Infraestructura de transporte: Embarcaderos, estaciones de servicio (gasolineras) e instalaciones complementarias

Ilustración 32

Mapa de zonificación de Villa Luchín



Fuente: MIVIOT

Capítulo 4. Propuesta Arquitectónica

Mediante la implementación de programas enfocados en la disciplina y la educación integral, se pretende rescatar a jóvenes en situación de riesgo social, prevenir la deserción escolar y facilitar su inserción en el mundo laboral a través de la educación. Este enfoque busca crear los espacios adecuados para cumplir con los objetivos educativos, deportivos y vocacionales.

Con el objetivo de ofrecer una propuesta respetuosa con el medioambiente, se adopta la teoría de la arquitectura pasiva, la cual busca reducir el impacto ambiental del edificio mediante el uso de métodos naturales y materiales, que promuevan el confort, minimizando el uso de sistemas mecánicos. Este enfoque se sustenta en cinco principios clave: orientación, aislamiento, estanqueidad, ventilación natural y diseño solar pasivo. El propósito es diseñar un centro que responda a las necesidades de los estudiantes, con un enfoque en la prevención social.

4.1. Programa de Diseño

4.1.1. Administración

4.1.1.1. Dirección Administrativa

- Oficina Dirección y Subdirección del Centro de Integración
- Secretaría, con sala de espera para tres (3) personas
- Recursos Humanos (espacio para 8 oficinistas)
- Oficina del director de Recursos Humanos
- Salón de reuniones
- Archivos y procesamiento de datos
- Comedor
- Servicios sanitarios para hombres y mujeres

4.1.1.2. Área de Finanzas

- Oficina del director de Finanzas
- Área de oficinistas para contabilidad y compras (4) personas
- Recepción de documentos
- Archivos
- Servicios sanitarios para hombres y mujeres

4.1.1.3. Departamento de Planificación Familiar

- Recepción y sala de espera
- Oficina de trabajo y desarrollo social
- Asesoría Legal
- Psicología
- Salón de Reuniones
- Servicios sanitarios para Hombres y Mujeres
- Cocineta

4.1.2. Centro de Formación

4.1.2.1. Dirección Educativa

- Recepción y sala de espera
- Oficina Dirección y Subdirección Educativa, con servicio sanitario privado para cada uno.
- Espacio de trabajo para secretarías
- Salón de Reuniones
- Servicios sanitarios para hombres y mujeres
- Cocineta
- Archivo

4.1.2.2. Área de Formación

- Auditorio
- Biblioteca
- Aula de clases típica capacidad para 24 participantes
- Laboratorios dos (2)
- Salón de informática
- Aula mixta para ensayo de música y artes plásticas
- Taller de Gastronomía y depósito general
- Servicios sanitarios (para el público y para el personal educativo)
- Cuarto de servidores
- Cuarto de aseo
- Cuarto eléctrico

4.1.2.3. Área de Cafetería

- Área de comedor para 150 personas
- Cocina
- Depósito general de comida seca, granos aceite, latas, etc.
- Depósitos de sacos y cajas, etc.
- Depósito de basura
- Depósitos de carne (refrigerados)
- Depósitos de legumbres (refrigerados)
- Área de limpieza, pesa y corte de alimentos
- Área de preparación de alimentos antes de que lleguen a las refrigeradoras
- Depósito de papelería
- Fregadores (2) compartimientos con mangueras
- Área de mesas para preparar los alimentos
- Barra de cocina
- Baño para empleados/vestidores/ lockers (hombres y mujeres)

4.1.2.4. Enfermería

- Recepción y sala de espera
- Cubículo para medicina general
- Cubículo para odontología
- Cubículos para psicología (2)
- Servicios sanitarios para hombres y mujeres

4.1.3. Área de Dormitorios

- Dormitorios
- Sala de estar
- Área de recreación
- Cuarto de Seguridad
- Cuarto de Administración
- Cuarto eléctrico
- Cuarto de aseo
- Lavandería

- Área de trabajo
- Depósito

4.1.4. Área Deportiva

- Oficina del área deportiva
- Depósito
- Gimnasio
- Cancha multiusos
- Graderías
- Vestidores con lockers
- Baños

4.1.5. Área de Huertos

- Administración del área de huertos
- Depósitos de insumos
- Depósito de herramientas
- Depósito de insumos
- Área de sembradíos
- Área de huertos hidropónicos
- Área de descanso
- Baños

4.1.6. Área de abastecimiento

- Garita de seguridad para esta zona
- Zona de carga y descarga
- Cuarto de planta eléctrica para respaldo
- Cuarto de Bombas para el abastecimiento de agua (tanque).
- Tanque de gas

Nota: esta zona se debe ubicar una oficina de vigilancia que se compartirá con el área de cocina de la cafetería.

4.1.7. Propósito Arquitectónico

Se aplicarán un concepto de diseño de espacios adecuados adaptado a la conservación del medioambiente, sus espacios deben concebirse como adecuados, para las distintas actividades que se realizarán dentro de ellos.

Incorporación de energías alternas, ventilación natural, como fuente alterna de acuerdo con los diferentes espacios a crear, guardando siempre a la confortabilidad de las personas.

Como estudio del entorno, será fundamental, conocer las instituciones que trabajan con la formación del individuo, una vez se comprendan su estructura, se logra la fusión de estas para que converjan en el objetivo común, que es el rescate y formación del individuo.

4.1.8. Limitaciones Esperadas

En la obtención de información de flujograma de trabajos de las instituciones vinculadas, se deberá contar con la anuencia de estas.

En la etapa de planteamiento de prototipo será necesario la coordinación mancomunada con las instituciones, afín de crear instalaciones que logren los objetivos para la cual se quiere implementar la misma.

Concientizar a las instituciones de la importancia del proyecto, para que lo adopten como un prototipo alterno y que dediquen el tiempo que amerita el proceso de investigación.

4.2. Criterios de Diseño

A continuación, se presentan los criterios de diseño arquitectónico, los cuales han sido elaborados, en base a los resultados obtenidos en la investigación previa. Estos criterios establecen las directrices fundamentales para el desarrollo del proyecto, asegurando que el diseño cumpla con los objetivos y necesidades identificados.

- El complejo debe tener la capacidad para atender a un máximo de 150 participantes.
- Debe contar con un área administrativa y de admisiones independiente del resto del

centro, dedicada a la gestión de los participantes.

- El comedor, la cocina y el taller de gastronomía deben estar ubicados cerca del área de abastecimiento para facilitar la logística.
- Debe incluir una zona de huertos, con el fin de promover una alimentación saludable, aprovechar los recursos naturales y conservar la biodiversidad.
- El centro de formación debe conectar las áreas de talleres, el auditorio y las aulas escolares, para facilitar el acceso y la funcionalidad.
- Los dormitorios deben contar con vigilancia permanente para garantizar la seguridad de los participantes.
- El área deportiva debe incluir una cancha multiusos, gimnasios y una zona con máquinas biosaludables.
- Los patios deben estar diseñados para ofrecer *confort* ambiental a los estudiantes, mejorando su concentración y brindando una sensación de paz y tranquilidad.

4.2.1. Criterios de Arquitectura Pasiva

Se incorporará el concepto de diseño denominado arquitectura pasiva buscando generen ambientes adecuados, el ahorro en los costos de operatividad de edificios y el replanteamiento de estándares de diseño. Esto basado en que las propuestas arquitectónicas deben ser funcionales y, sobre todo, complementar el *confort* del ser humano, con esta tesis nacerá una solución que buscará ese término viable que motivará la organización comunitaria.

Una vez realizado el estudio de clima en el sitio o proyecto, se deben tomar las decisiones de diseño para aprovechar al máximo lo que ofrece el entorno.

Ilustración 33

Flujograma de estrategia pasivas para el proyecto



Fuente: (Villalobos, A. E., 2020)

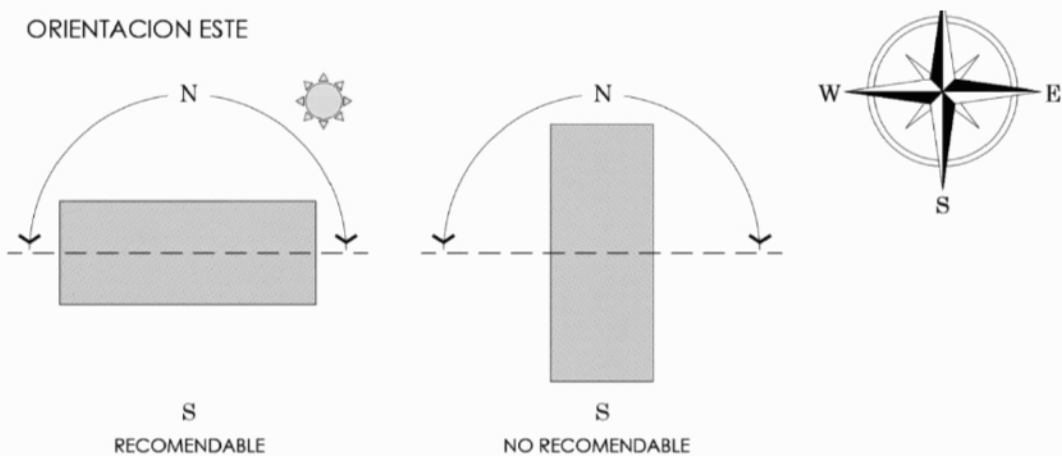
4.2.1.1. Estrategias pasivas orientación este

Esta fachada tendrá más incidencia del sol por la mañana, la presencia de superficies acristaladas puedes sobrecalentar los espacios.

Ilustración 34

Orientación este

ORIENTACION ESTE



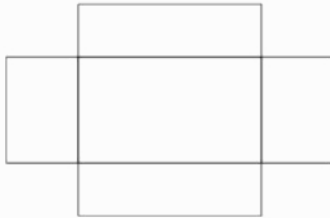
Elaborado por el autor

4.2.1.2.Estrategias pasivas factor de forma

Ilustración 35

Estrategias pasivas factor de forma

FACTOR DE FORMA



SUPERFICIE ENVOLVENTE



SUPERFICIE ENVUELTO

Elaborado por el autor

La volumetría de un edificio representa un factor determinante en cuanto al aprovechamiento y relación con el entorno.

La superficie de la envolvente representa el límite físico de intercambio de calor entre el interior y el exterior, mientras que el volumen del edificio da una idea de su capacidad para el almacenamiento de energía.

El factor forma es una ecuación simple que relaciona la superficie envolvente con el volumen envuelto. Un factor de forma bajo envuelto. Un factor de forma bajo significa que el edificio tiene menos pérdidas.

4.2.1.3.Estrategias pasivas la superficie de envolvente

La envolvente es la capa externa de una edificación que vincula los espacios exteriores e interiores.

Está conformada por:

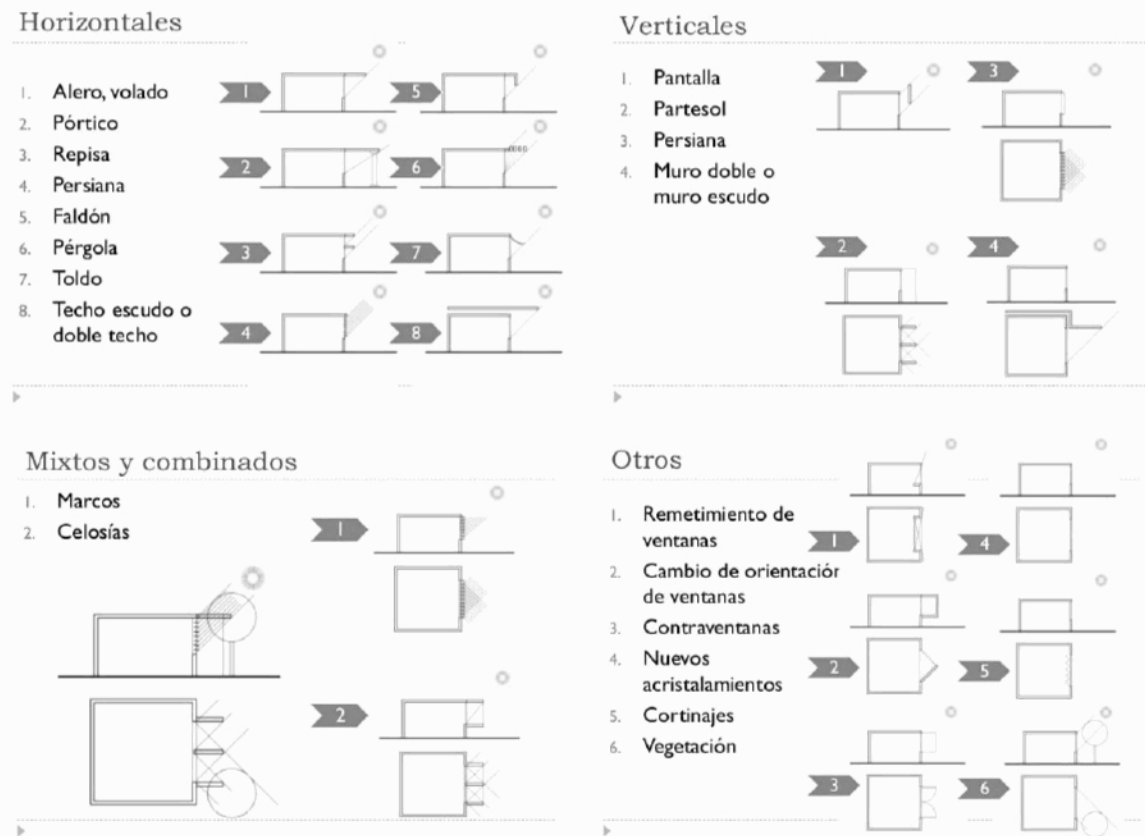
- Cubiertas, Techos, losas o volados
- Muros y pieles de las edificaciones
- Aberturas, acristalamiento y puertas
- Superficie de contacto con el terreno

4.2.1.4. Estrategias pasivas para climas cálidos

- Patios interiores
- Cubiertas ventiladas
- Incorporación de superficies frías
- Sistema de refrigeración por evaporación de agua y ventilación natural
- Pantallas vegetales y ajardinamiento
- Muro vegetal
- Protección contra la radiación solar

Ilustración 36

Estrategias pasivas, protección contra la radiación solar



Fuente: (Villalobos, A. E., 2020)

4.2.1.5.Estrategias pasivas para cubiertas

En climas cálidos como el de Panamá, las cubiertas deben contribuir al confort térmico interior reduciendo la ganancia de calor. Las estrategias pasivas más eficaces incluyen:

- Cubiertas ventiladas, que permiten la circulación del aire entre la superficie exterior y el cielo raso.
- Aislamiento térmico eficiente, mediante el uso de materiales que minimicen la transmisión del calor.
- Colores claros o superficies reflectantes, que disminuyen la absorción solar.
- Voladizos o aleros, que protegen del asoleamiento directo y permiten sombra parcial.

Diseños inclinados, que favorecen el escurrimiento de agua y la ventilación cruzada. Como ejemplo de aplicación efectiva, destacan las cubiertas con paneles tipo sándwich con núcleo de poliuretano, las cuales integran aislamiento térmico, resistencia estructural y facilidad de instalación. Su uso ha demostrado ser altamente eficiente en edificios que requieren control climático, como centros educativos entre otros.

4.2.1.6.Estrategias pasivas para ventilación

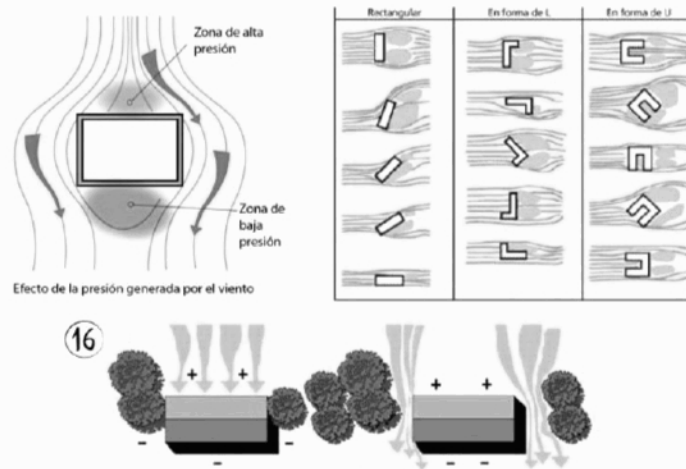
- Ventilación natural pura – Directa o Cruzada
- Ventilación forzada natural: chimenea solar, extracción por viento en este caso se puede colocar una ventanilla pequeña en las áreas entre el nivel de altura del techo y nivel de altura del cielorraso.
- Ventilación Inducida

4.2.1.7.Estrategias pasivas de ventilación natural

Cuando el viento pega sobre un edificio se crea una zona de presión alta en la cara frontal del viento (BARLOVENTO); el viento rodea la edificación e incrementa su velocidad, creando zonas relativamente bajas de presión en las caras laterales y en la cara posterior de la edificación (SOTAVENTO).

Ilustración 37

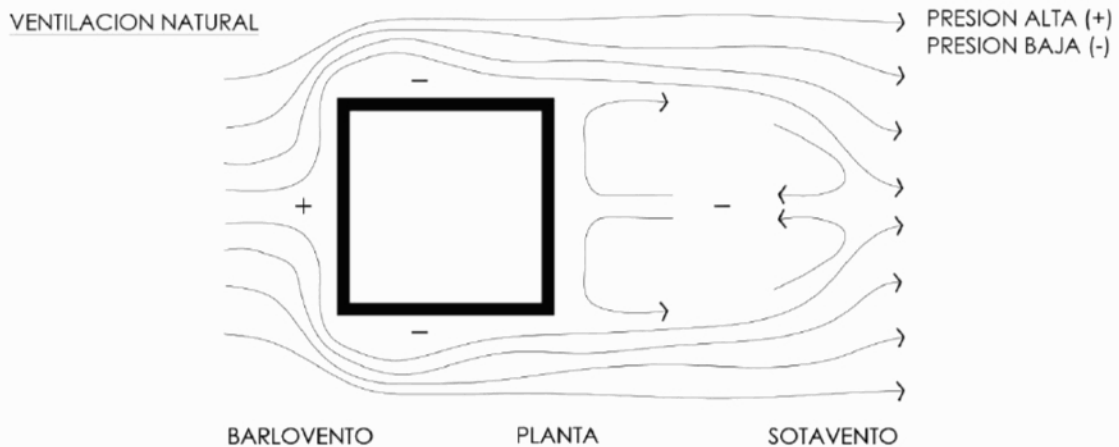
Estrategias pasivas de ventilación natural



Fuente: (Villalobos, A. E., 2020)

Ilustración 38

Estrategia pasiva ventilación natural



Elaborado por el autor

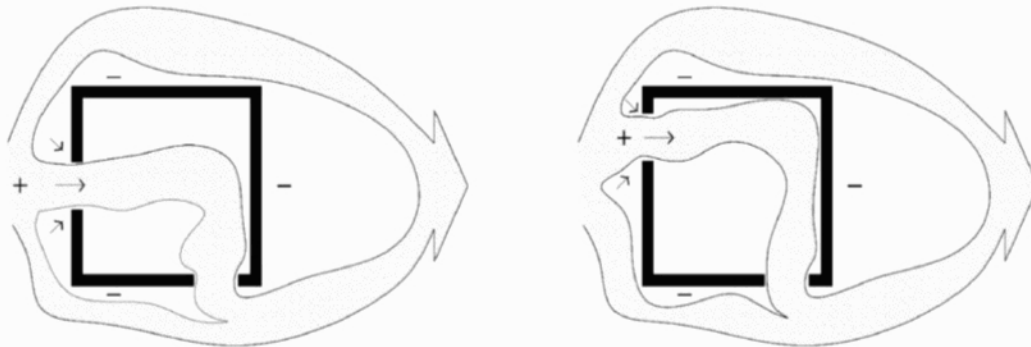
4.2.1.8. Estrategias pasivas de ventilación natural - localización de entrada

Una abertura en el centro del muro provoca una presión igual en ambos lados de la misma, si la abertura no está al centro del muro, la presión en ambos lados será desigual, lo que origina que el flujo de entrada sea diagonal.

Ilustración 39

Ventilación natural - localización de entrada

VENTILACION NATURAL LOCALIZACION DE ENTRADA



Elaborado por el autor

4.2.1.9. Estrategias pasivas ventilación natural - localización de salida

La localización de la salida no es tan importante como la de entrada, ya que el patrón del flujo de aire no se altera, sin embargo, este sí define el eje de ventilación, el cual sí influye en el comportamiento del aire en función del ángulo.

Ilustración 40

Ventilación natural - localización de salida

VENTILACIÓN NATURAL LOCALIZACIÓN DE SALIDA



UBICACIÓN SUPERIOR DE LA
ABERTURA DE SALIDA (-)

Elaborado por el autor

En la obtención de información de flujograma de trabajos de las instituciones vinculadas, se deberá contar con la anuencia de estas.

En la etapa de planteamiento de prototipo será necesario la coordinación mancomunada con las instituciones, afín de crear instalaciones que logren los objetivos para la cual se quiere implementar la misma.

Concientizar a las instituciones de la importancia del proyecto, para que lo adopten como un prototipo alternativo y que dediquen el tiempo que amerita el proceso de investigación.

4.2.1.10. Estrategias Pasivas Ventilación Natural – Recomendaciones

Generales

Los principales factores, que constituyen las características y propiedades físicas de la atmósfera, y conforman el clima según Olgay, y que afectan el *confort* térmico del hombre al aire libre son: temperatura, la humedad, la radiación solar, precipitación (lluvia) y el movimiento del aire.

Las estrategias pasivas están determinadas por la influencia de dos parámetros fundamentales, como son la temperatura del bulbo seco y la humedad relativa. De ahí parte que se pueda mencionar las principales estrategias pasivas: ventilación natural, masa térmica, masa térmica más ventilación nocturna, enfriamiento evaporativo, calentamiento pasivo, deshumificación pasiva, humidificación y protección solar. Se puede lograr a través de las siguientes medidas:

- Plan, longitudinal, abierto y elevado
- Techos, inclinados y protegidos contra intensas lluvias, aislados térmicamente
- Ventilación, cruzada y constante máxima
- Ubicación, en la parte más alta del terreno
- Aberturas, grandes aberturas protegidas de la lluvia y radiación solar
- Espacios externos, protegidos del asoleamiento y las lluvias sin impedir la ventilación.
- Control solar, sombra exterior, quiebra soles o elementos de protección solar
- Aislamiento térmico, edificios ligeros de poca capacidad térmica con techo aislante.

4.2.2. Criterios de zonificación y Normativa

Los criterios de zonificación y normativas se refieren a aquellos reglamentos que configuran los límites del polígono, por medio de las líneas de construcción, retiros, servidumbres, porcentaje de ocupación, también incluye aquellas que surgen según el uso del edificio, además aquellas que surgen en respuesta a los factores naturales que rodean al terreno del proyecto.

Las normas utilizadas en este proyecto son las siguientes:

4.2.2.1. Ley forestal de 1994, por la cual se establece la Legislación forestal en la República de Panamá, y se dicta otras disposiciones

Debido a que el terreno limita al norte con el río Cabuya, se aplicó el siguiente artículo de la ley forestal (Sala-Seem, 2025).

Artículo 23: Queda prohibido el aprovechamiento forestal, el dañar o destruir árboles o arbustos en las zonas circundantes al nacimiento de cualquier cauce natural de agua, así como en las áreas adyacentes a lagos, lagunas, ríos y quebradas. Esta prohibición afectara una franja de bosques de la siguiente manera:

En los ríos y quebradas, se tomará en consideración el ancho del cauce y se dejará a ambos lados una franja de bosque igual o mayor al ancho del cauce, que en ningún caso será menor de diez (10) metros.

4.2.2.2. Resolución n°684 de 22 de octubre 2015, la cual modifica y regula los requerimientos para estacionamientos según su uso para los distritos de Panamá y San Miguelito

- Escuela secundaria: 1 espacio para carga y descarga.
- Oficinas públicas: 1 espacio por cada 40 m² de construcción.
- Educación física, deportes y recreación: 1 espacio por cada 40 m² de construcción.
- Biblioteca y similar: 1 espacio por cada 60 m² de construcción, un espacio para carga y descarga.

4.2.2.3. Normativa Nacional de Accesibilidad en temas de Urbanística y Arquitectura establecido por la Secretaría Nacional de Discapacidad

En cuanto a la cantidad de espacios de estacionamiento para discapacitados. El documento indica que, de 1 a 100 estacionamientos en el establecimiento (Alcaldía de Panamá, 2025b), se deberán colocar 4 espacios para discapacitados, y en el caso de instalaciones educativas se duplicará el número de estacionamientos.

En cuanto al dimensionamiento, alturas y desplazamientos óptimos, de todos los elementos verticales y horizontales del edificio, para que permitan el libre acceso a todas las personas sin distinción.

4.2.2.4. Normativa de Zonificación

El terreno destinado al desarrollo del Centro de Integración Juvenil se encuentra clasificado como Suelo Urbano 2 con zonificación RE (Residencial Especial), según la normativa de uso de suelo establecida por el Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MIVIOT).

Esta zonificación permite una amplia gama de usos, entre ellos: educativos, asistenciales, institucionales, culturales y deportivos, todos directamente vinculados con la naturaleza del proyecto. En este sentido, el diseño arquitectónico propuesto — que incluye aulas, talleres vocacionales, áreas deportivas, dormitorios, oficinas administrativas y espacios de atención psicosocial— se ajusta plenamente al marco normativo vigente, sin requerir modificaciones o solicitud de cambio de zonificación.

4.2.3. Criterios Estructurales

Se refieren a aquellas consideraciones tomadas en cuenta para la propuesta estructural y técnica en la construcción del proyecto, en general se plantean que se cumplan los siguientes parámetros:

Utilizar un sistema constructivo que permita la modulación de los elementos estructurales, en favor de lograr mayores luces, sostener cargas pesadas, fácil construcción y rápida ejecución.

Reutilización de ciertos elementos naturales, tales como el agua lluvia, la energía

solar, desechos orgánicos, etc. Para generar sistemas de reciclaje que aporten al funcionamiento del proyecto.

El uso de materiales que permitan aminorar el costo del proyecto, pero que no afecten el correcto funcionamiento de este.

4.3. Concepto Arquitectónico

El Centro de Integración para Jóvenes Varones en Riesgo Social, ubicado en el corregimiento de Tocumen, Villa Luchín, se fundamenta en los principios de la arquitectura pasiva, priorizando el confort térmico, la eficiencia energética y la integración con el entorno.

El diseño busca generar un espacio de acogida, aprendizaje y desarrollo personal, donde la distribución de los ambientes favorezca la interacción y el sentido de comunidad. La volumetría y orientación de la edificación están estratégicamente planteadas para optimizar la ventilación natural y la iluminación, reduciendo la dependencia de sistemas mecánicos.

El complejo está conformado por seis zonas interconectadas, diseñadas para responder a las diferentes necesidades del proyecto:

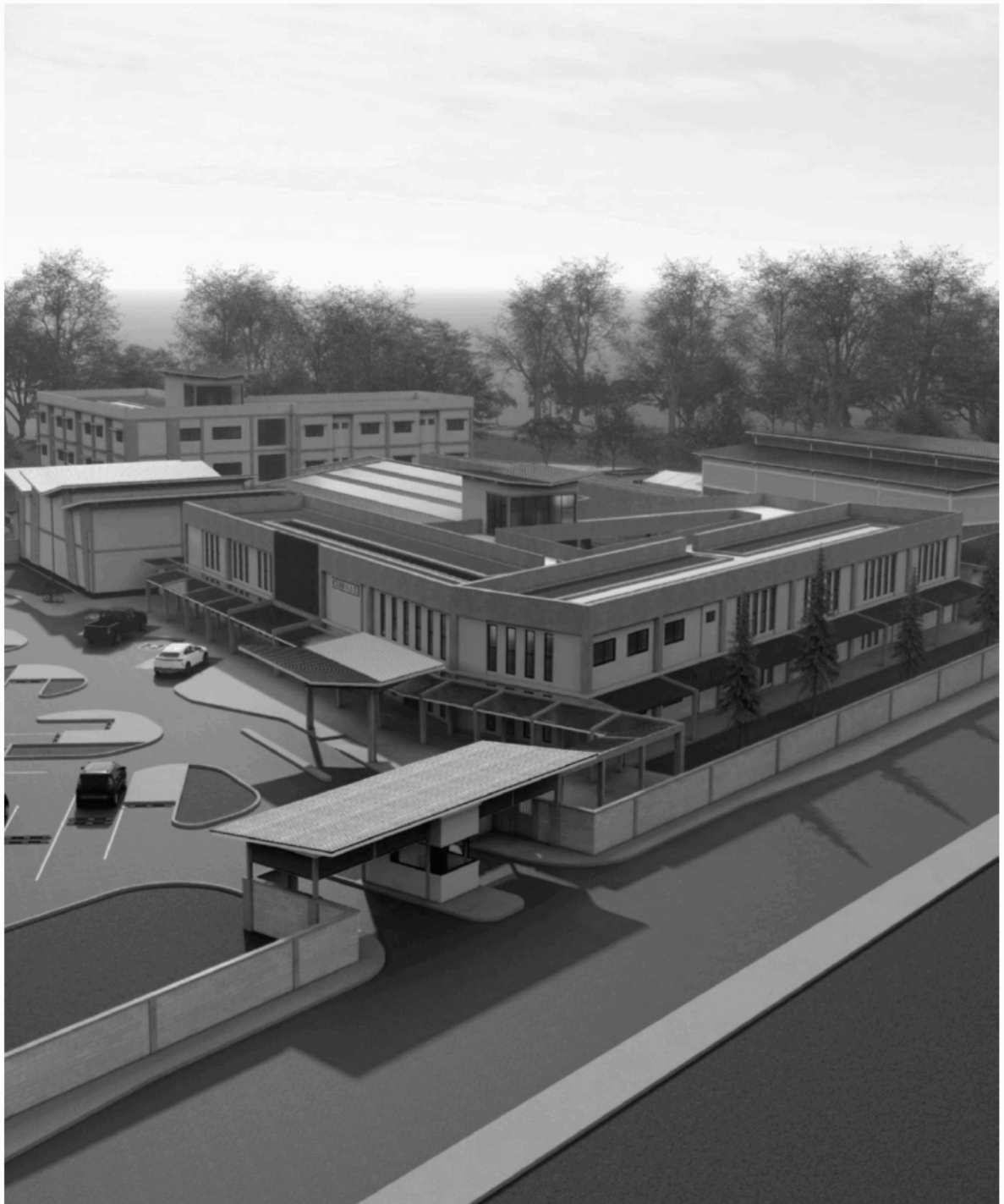
- Zona de acceso: punto de ingreso que facilita el control y seguridad del complejo.
- Zona de formación: espacios educativos y talleres que promueven el desarrollo de habilidades y conocimientos.
- Zona deportiva: áreas destinadas a la actividad física y recreativa, fomentando la salud y el trabajo en equipo.
- Zona de carga y descarga: espacio logístico para el abastecimiento y funcionamiento eficiente del centro.
- Zona de huertos: área verde destinada al cultivo de alimentos, promoviendo la autosostenibilidad y la educación ambiental.
- Zona de dormitorios: espacios diseñados para el descanso y la privacidad de los jóvenes, garantizando su bienestar.

El uso de materiales sostenibles y soluciones bioclimáticas, como sombreados, ventilación cruzada y techos verdes, refuerzan el compromiso con una arquitectura eficiente y adaptable al clima de la región. La propuesta arquitectónica se basa en la simplicidad formal, la funcionalidad y el bienestar de los usuarios, asegurando un entorno seguro y propicio para el crecimiento personal de los jóvenes.

4.4. Anteproyecto

Ilustración 41

Anteproyecto de centro de Integración para jóvenes en riesgo social

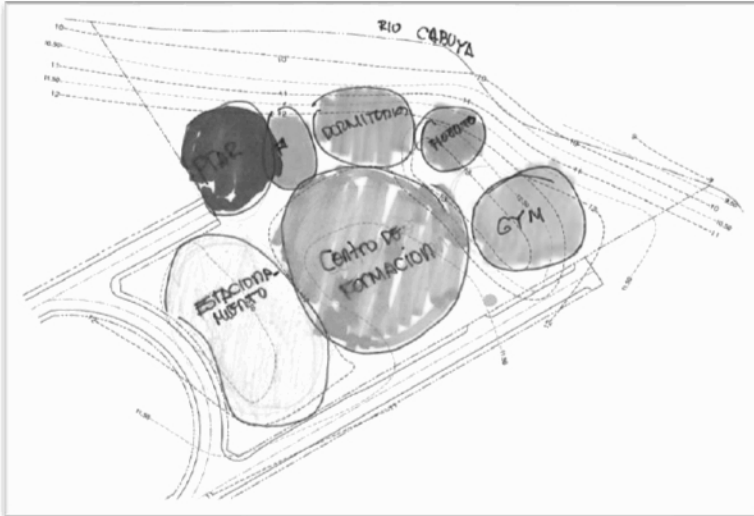


Elaborado por el autor

4.4.1. Bosquejos preliminares

Ilustración 42

Bosquejo 1: dimensionamiento y ubicaciones de áreas dentro del terreno

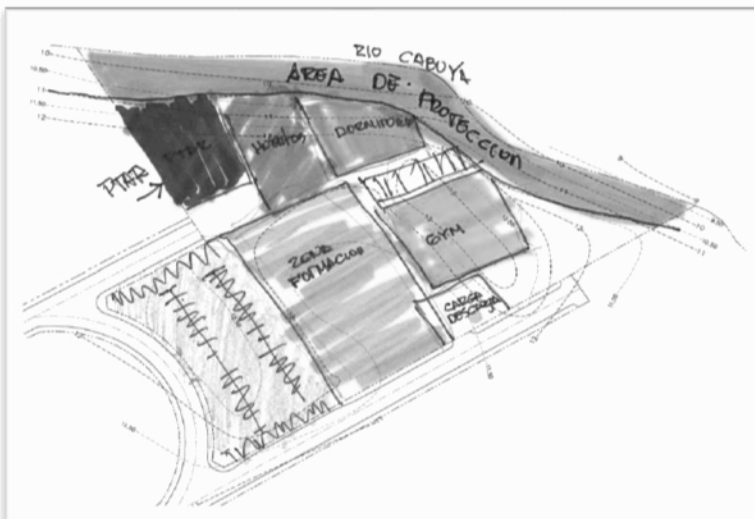


Elaborado por el autor

En este primer bosquejo, se busca dimensionar y ubicar las áreas dentro del terreno, definiendo algunas de sus posiciones.

Ilustración 43

Bosquejo 2: ubicaciones de estacionamientos y edificios

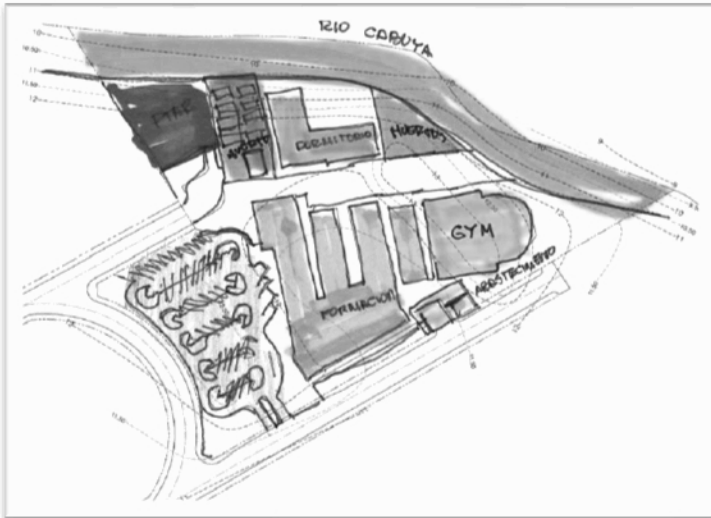


Elaborado por el autor

En este segundo bosquejo, se propone un diseño de estacionamientos y se establecen las ubicaciones de los edificios, tomando en cuenta su posición ideal.

Ilustración 44

Bosquejo 3: huellas de edificios y posibles ubicaciones finales

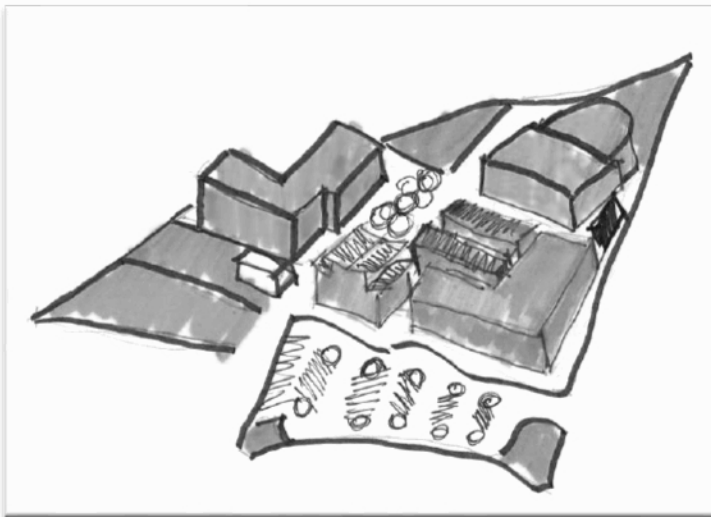


Elaborado por el autor

En este tercer bosquejo, se proponen las huellas de los edificios y sus posibles ubicaciones finales.

Ilustración 45

Bosquejo 4: volumetría



Elaborado por el autor

Bosquejo de volumetría

4.4.2. Localización General

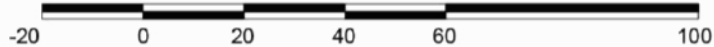
AREAS

- ZONA DE FORMACION
- ZONA DEPORTIVA
- ZONA DE CARGA Y DESCARGA
- ZONA DE HUERTOS
- PLANTA DE TRATAMIENTO
- DORMITORIOS
- ESTACIONAMIENTOS



LOCALIZACION GENERAL

ESCALA: 1/1500



4.4.3. Zona de Acceso

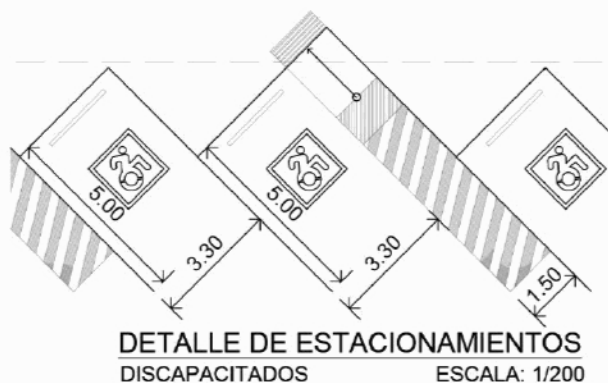
La zona de acceso es el punto de entrada principal al Centro de Integración para jóvenes varones en riesgo y ha sido diseñado para garantizar un flujo eficiente de personas y vehículos, priorizando la seguridad, el control y la comodidad de los usuarios. Esta área está organizada estratégicamente para permitir el acceso ordenado del personal administrativo, docente, visitantes y proveedores, asegurando la operatividad del complejo.

Elementos principales:

- Estacionamiento: el estacionamiento está diseñado para dar cabida al personal administrativo, docente y visitantes. Su distribución ha sido planificada con base en la normativa establecida en los criterios de diseño, garantizando un uso eficiente del espacio. Dado que el terreno presenta una forma irregular, se ha optado por una alternativa de estacionamientos a 45°, ya que esta disposición permite mayor capacidad, mejor maniobrabilidad y optimización del área disponible.
- Garita principal: la garita principal cumple una función clave en el control de acceso y seguridad del centro. Ubicada estratégicamente en el ingreso, esta estructura permite la supervisión del flujo de personas y vehículos, asegurando un acceso restringido y monitoreado. Además.

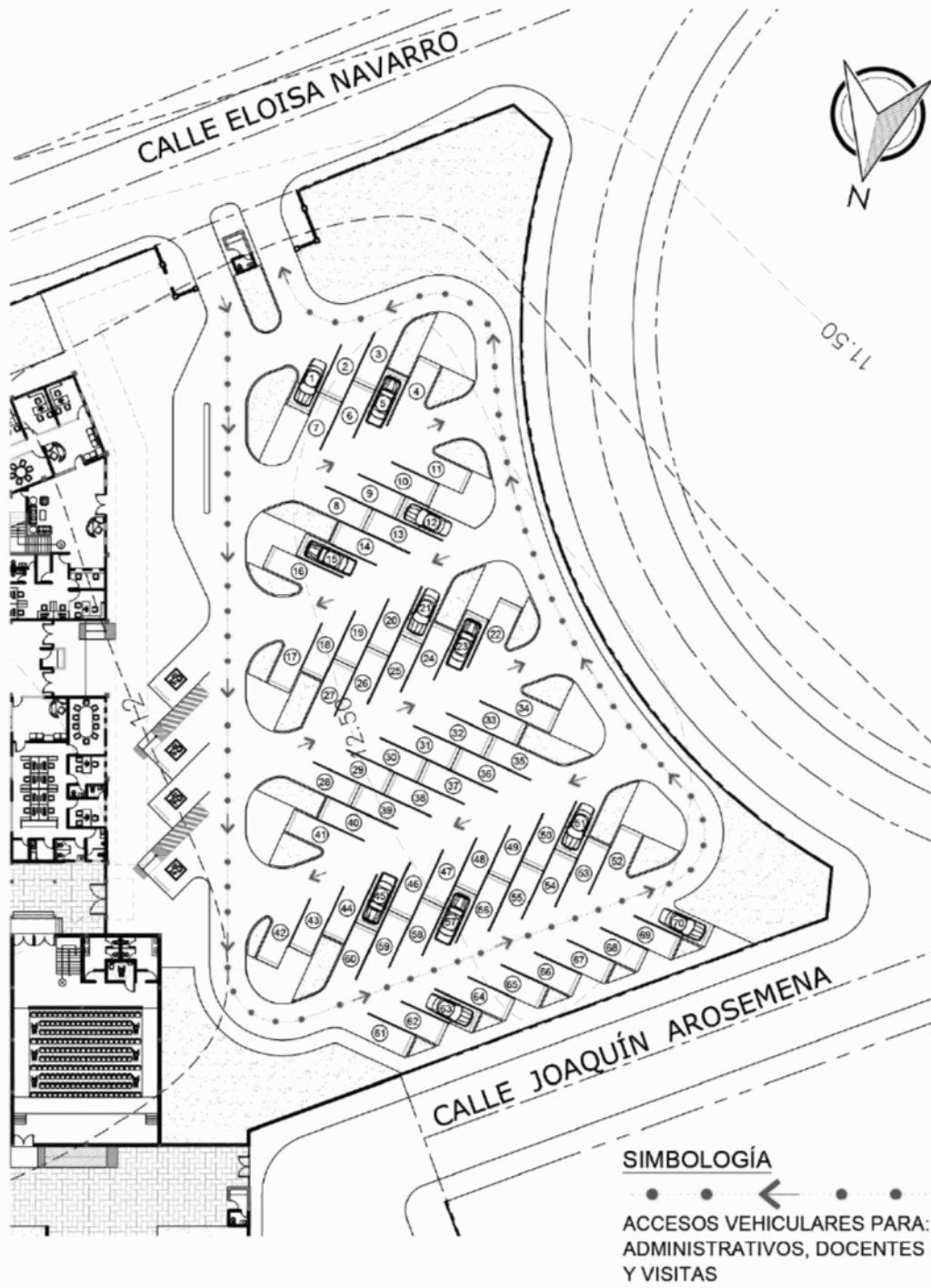
Ilustración 46

Detalle de estacionamientos



RESUMEN DE ESTACIONAMIENTOS			
ADMINISTRATIVOS	665.00 M ²	1 ESPACIO CADA 40 M ² DE CONSTRUCCIÓN	17
DOCENTES	16 AULAS	1 ESPACIO POR AULA	16
DISCAPACITADOS		DE 1 @ 100 ESTACIONAMIENTOS 4 ESPACIOS	4
CARGA Y DESCARGA		2 ESPACIOS PARA LA ZONA DE FORMACIÓN. 1 ESPACIO PARA LOS HUERTOS	3
VISITAS			36

Elaborado por el autor



FLUJO VEHICULAR DE LOS ESTACIONAMIENTOS

ESCALA 1:600



4.4.4. Zona de Formación

CUADRO DE ÁREAS CENTRO DE FORMACIÓN

NIVEL 000	
DESCRIPCIÓN	AREA m ²
CIRCULACIÓN	938.70
DIRECCIÓN	159.07
ADMINISTRACIÓN	253.63
AULA #1	68.87
AULA #2	67.19
AULA #3	67.19
AULA #4	67.85
BAÑOS	42.23
CUARTO DE ASEO	5.22
CUARTO ELÉCTRICO	8.45
AULA DE GASTRONOMÍA	88.61
CUARTO DE SERVIDORES	27.73
SALÓN DE INFORMÁTICA	67.19
CUARTO DE SERVIDORES	27.73
SALÓN DE PROFESORES	40.11
COMEDOR	278.40
AUDITORIO	294.78
ESCALERAS	41.96
ÁREA DE TALLERES	250.38

NIVEL 100	
DESCRIPCIÓN	AREA m ²
CIRCULACIÓN	569.75
ENFERMERIA	159.07
ADMINISTRACIÓN	253.63
AULA #5	68.87
AULA #6	67.19
AULA #7	67.19
AULA #8	67.85
BAÑOS	42.23
CUARTO DE ASEO	5.22
CUARTO ELÉCTRICO	8.45
BIBLIOTECA	88.61
AULA MIXTA #1	67.19
AULA MIXTA #2	67.85
LABORATORIO #1	137.46
LABORATORIO #2	140.94
AUDITORIO	67.89
ESCALERAS	41.96

AZOTEA	
DESCRIPCIÓN	AREA m ²
CIRCULACIÓN	365.64
TECHOS VERDES MODULARES	756.09
ESCALERA	14.10

Elaborado por el autor

La zona de formación es el núcleo educativo del centro, diseñada para proporcionar a los jóvenes las herramientas necesarias para su desarrollo académico, técnico y personal. Esta área está organizada en cuatro pabellones interconectados, cada uno con funciones específicas que favorecen la educación integral de los usuarios. Además de aulas y laboratorios, la zona cuenta con oficinas administrativas, enfermería, un auditorio y un comedor, garantizando un entorno adecuado para el aprendizaje y el bienestar de los estudiantes.

- Pabellón 1 – Este espacio está destinado a la educación formal, con aulas para asignaturas básicas como matemáticas, ciencias y español. Cada salón tiene capacidad para 25 estudiantes y está diseñado para promover la concentración y la participación activa en el proceso de aprendizaje.
- Pabellón 2 – Talleres de informática, gastronomía, biblioteca y salones de arte: este pabellón promueve la formación técnica y cultural a través de espacios especializados. La biblioteca proporciona acceso a material de estudio y zonas de lectura, mientras que los salones de arte fomentan la creatividad. Los talleres de informática y gastronomía brindan conocimientos aplicables a diferentes industrias y oportunidades laborales.
- Pabellón 3 – Área de cocina, comedor y laboratorios: aquí se ubican los espacios destinados a la alimentación y experimentación científica. La cocina y el comedor están diseñados para atender a todos los estudiantes, asegurando una alimentación balanceada. Los laboratorios permiten el desarrollo de prácticas en áreas como química, biología y física, complementando la enseñanza teórica.
- Pabellón 4 – Talleres de Soldadura, Electricidad, Plomería y Ebanistería: este pabellón está enfocado en la formación técnica y el aprendizaje de oficios. Cada taller cuenta con equipamiento especializado para que los jóvenes puedan desarrollar habilidades en áreas de alta demanda laboral, promoviendo su inserción en el mercado de trabajo.

La distribución de esta zona busca generar un ambiente dinámico y funcional, donde la educación se combine con la práctica, el arte y la innovación.

4.4.4.1. Cantidad de Módulos y Artefactos Sanitarios

Según la Tabla 403.1 del Código de Plomería del Estado de Carolina del Norte (*North Carolina Plumbing Code 2012 Based on the International Plumbing Code 2009 (IPC 2009)*, 2025), tomada como referencia de diseño para este proyecto,

el área de formación, al estar compuesta por estudiantes entre 15 y 17 años, se clasifica dentro de la categoría "Educational - Grades 9 through 12".

Asimismo, la dotación de personal docente ha sido considerada conforme a los parámetros establecidos para la categoría "Teachers/Staff".

A continuación, se presenta el cálculo de aparatos sanitarios requeridos para 150 estudiantes (75 hombres y 75 mujeres) y 16 docentes (8 hombres y 8 mujeres):

Requisitos según el Código de Plomería

Tabla 6

Cálculo de aparatos sanitarios

Aparato Sanitario	Hombres (1 por cada)	Mujeres (1 por cada)
Inodoros (estudiantes)	50	25
Lavamanos (estudiantes)	50	50
Inodoros (docentes)	25	15

Elaborado por el autor

Resumen Total de Aparatos Sanitarios Requeridos

Tabla 7

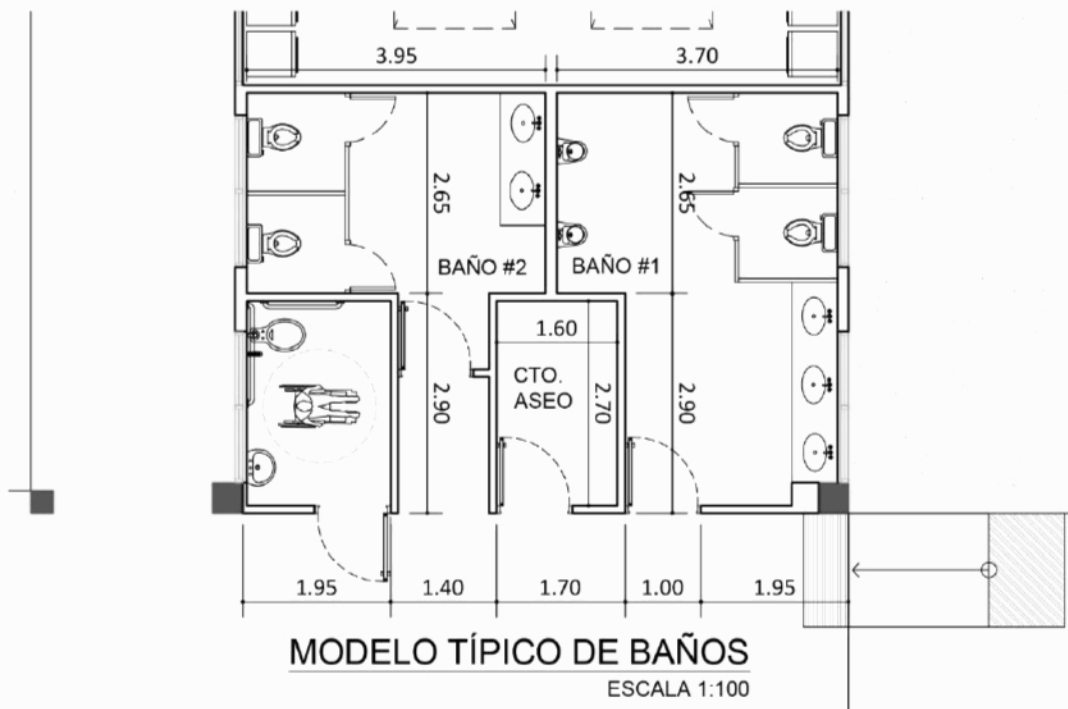
Resumen de aparatos sanitarios

Aparato	Hombres	Mujeres
Inodoros	3	4
Lavamanos	3	3

Elaborado por el autor

Ilustración 47

Modelo típico de baños



Elaborado por el autor

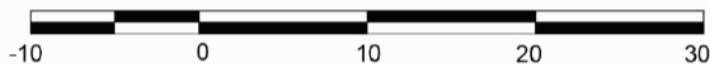
Considerando los requisitos mínimos establecidos, se aumentó la capacidad del baño de hombres mediante la incorporación de dos urinarios adicionales y un inodoro más por módulo sanitario. El diseño de los baños es típico, y se ubican tanto en la planta baja como en la planta alta del edificio.

CENTRO DE FORMACIÓN PLANTA BAJA			
1	DIRECCIÓN	8	AULA DE GASTRONOMÍA
2	ADMINISTRACIÓN	9	BAÑOS
3	AULAS REGULARES	10	CUARTO DE ASEO
4	ÁREAS DE TALLERES	11	CUARTO ELÉCTRICO
5	SALÓN DE PROFESORES	13	COMEDOR
6	CUARTO DE SERVIDORES	17	AUDITORIO
7	SALÓN DE INFORMÁTICA		



PLANTA ARQ. NIVEL 000

ESCALA 1:450

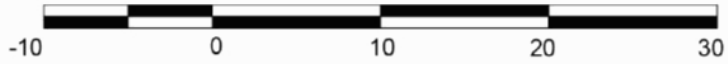


CUADRO DE ÁREAS			
CENTRO DE FORMACIÓN PLANTA ALTA			
2	ADMINISTRACIÓN	12	CLÍNICA
3	AULAS REGULARES	14	AULA MIXTA
9	BAÑOS	15	LABORATORIO
10	CUARTO DE ASEO	16	BIBLIOTECA
11	CUARTO ELÉCTRICO	17	AUDITORIO

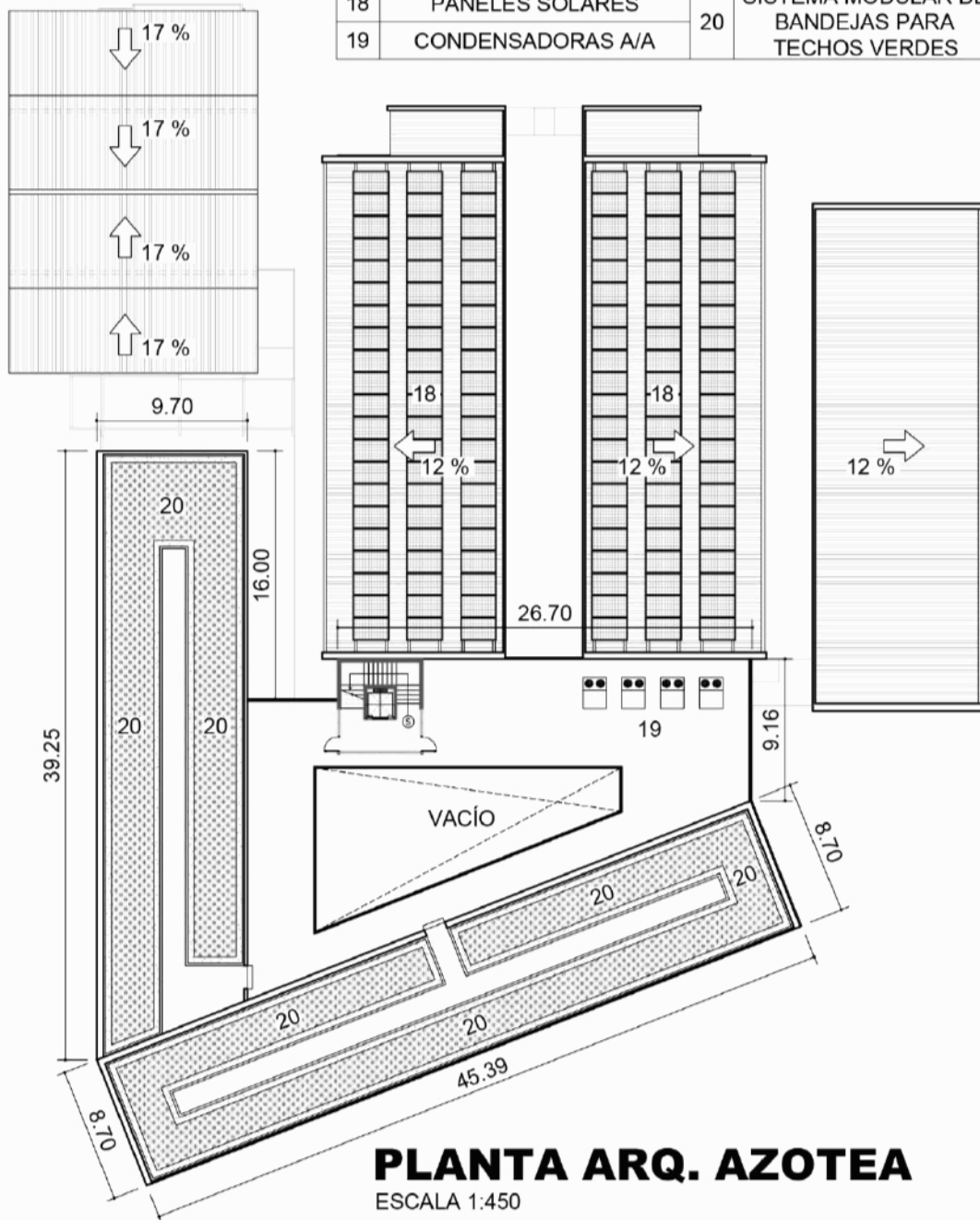


PLANTA ARQ. NIVEL 100

ESCALA 1:450



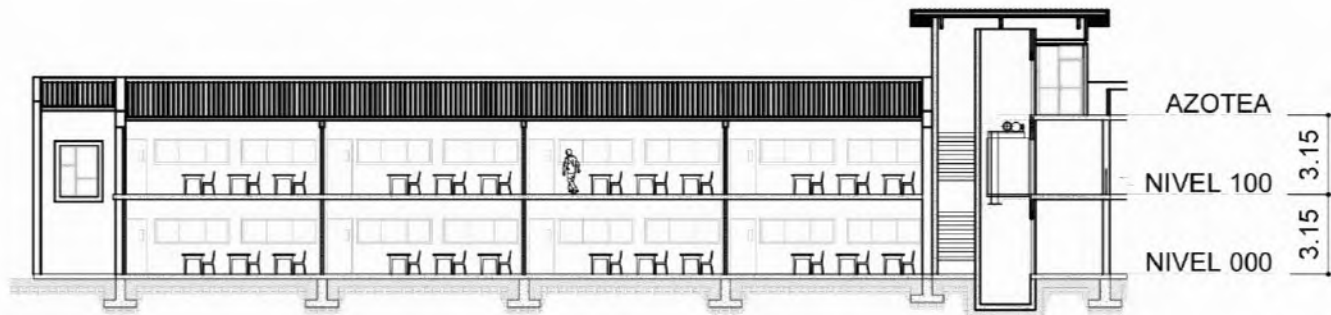
CUADRO DE ÁREAS			
CENTRO DE FORMACION AZOTEA			
18	PANELES SOLARES	20	SISTEMA MODULAR DE BANDEJAS PARA TECHOS VERDES
19	CONDENSADORAS A/A		



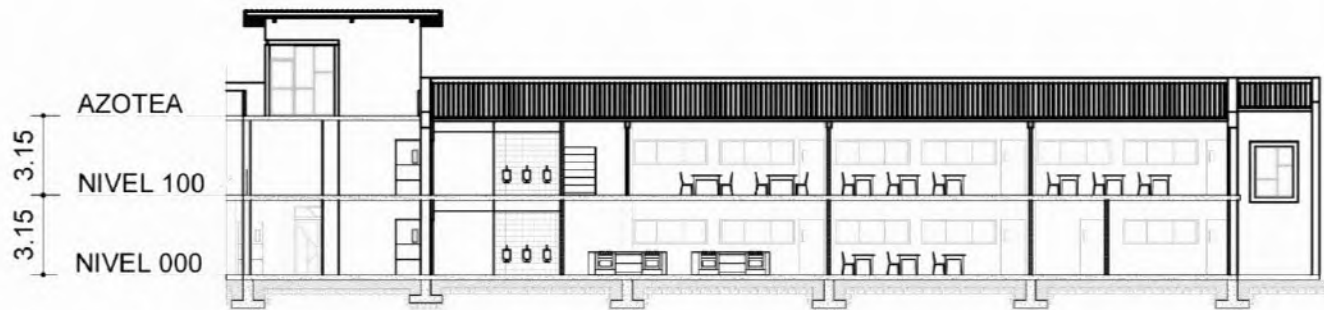
PLANTA ARQ. AZOTEA

ESCALA 1:450



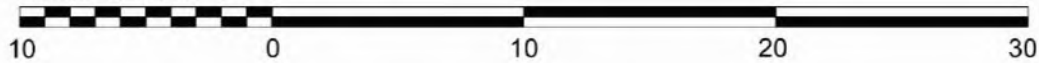


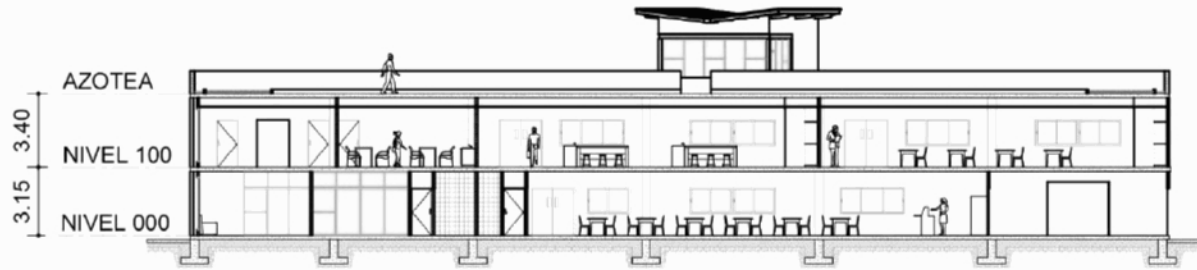
SECCIÓN "A"



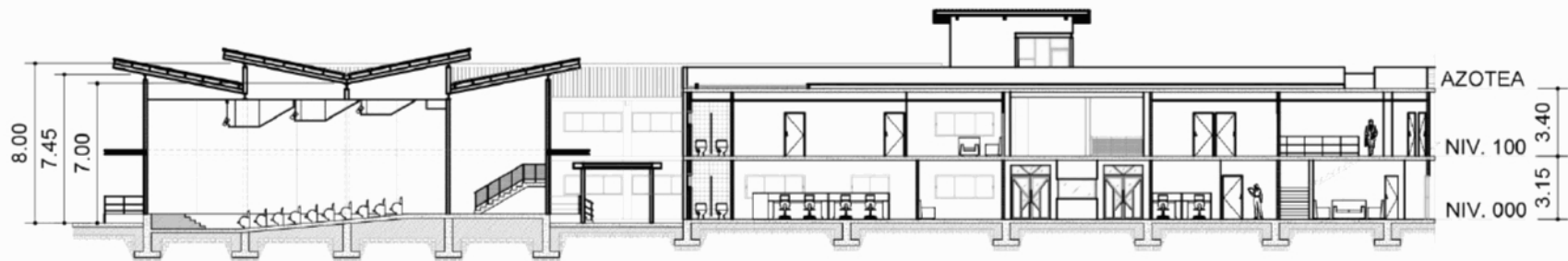
SECCIÓN "B"

ESCALA 1:300





SECCIÓN "C"



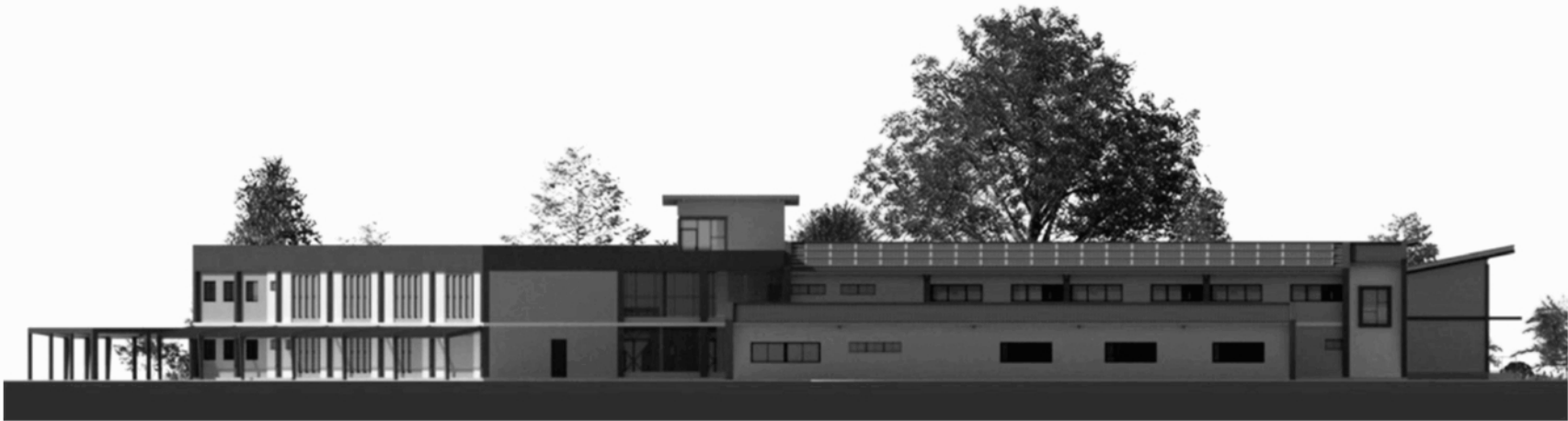
SECCIÓN "D"

ESCALA 1:350



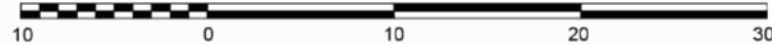


ELEVACIÓN FRONTAL



ELEVACIÓN POSTERIOR

ESCALA 1:400



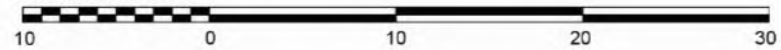


ELEVACIÓN LATERAL IZQUIERDA



ELEVACIÓN LATERAL DERECHA

ESCALA 1:400



4.4.5. Zona Deportiva

CUADRO DE ÁREAS ZONA DEPORTIVA	
DESCRIPCIÓN	AREA m ²
BAÑOS Y VESTIDORES	58.45
ADMINISTRACIÓN	22.56
DEPOSITO DE PAPELERIA	5.35
DEPOSITO	27.91
GIMNASIO	216.29
CANCHA MULTIUSOS	673.76
GRADERIA	61.79

Elaborado por el autor

La zona deportiva está pensada para fomentar la actividad física, el desarrollo de habilidades y el bienestar de los jóvenes, promoviendo el deporte con propósito. Su distribución permite practicar distintas disciplinas en espacios seguros, incentivando el trabajo en equipo y la vida saludable.

Esta área está conformada por tres secciones principales:

- Cancha multiusos: un espacio versátil diseñado para la práctica de baloncesto, voleibol y fútbol sala. con superficie segura y graderías para actividades recreativas y torneos.
- Área de gimnasio: un espacio cubierto que facilita el entrenamiento físico en un entorno controlado. Cuenta con, Oficina de administración, vestidores y baños, garantizando comodidad e higiene para los usuarios, zona de ejercicios de cardio y fuerza, equipada con máquinas y accesorios para mejorar la resistencia, la musculatura y la condición física general.
- Área al aire libre: esta sección está destinada a la práctica de ejercicio al aire libre, proporcionando un entorno natural para la actividad física y el esparcimiento. Incluye, máquinas biosaludables, diseñadas para mejorar la movilidad y la fuerza muscular mediante ejercicios de bajo impacto, espacios abiertos para estiramientos, yoga y actividades recreativas, fomentando el contacto con la naturaleza y la relajación.

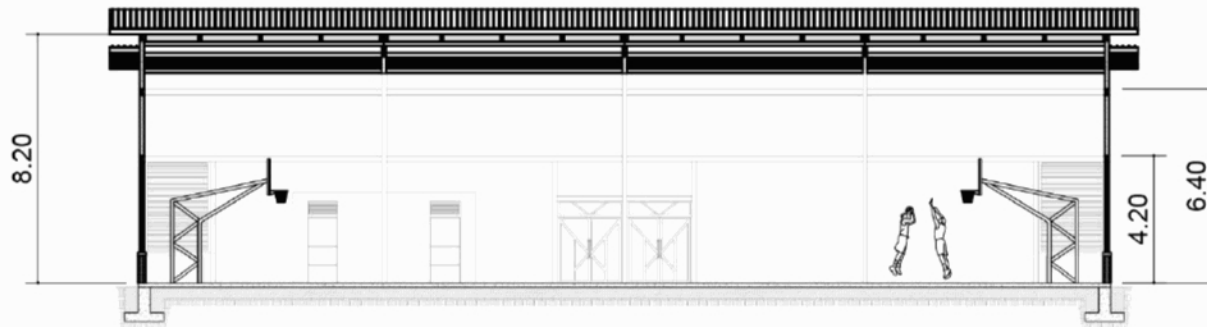
AREA DEPORTIVA			
1	GIMNASIO	5	DEP. DE PAPELERIA
2	BAÑOS Y VESTIDORES	6	CANCHA MULTIUSO
3	DEPÓSITO	7	GRADERÍA
4	ADMINISTRACIÓN		



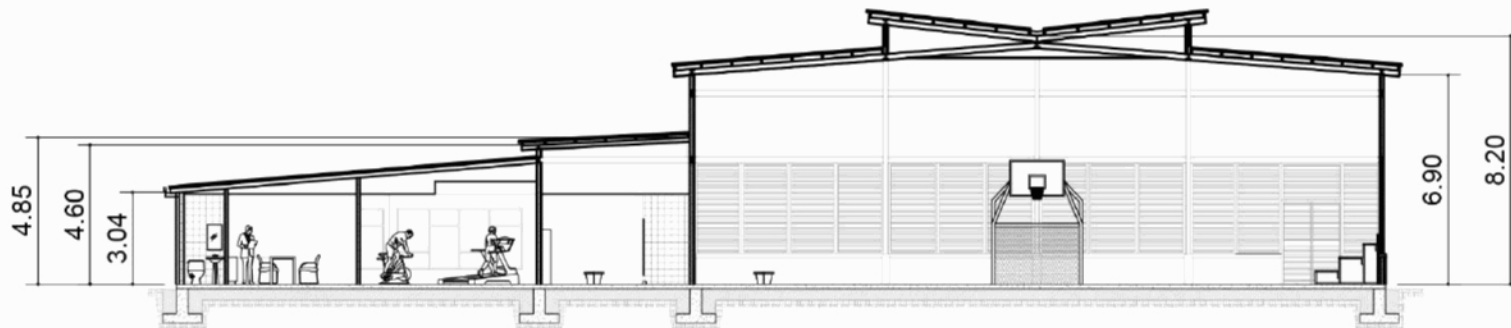
PLANTA ARQ. ÁREA DEPORTIVA

ESCALA 1:300





ÁREA DEPORTIVA SECCIÓN "B"



ÁREA DEPORTIVA SECCIÓN "A"

ESCALA 1:250

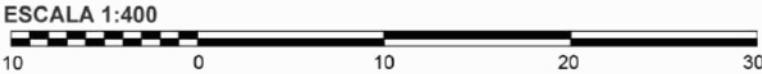


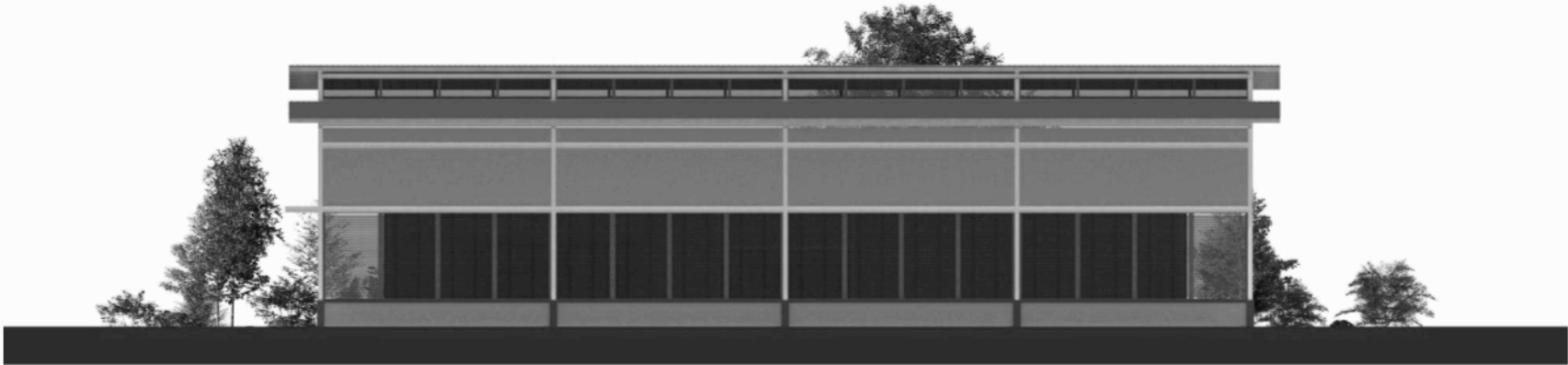


ELEVACIÓN PORTERIOR



ELEVACIÓN FRONTAL

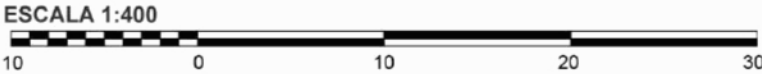




ELEVACIÓN LATERAL IZQUIERDA



ELEVACIÓN LATERAL DERECHA



4.4.6. Zona de Carga y Descarga

CUADRO DE ÁREAS ZONA DE CARGA Y DESCARGA	
DESCRIPCIÓN	AREA m²
GARITA	8.61
TANQUE DE AGUA	78.94
CTO. PLANTA ELECTRICA	23.31
CTO. BOMBAS	13.02
TANQUE DE GAS	6.87

Elaborado por el autor

La zona de carga y descarga está estratégicamente ubicada cerca del área de talleres y cocina, permitiendo un abastecimiento eficiente de insumos, materiales y alimentos, sin interferir con las actividades diarias del centro. Su diseño prioriza la seguridad, accesibilidad y funcionalidad, garantizando un flujo logístico adecuado para el transporte y almacenamiento de suministros.

Esta área está conformada por los siguientes elementos:

- Garita de control: Ubicada en el acceso a la zona, permite la supervisión y registro de los vehículos que ingresan para la carga y descarga, asegurando un control eficiente del tránsito de proveedores y transportistas.
- Espacio de estacionamiento para vehículos: Se ha destinado un área específica para el estacionamiento temporal de camiones o vehículos de reparto, facilitando la descarga de mercancías y evitando la obstrucción de otras zonas del complejo.
- Infraestructura de apoyo: Para garantizar el correcto funcionamiento del centro, esta zona cuenta con instalaciones esenciales como un tanque de agua, que asegura el suministro continuo en caso de interrupciones; una planta de respaldo eléctrico, que provee energía ante emergencias; y un tanque de gas, indispensable para el abastecimiento de la cocina y otras áreas que lo requieran.

Ilustración 48

Ampliación de zona de carga y descarga



Elaborado por el autor

4.4.7. Zona de Huertos

CUADRO DE ÁREAS ZONA DE HUERTOS	
DESCRIPCIÓN	AREA m²
HUERTOS HIDROPÓNICOS	226.8
BAÑOS	19.30
HUERTOS	565.47
GAZEBO	18.72
ADMIN. Y DEPÓSITOS	98.00

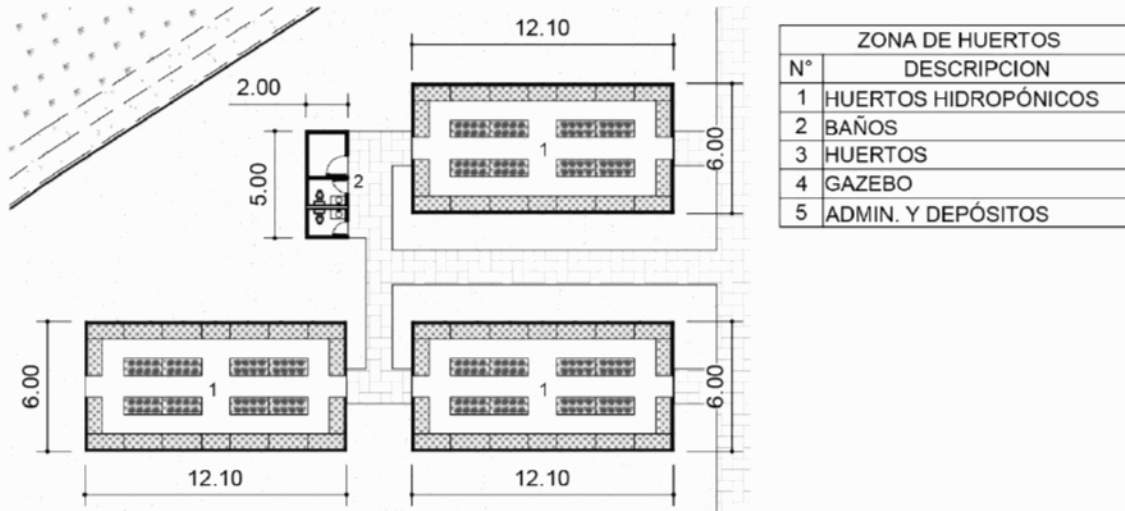
Elaborado por el autor

Esta área incluye un bohío para descanso, un módulo de baños exteriores, una edificación que alberga depósitos de insumos y herramientas, una oficina administrativa y un cuarto para los trabajadores. Además, se encuentra el área de huertos al aire libre y huertos hidropónicos.

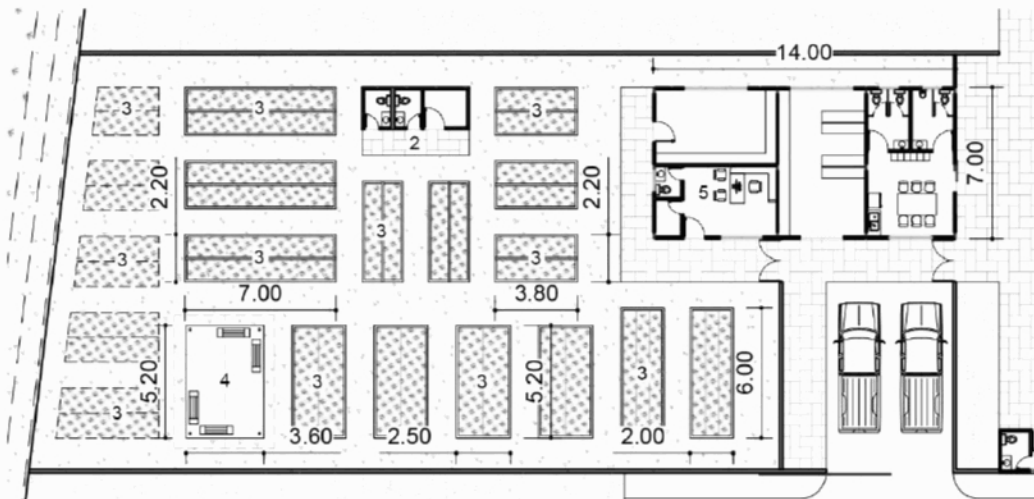
Esta área está conformada por los siguientes elementos:

Edificación de apoyo: alberga los depósitos de insumos y herramientas, donde se resguardan semillas, fertilizantes, sustratos y equipos esenciales para las labores agrícolas. Además, cuenta con una oficina administrativa, encargada de la gestión y coordinación de actividades, y un cuarto para trabajadores.

El área de cultivo: está conformada por huertos al aire libre, donde se cultivan hortalizas, legumbres y plantas medicinales, mediante técnicas agrícolas tradicionales y ecológicas, y huertos hidropónicos, un sistema de producción sin suelo que optimiza el uso del agua y los nutrientes, permitiendo el cultivo en estructuras verticales o contenedores especializados.



ÁREA DE HUERTOS HIDROPÓNICOS



ÁREA DE HUERTOS

ESCALA 1:350



4.4.8. Zona de Dormitorio

CUADRO DE ÁREAS DORMITORIOS

NIVEL 000	
DESCRIPCIÓN	AREA m ²
DORMITORIOS	433.08
CIRCULACION	172.41
CUARTO ELÉCTRICO	3.89
ESCALERAS	34.31
ADMINISTRACIÓN	20.22
CUARTO DE SEGURIDAD	10.59
TERRAZA	158.77

NIVEL 100	
DESCRIPCIÓN	AREA m ²
DORMITORIOS	425.94
CIRCULACION	138.70
CUARTO ELÉCTRICO	3.89
ESCALERAS	34.31
LAVANDERIA	30.81
ÁREA DE TRABAJO	40.85

NIVEL 200	
DESCRIPCIÓN	AREA m ²
DORMITORIOS	425.94
CIRCULACION	127.89
CUARTO ELÉCTRICO	3.89
ESCALERAS	34.31
DEPOSITO	10.53
SALA DE ESTAR	17.43
ÁREA DE RECREACIÓN	54.51

AZOTEA	
DESCRIPCIÓN	AREA m ²
CIRCULACIÓN	166.39
TECHOS VERDES MODULARES	530.95
ESCALERAS	12.35
DEPOSITO	3.89

Elaborado por el autor

La zona de dormitorios está concebida para proporcionar un espacio seguro, cómodo y funcional, destinado al descanso y bienestar de los participantes. El edificio que alberga esta zona cuenta con dormitorios diseñados para tres residentes por habitación, permitiendo una distribución eficiente y suficiente privacidad, al mismo tiempo que fomenta la interacción y el trabajo en equipo entre los jóvenes. Los dormitorios están equipados con mobiliario básico como camas, escritorios y armarios.

La zona incluye un cuarto de vigilancia, estratégicamente ubicado para garantizar la seguridad y supervisión constante, asegurando que los residentes estén protegidos en todo momento.

Además de los dormitorios, esta área cuenta con áreas comunes que buscan promover la socialización, el sentido de comunidad y el intercambio de experiencias entre los jóvenes. Estas áreas incluyen espacios de descanso y de interacción donde los jóvenes pueden relajarse y compartir tiempo juntos.

La lavandería, situada dentro de la zona de dormitorios, está equipada con las instalaciones necesarias para el mantenimiento de la higiene personal de los residentes, brindando un ambiente limpio y cómodo.

También se han integrado zonas de estudio y recreación, pensadas para complementar el desarrollo académico y personal de los jóvenes. Las zonas de estudio ofrecen un ambiente adecuado para el aprendizaje y la concentración, con escritorios, iluminación apropiada y materiales educativos. Las zonas de recreación, por su parte, están diseñadas para permitir momentos de esparcimiento y actividades recreativas, esenciales para el desarrollo integral de los jóvenes.

DORMITORIOS NIV. 000	
1	DORMITORIOS
2	CUARTO DE SEGURIDAD
3	ADMINISTRACIÓN
4	CUARTO ELÉCTRICO
12	TERRAZA



PLANTA ARQ. NIVEL 000

ESCALA 1:300



DORMITORIOS NIV. 100	
1	DORMITORIOS
4	CUARTO ELÉCTRICO
5	LAVANDERIA
6	CUARTO DE ASEO
7	ÁREA DE TRABAJO



PLANTA ARQ. NIVEL 100

ESCALA 1:300

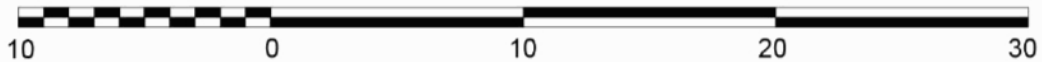


DORMITORIOS NIV. 200	
1	DORMITORIOS
4	CUARTO ELÉCTRICO
8	SALA DE ESTAR
9	ÁREA DE RECREACIÓN
10	DEPÓSITO

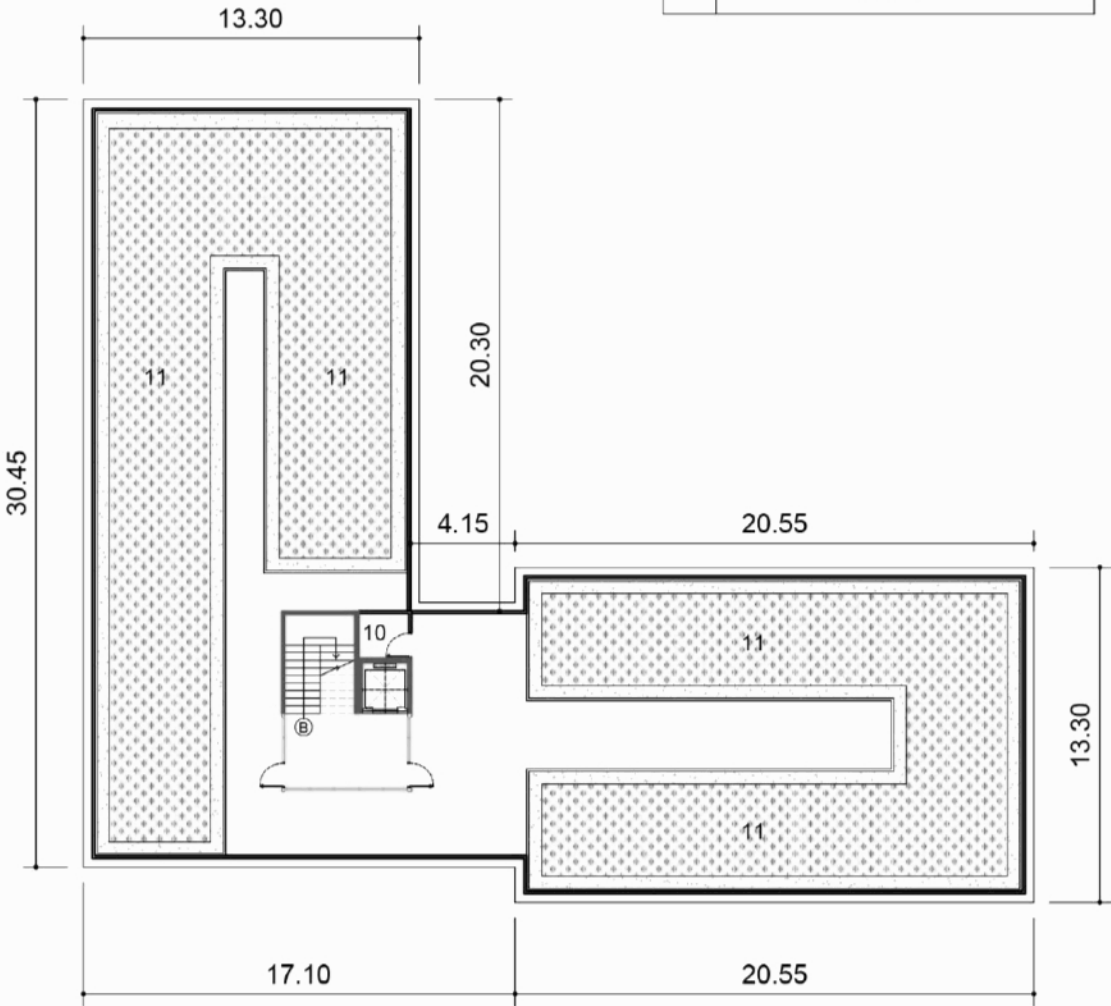


PLANTA ARQ. NIVEL 200

ESCALA 1:300



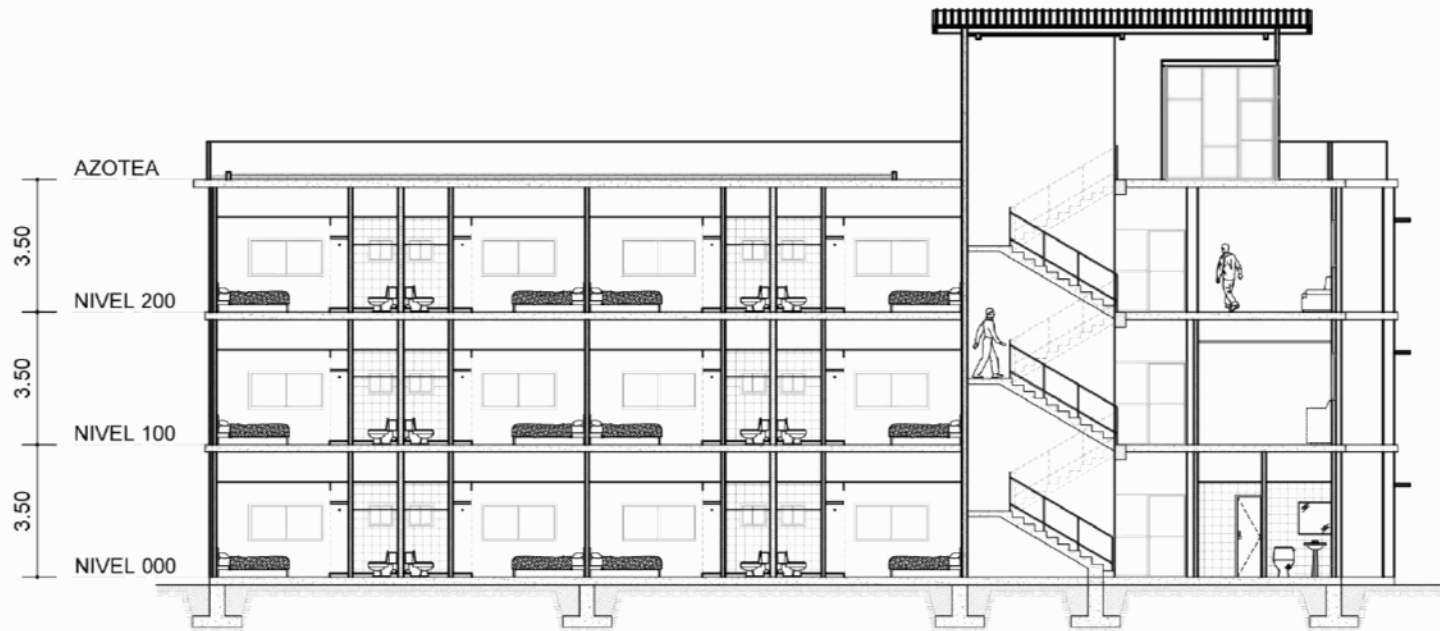
DORMITORIOS AZOTEA	
10	DEPÓSITO
11	SISTEMA MODULAR DE BANDEJAS PARA TECHOS VERDES



PLANTA ARQ. AZOTEA

ESCALA 1:300

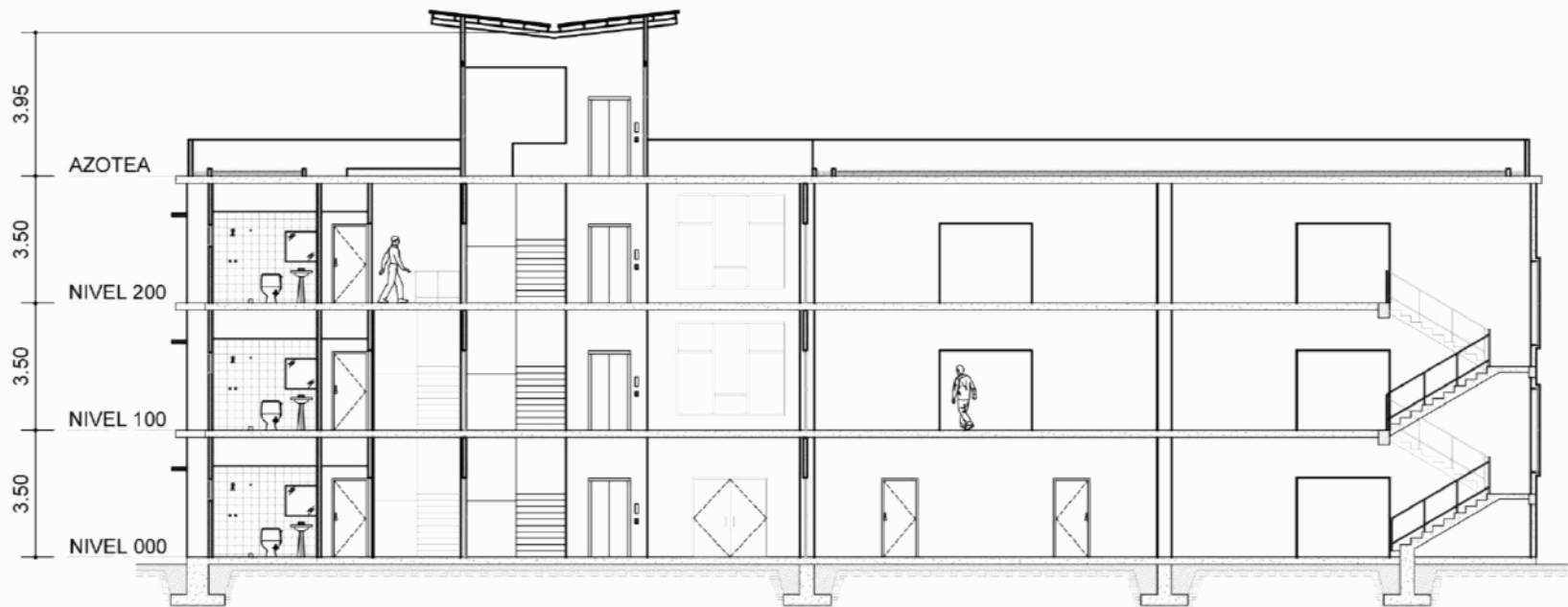




DORMITORIOS SECCION "A"

ESCALA 1:200





DORMITORIOS SECCION "B"

ESCALA 1:200



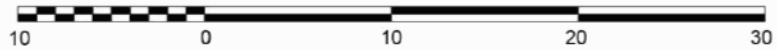


ELEVACIÓN FRONTAL



ELEVACIÓN POSTERIOR

ESCALA 1:400



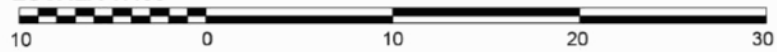


ELEVACIÓN LATERAL IZQUIERDA



ELEVACIÓN LATERAL DERECHA

ESCALA 1:400



4.4.9. *Vistas del proyecto*

Ilustración 49

Vista de planta



Ilustración 50

Vista aérea del proyecto



Ilustración 51

Entrada principal



Ilustración 52

Estacionamientos vista No 1



Ilustración 53

Estacionamientos vista No 2



Ilustración 54

Fachada principal, centro de formación



Ilustración 55

Pabellones 1 y 2, centro de formación



Ilustración 56

Centro de formación, vista interna



Ilustración 57

Vista No 1 de patio interno



Ilustración 58

Vista No 2 de patio interno



Ilustración 59

Zona de máquinas biosaludables



Ilustración 60

Pabellones 2 y talleres, centro de formación



Ilustración 61

Azotea centro de formación



Ilustración 62

Azotea dormitorios



Ilustración 63

Dormitorios



Ilustración 64

Zona de huertos



Ilustración 65

Entrada al área de huertos, tinaquera y PTAR



Ilustración 66

Zona de carga y descarga



Ilustración 67

Vista posterior del proyecto



Ilustración 68

Vista del área deportiva



Ilustración 69

Vista interior cancha multiusos



Ilustración 70

Área de carga y descarga



Ilustración 71

Pasillo de talleres



Ilustración 72

Dormitorios



Ilustración 73

Tanque de reserva de agua



4.4.10. Materiales Destacados del Proyecto Arquitectónico

En el desarrollo del presente proyecto se ha dado especial énfasis a la selección de materiales que no solo responden a criterios técnicos y funcionales, sino que también aportan al *confort*, sostenibilidad y estética de la edificación. A continuación, se detallan los principales materiales utilizados y sus aportes:

4.4.10.1. Ventanas tipo RPT + DVH

Este tipo de ventanas combina el uso de perfiles con Rotura de Puente Térmico (RPT) y Doble Vidriado Hermético (DVH), lo que permite una excelente aislación térmica y acústica. Su incorporación contribuye a reducir la ganancia térmica en climas cálidos y a mejorar el *confort* interior, así como la eficiencia energética.

Ilustración 74

Detalle de ventana RPT + DVH



Ventajas

Aislamiento térmico eficiente
La combinación de RPT y DVH reduce significativamente la transferencia de calor o frío, mejorando el confort interior.

Ahorro energético
Disminuye el uso de aire acondicionado, ayudando a reducir el consumo eléctrico.

Aislamiento acústico
El doble vidrio hermético bloquea el ruido exterior, ideal para espacios que requieren tranquilidad.

Elaborado por el autor

4.4.10.2. Louvers

Los *louvers* o celosías metálicas permiten controlar la entrada de luz natural y ventilación, reduciendo el deslumbramiento y favoreciendo la circulación del aire. Se han incorporado principalmente en áreas como el Centro de Formación y el gimnasio.

Ilustración 75

Louvers en gimnasio



Elaborado por el autor

4.4.10.3. Barandales de estructura de aluminio y láminas metálicas microperforadas

Este sistema ofrece seguridad y transparencia visual, permitiendo al mismo tiempo ventilación. Las láminas microperforadas permiten juegos de luz y sombra, aportando también a la estética de los espacios abiertos y circulaciones.

Ilustración 76

Barandales de estructura de aluminio y láminas metálicas microperforadas



Elaborado por el autor

4.4.10.4. Sistema modular de techos verdes

Los techos verdes modulares ofrecen múltiples beneficios: reducen la temperatura interior, mejoran el aislamiento acústico y contribuyen a la gestión pluvial. Su sistema por bandejas facilita el mantenimiento y la instalación.

Ilustración 77

Detalle de sistema de bandejas modulares



Fuente: <https://es.greening-solution.com/green-roof-trays/>

Tabla 8*Cuadro de resumen de materiales*

Elemento Constructivo	Material / Sistema	Función Principal	Beneficios Técnicos y Ambientales
Ventanas	Aluminio con Ruptura de Puente Térmico (RPT) + DVH.	Control térmico y acústico	Reduce la transferencia de calor, mejora la eficiencia energética y el confort interior.
Louvers (Rejillas de Ventilación)	Aluminio o acero inoxidable	Ventilación cruzada y control solar.	Permite flujo de aire sin entrada de agua, protege contra el sol directo y mejora la calidad del aire interior.
Barandales	Estructura de aluminio + láminas metálicas microperforadas.	Protección, iluminación y ventilación.	Seguridad con transparencia visual, permite paso del aire y luz, mejora el confort en espacios semiabiertos.
Techos Verdes modulares	Sistema de bandejas prefabricadas con sustrato vegetal.	Aislación térmica superior, manejo del agua de lluvia, integración paisajística.	Reduce el efecto isla de calor, mejora el aislamiento, promueve la biodiversidad y embellece el entorno.

Elaborado por el autor

4.4.11. Sistema Constructivo y Equipamiento

Sistema Constructivo – Conjunto de Edificaciones

El proyecto contempla distintos sistemas constructivos, cuidadosamente seleccionados según la función de cada edificio, con el objetivo de garantizar eficiencia estructural, sostenibilidad y flexibilidad en el diseño.

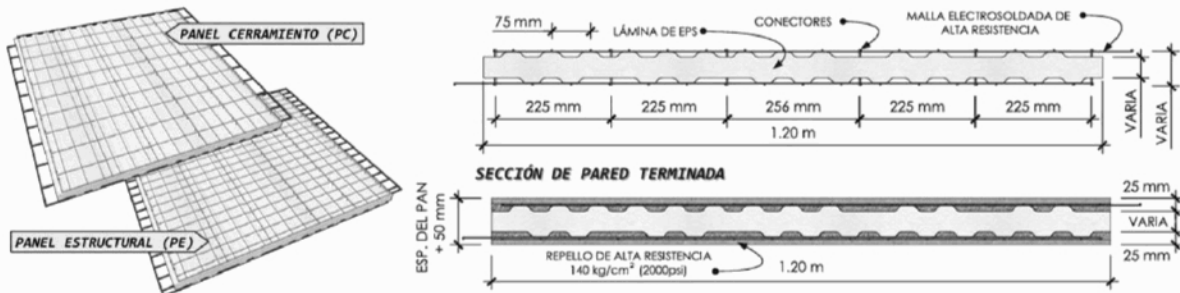
- **Dormitorios (3 niveles) y Centro de Formación (2 niveles):**
Estos edificios se desarrollarán con un sistema estructural de hormigón armado y losas postensadas, lo que permite mayor durabilidad, optimización de materiales y espacios interiores más amplios, gracias a la disminución de columnas intermedias.
- **Auditorio y Gimnasio:**
Estas dos edificaciones utilizarán una estructura metálica compuesta por perfiles tipo WF (Wide Flange) y tubos estructurales cuadrados. Esta solución ofrece mayor ligereza estructural, rapidez en el montaje y adaptabilidad para espacios de gran altura y amplitud libre, ideales para usos recreativos y de congregación.

4.4.11.1.Cerramiento – Panel Constructivo M2

Para el sistema de cerramiento de las edificaciones, se ha optado por el uso de paneles constructivos con tecnología M2, un sistema ampliamente reconocido por su eficiencia térmica, rapidez de instalación y bajo peso estructural. Los paneles están compuestos por un núcleo de poliestireno expandido (EPS), con mallas electro-soldadas de acero galvanizado de alta resistencia en cada una de sus caras. El resultado es un material de construcción mucho más resistente, rápido y económico que el bloque tradicional.

Ilustración 78

Panel de malla M2



Fuente: <https://ecotecpanama.com/paredes/panel-de-malla-m2/>

Ventajas:

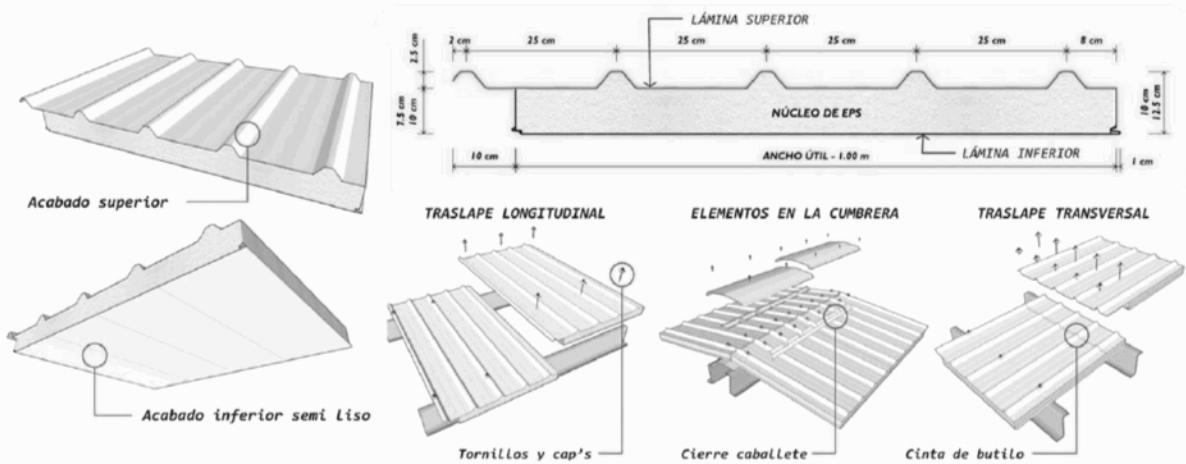
- Excelente aislante térmico y acústico
- Fácil y rápida instalación
- Resistencia estructural y sísmica
- Fácil manejo y transporte con menos desperdicio en la obra
- Reduce el consumo de energía eléctrica requerida en los equipos de aire acondicionado.

4.4.11.2. Cubierta Termopanel

Para la cubierta del proyecto se ha seleccionado el sistema TERMOPANEL es un panel tipo *sándwich* con núcleo de Poliestireno Expandido (EPS) recubierto en ambas caras con lámina de acero calibre 26 galvanizadas. Su núcleo de (EPS) le confiere excelentes propiedades de aislamiento térmico, brindando así *confort* y ahorro energético gracias a la reducción en los requerimientos de enfriamiento.

Ilustración 79

Sistema para techos TERMOPANEL



Fuente: <https://ecotecpanama.com/techos/termopanel/>

Ventajas

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

4.4.11.3. Cálculo de Capacidad del Tanque de Reserva de Agua Potable

Para determinar la capacidad adecuada del tanque de reserva de agua potable del Centro de Formación, se consideró el consumo per cápita diario, tanto de los estudiantes como del personal docente y administrativo.

Datos de Diseño

- Consumo por participantes: 25 galones/día
- Consumo por docente/personal: 20 galones/día

Tabla 9

Cálculo del consumo diario

Grupo	Cantidad	Consumo Total (galones/día)
Participantes	150	3,750
Docentes y personal	56	1,120
Total, diario	-	4,870

Elaborado por el autor

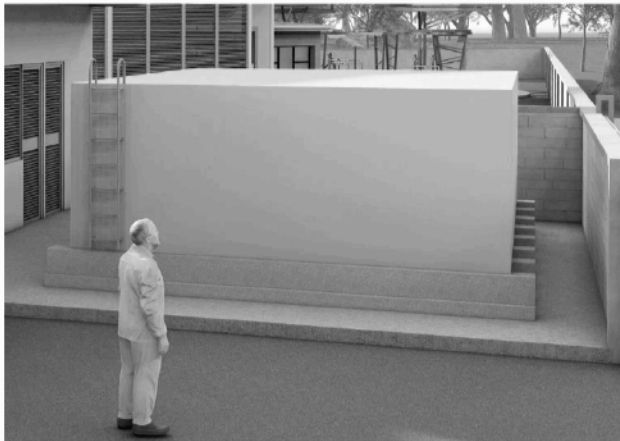
Resultado

- Reserva para 2 días: $4,870 \times 2 = 9,740$ galones
- Equivalente en litros: $9,740 \text{ gal} \times 3.785 = 36,874$ litros (aproximadamente)

Ilustración 80

Tanque de reserva de agua potable

TANQUE DE RESERVA DE AGUA MODULAR



El tanque de reserva cuenta con dimensiones de 7 metros de largo, 5 metros de ancho y 2 metros de altura, lo que le otorga una capacidad aproximada de 18,000 galones. Su diseño modular permite el transporte manual de sus componentes, facilitando su instalación en zonas de difícil acceso. El sistema se apoya sobre una base estructural conformada por vigas de hormigón armado, garantizando estabilidad y resistencia a cargas hidráulicas.

Elaborado por el autor

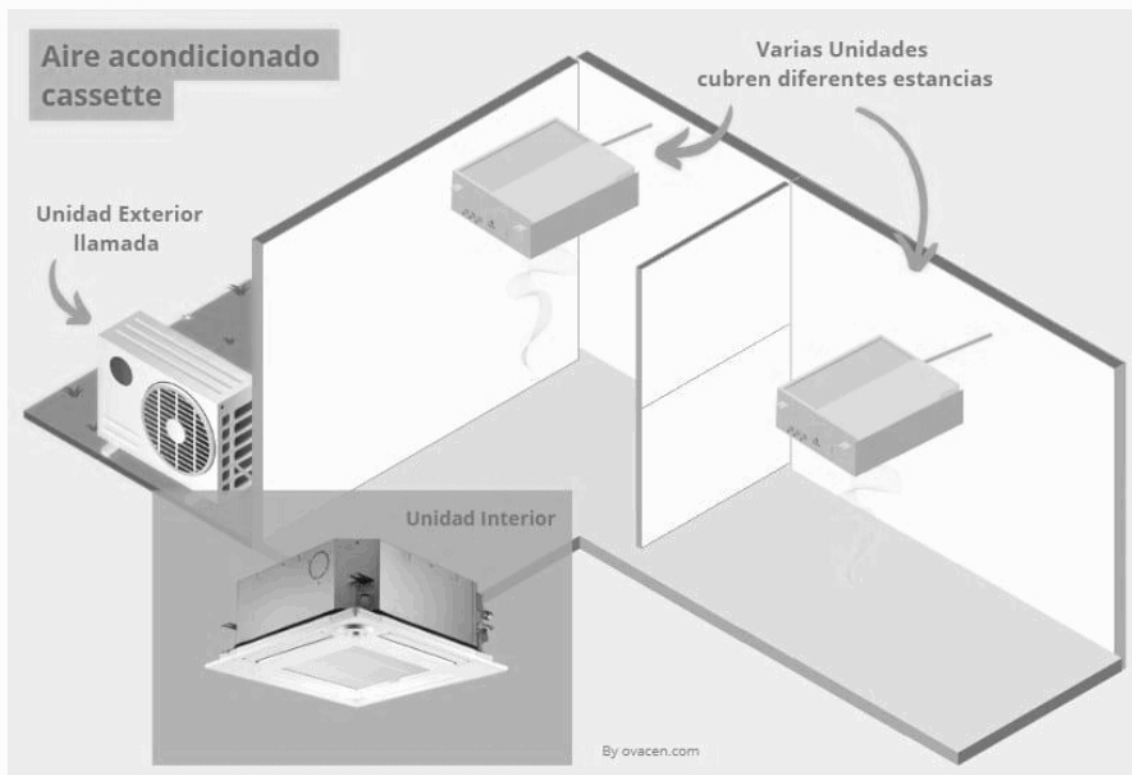
4.4.11.4. Sistema de Aire Acondicionado

Para el sistema de climatización del Centro de Formación, se ha seleccionado la instalación de unidades de aire acondicionado tipo *cassette*, conectadas a una unidad condensadora exterior mediante un sistema *Multi-Split*. Este tipo de sistema permite alimentar múltiples unidades interiores desde una sola unidad exterior, optimizando el uso del espacio y mejorando la eficiencia energética del edificio.

Las unidades *cassette*, por su diseño empotrado en techo y su distribución uniforme del aire en cuatro direcciones, son ideales para ambientes cerrados con ocupación prolongada. En este proyecto se han destinado a climatizar espacios prioritarios como las oficinas administrativas, enfermería y laboratorios, garantizando *confort* térmico adecuado para el personal y usuarios.

Ilustración 81

Sistema de aire acondicionado



Fuente: <https://ovacen.com/instalaciones/aire-acondicionado/cassette/>

4.4.11.5.Sistema de Paneles Solares

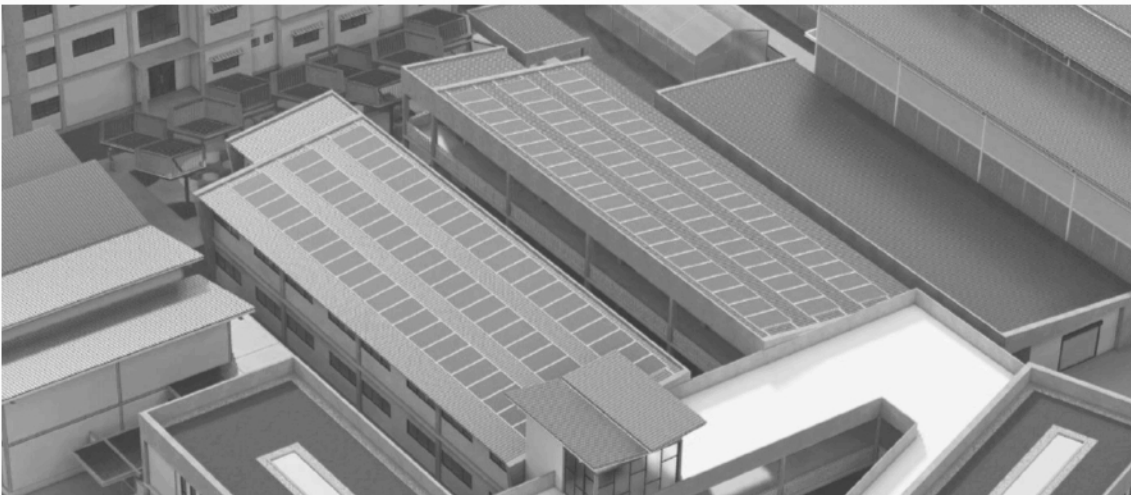
El proyecto contempla la instalación de paneles solares fotovoltaicos. Este sistema tendrá la función de complementar el suministro de energía eléctrica convencional, reduciendo la dependencia de la red pública y disminuyendo la huella ambiental del centro.

Los paneles estarán ubicados estratégicamente en las cubiertas de los edificios con mayor exposición solar, optimizando su rendimiento. Su uso permitirá alimentar parcialmente los sistemas de iluminación, ventilación y otros consumos generales, especialmente en horarios de máxima radiación solar.

Además de su aporte energético, la instalación de estos paneles contribuye a la formación de conciencia ambiental entre estudiantes y personal, reforzando el valor educativo del proyecto en temas de sostenibilidad y eficiencia energética.





Ilustración 82

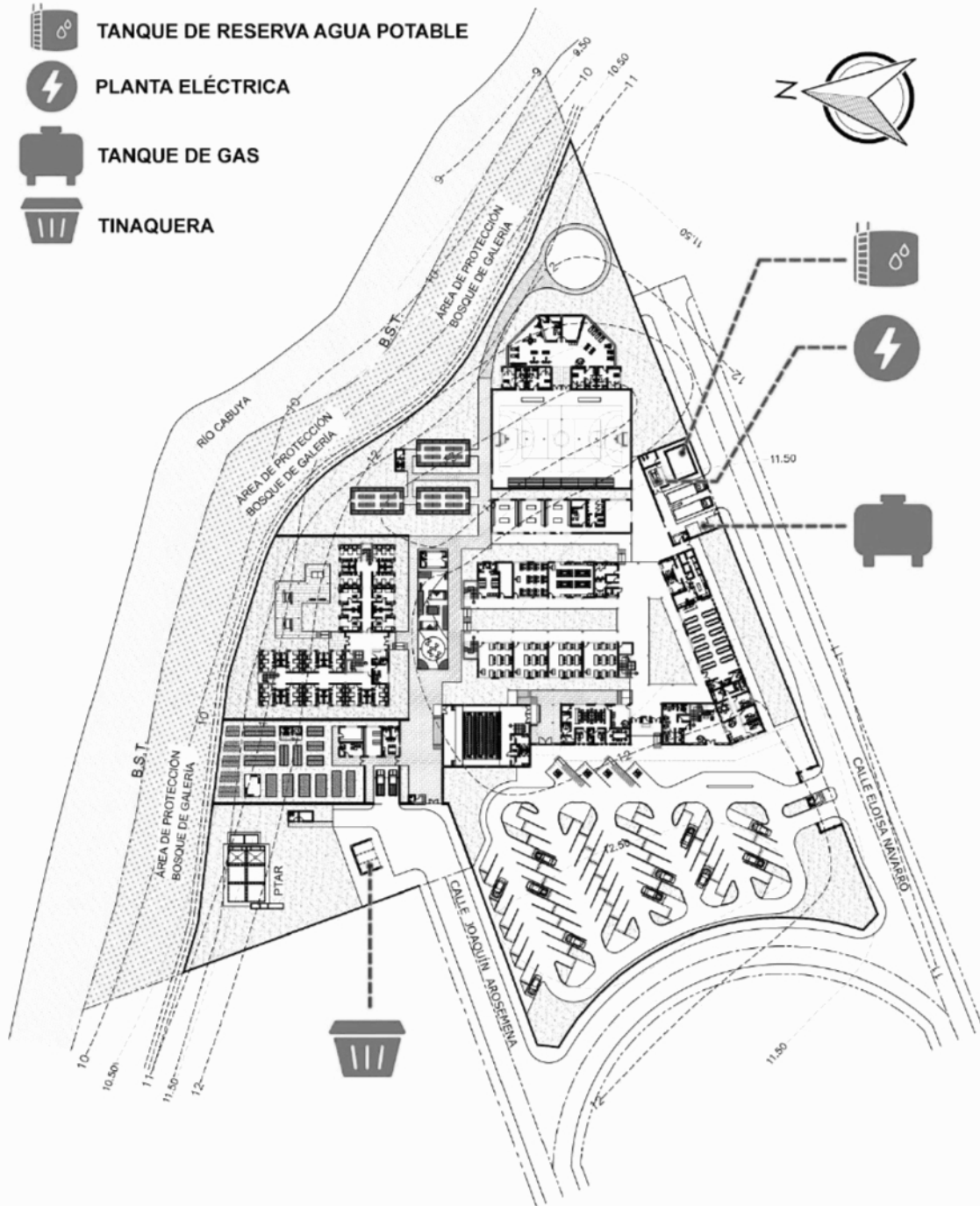
Sistema de paneles solares



Elaborado por el autor

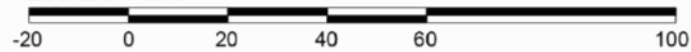
SIMBOLOGÍA

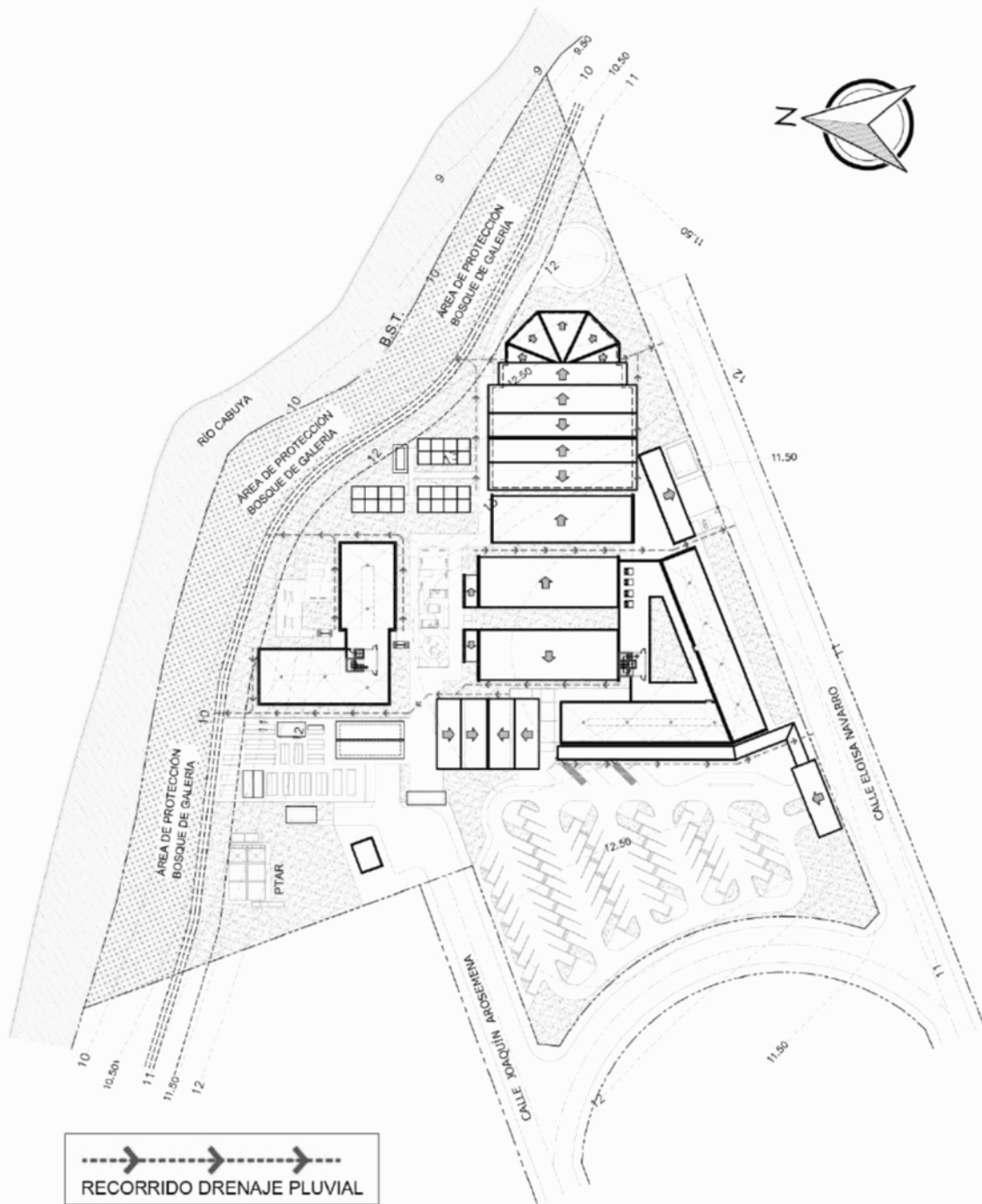
-  TANQUE DE RESERVA AGUA POTABLE
-  PLANTA ELÉCTRICA
-  TANQUE DE GAS
-  TINAQUERA



UBICACIÓN DE EQUIPAMIENTOS

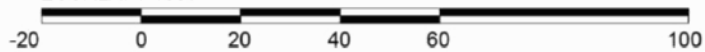
ESCALA: 1/1500





RECORRIDO DE DRENAJE PLUVIAL

ESCALA: 1/1500



Capítulo 5. Estudio de Costos

El desarrollo y análisis de los costos asociados a este proyecto de construcción se ha caracterizado por la influencia de los costos directos, entre los cuales se incluyen la adquisición de materiales, herramientas y otros insumos, así como los salarios y prestaciones laborales correspondientes a la mano de obra necesaria.

Por otro lado, se han considerado también los costos indirectos, que corresponden a aquellos gastos que no pueden ser asignados directamente a una actividad específica, pero que resultan fundamentales para la estimación financiera detallada dentro de un período determinado.

5.1. Valores del Terreno

El proyecto se encuentra ubicado en el corregimiento de Tocumen. Para conocer el valor aproximado del terreno se realizó un análisis de mercado sobre el valor de los terrenos cercanos al área con características similares. Este estudio arrojó un valor promedio de \$ 100.00 por m².

Tabla 10

Valor del terreno

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	COSTO
TERRENO	m ²	20,259.92	\$ 100.00	\$ 2,025,992.00

Elaborado por el autor

5.2. Costos Preliminares

Constituyen aquellos valores, previos a la construcción del proyecto, tales como costos de escritura, estudio de suelo, agrimensura y estudio de impacto ambiental.

Tabla 11*Costos preliminares*

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO
COSTO DE LAS ESCRITURAS	UNIDAD	1	\$ 2,000.00	\$ 1,500.00
ESTUDIO DE SUELO	UNIDAD	8	\$ 1,200.00	\$ 12,000.00
AGRIMENSURA	HA	2.02599	\$ 3,061.00	\$ 6,201.56
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	UNIDAD	1	\$ 6,000.00	\$ 5,000.00
			TOTAL	\$ 23,801.56

*Elaborado por el autor***5.3.Costos Directos**

Los costos directos se refieren a aquellos valores obtenidos a partir del valor unitario por metro cuadrado de construcción. En esta sección el estudio se llevó a cabo por edificio y áreas comunes.

5.3.1. Centro de Formación**Módulo A**

- Módulo A - Nivel 000 – Dirección

Tabla 12*Módulo A - Nivel 000 – Dirección*

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	SUBTOTAL
BAÑOS	M2	22.85	\$ 639.83	\$ 14,620.16
OFICINISTAS	M2	52.46	\$ 469.03	\$ 24,605.41
DIRECTOR	M2	11.20	\$ 469.03	\$ 5,253.16
SUBDIRECTOR	M2	11.20	\$ 469.03	\$ 5,253.16
SALA DE REUNIÓN	M2	23.59	\$ 469.03	\$ 11,064.46
RECEPCIÓN	M2	26.80	\$ 469.03	\$ 12,570.05
COCINETA	M2	5.62	\$ 495.73	\$ 2,786.01
DEPÓSITO	M2	5.37	\$ 469.03	\$ 2,518.70
			TOTAL	\$ 78,671.09

Elaborado por el autor

- Módulo A - Nivel 000 – Administración

Tabla 13

Módulo A - Nivel 000 – Administración

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	SUBTOTAL
FINANZAS	M2	57.85	\$ 469.03	\$ 27,133.49
BAÑO	M2	7.28	\$ 639.83	\$ 4,657.98
RECEPCIÓN	M2	60.91	\$ 469.03	\$ 28,568.72
ESCALERA	M2	11.27	\$ 494.63	\$ 5,574.45
TOTAL				\$ 65,934.63

Elaborado por el autor

- Módulo A - Nivel 100 – Clínicas

Tabla 14

Módulo A - Nivel 100 – Clínicas

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	SUBTOTAL
RECEPCIÓN	M2	28.34	\$ 545.81	\$ 15,468.30
CONSULTORIO 1	M2	17.85	\$ 545.81	\$ 9,742.74
CONSULTORIO 2	M2	17.85	\$ 545.81	\$ 9,742.74
CONSULTORIO 3	M2	19.13	\$ 545.81	\$ 10,441.38
CONSULTORIO 4	M2	21.67	\$ 545.81	\$ 11,827.74
ODONTOLOGÍA	M2	25.92	\$ 572.51	\$ 14,839.50
BAÑO	M2	19.08	\$ 661.61	\$ 12,623.55
CIRCULACIÓN	M2	9.24	\$ 447.56	\$ 4,135.45
TOTAL				\$ 88,821.41

Elaborado por el autor

- Módulo A – Nivel 100 – Administración

Tabla 15

Módulo A - Nivel 100 – Administración

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	SUBTOTAL
LOBBY	M2	24.52	\$ 516.27	\$ 12,659.02
SECRETARIA	M2	36.72	\$ 545.81	\$ 20,042.21
DIRECTOR	M2	11.74	\$ 532.10	\$ 6,246.84
SUBDIRECTOR	M2	11.74	\$ 532.10	\$ 6,246.84
SALA DE REUNIONES	M2	26.40	\$ 545.81	\$ 14,409.43
ARCHIVOS	M2	10.91	\$ 477.10	\$ 5,205.14
ESCALERA	M2	11.27	\$ 447.56	\$ 5,044.00
BAÑO	M2	4.48	\$ 647.90	\$ 2,902.59
TOTAL				\$ 72,756.06

Elaborado por el autor

- Módulo A – Azotea

Tabla 16

Módulo A – Azotea

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	SUBTOTAL
LOSA AZOTEA	M2	362.10	\$ 95.21	\$ 34,475.54
CERRAMIENTO DE AZOTEA	M2	94.10	\$ 200.97	\$ 18,911.28
SISTEMA MODULAR DE BANDEJA PARA TECHO VERDE	M2	291.40	\$ 268.96	\$ 78,374.94
TOTAL				\$ 131,761.76

Elaborado por el autor

- Módulo A – Resumen

Tabla 17

Módulo A – Resumen

NIVEL	ÁREA DE	SUBTOTAL
N000	DIRECCIÓN	\$ 78,671.09
N000	ADMINISTRACIÓN	\$ 65,934.63
N100	CLÍNICA	\$ 88,821.41
N100	ADMINISTRACIÓN	\$ 72,756.06
AZOTEA	AZOTEA	\$ 131,761.76
TOTAL		\$ 437,944.97

Elaborado por el autor

Módulo B

- **Módulo B – Nivel 000 – Comedor**

Tabla 18

Módulo B – Nivel 000 – Comedor

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	SUBTOTAL
BAÑOS	M2	49.76	\$ 639.83	\$ 31,838.03
COCINA	M2	18.33	\$ 735.73	\$ 13,485.96
DEPÓSITOS	M2	20.96	\$ 469.03	\$ 9,830.91
CUARTO FRÍO	M2	4.44	\$ 469.03	\$ 2,082.50
DESPACHO ALIMENTOS	M2	15.93	\$ 469.03	\$ 7,471.68
CIRCULACIÓN	M2	10.20	\$ 469.03	\$ 4,784.12
COMEDOR	M2	158.77	\$ 469.03	\$ 74,468.17
TOTAL				\$ 143,961.37

Elaborado por el autor

- Módulo B – Nivel 000 – Administración

Tabla 19

Módulo B – Nivel 000 – Administración

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	SUBTOTAL
RECEPCIÓN	M2	23.83	\$ 514.03	\$ 12,249.38
BAÑO	M2	8.18	\$ 684.83	\$ 5,601.92
OFICINA 1	M2	14.83	\$ 514.03	\$ 7,623.09
OFICINA 2	M2	14.83	\$ 514.03	\$ 7,623.09
OFICINA 3	M2	15.27	\$ 514.03	\$ 7,849.26
SALA DE REUNIONES	M2	14.17	\$ 514.03	\$ 7,283.83
COCINETA	M2	9.83	\$ 495.73	\$ 4,873.04
DEPÓSITO	M2	5.18	\$ 469.03	\$ 2,429.58
CIRCULACIÓN	M2	9.45	\$ 425.78	\$ 4,023.62
TOTAL				\$ 59,556.83

Elaborado por el autor

- Módulo B – Nivel 100 – Administración

Tabla 20

Módulo B – Nivel 100 – Administración

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	SUBTOTAL
BAÑO	M2	28.34	\$ 490.81	\$ 13,909.60
OFICINA RRHH	M2	59.54	\$ 535.81	\$ 31,902.23
OFICINA 1	M2	14.83	\$ 535.81	\$ 7,946.09
COCINETA	M2	31.70	\$ 490.81	\$ 15,558.73
BAÑO	M2	9.52	\$ 517.51	\$ 4,926.71
TOTAL				\$ 74,243.37

Elaborado por el autor

- Módulo B – Nivel 100 – Laboratorios

Tabla 21

Módulo B – Nivel 100 – Laboratorios

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	SUBTOTAL
LABORATORIO 1	M2	137.46	\$ 562.51	\$ 77,322.86
LABORATORIO 2	M2	140.94	\$ 535.81	\$ 75,517.31
TOTAL				\$ 152,840.17

Elaborado por el autor

- Módulo B – Azotea

Tabla 22

Módulo B – Azotea

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	SUBTOTAL
LOSA AZOTEA	M2	393.99	\$ 95.21	\$ 37,511.79
CERRAMIENTO DE AZOTEA	M2	1.19	\$ 200.97	\$ 238.75
SISTEMA MODULAR DE BANDEJA PARA TECHO VERDE	M2	327.55	\$ 268.96	\$ 88,097.85
TOTAL				\$ 125,848.39

Elaborado por el autor

- Módulo B – Resumen

Tabla 23

Módulo B – Resumen

NIVEL	ÁREA DE	SUBTOTAL
N000	COMEDOR	\$ 143,961.37
N000	ADMINISTRACIÓN	\$ 59,556.83
N100	ADMINISTRACIÓN	\$ 74,243.37
N100	LABORATORIOS	\$ 152,840.17
AZOTEA	AZOTEA	\$ 125,848.39
TOTAL		\$ 556,450.13

Elaborado por el autor

Módulo C

- Módulo C – Nivel 000

Tabla 24

Módulo C – Nivel 000

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	SUBTOTAL
BAÑOS	M2	57.45	\$ 639.83	\$ 36,758.33
AULA DE GASTRONOMÍA	M2	88.62	\$ 975.73	\$ 86,469.35
SALÓN DE INFORMÁTICA	M2	67.20	\$ 524.03	\$ 35,214.93
CUARTO DE SERVIDORES	M2	27.73	\$ 524.03	\$ 14,531.40
SALÓN DE PROFESORES	M2	31.15	\$ 469.03	\$ 14,610.34
CIRCULACIÓN	M2	84.60	\$ 425.78	\$ 36,020.99
ESCALERA	M2	12.91	\$ 478.40	\$ 6,176.11
CUBIERTA	M2	406.42	\$ 76.48	\$ 31,083.00
TOTAL				\$ 260,864.45

Elaborado por el autor

- Módulo C – Nivel 100

Tabla 25

Módulo C – Nivel 100

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	SUBTOTAL
BAÑO	M2	47.46	\$ 639.83	\$ 30,366.41
BIBLIOTECA	M2	88.62	\$ 514.03	\$ 45,553.49
AULA MIXTA #1	M2	67.19	\$ 469.03	\$ 31,514.24
AULA MIXTA #2	M2	68.87	\$ 469.03	\$ 32,302.22
CIRCULACIÓN	M2	84.60	\$ 425.78	\$ 36,020.99
ESCALERA	M2	12.91	\$ 425.78	\$ 5,496.82
CUBIERTA	M2	406.42	\$ 76.48	\$ 31,083.00
TOTAL				\$ 175,757.36

Elaborado por el autor

- Módulo C – Resumen

Tabla 26

Módulo C – Resumen

MÓDULO	NIVEL	SUBTOTAL
C	N000	\$ 260,864.45
C	N100	\$ 175,757.36
TOTAL		\$ 436,621.81

Elaborado por el autor

Módulo D

- Módulo D – Nivel 000

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	SUBTOTAL
AULA REGULAR #1	M2	68.87	\$ 469.03	\$ 32,302.22
AULA REGULAR #2	M2	67.19	\$ 469.03	\$ 31,514.24
AULA REGULAR #3	M2	67.19	\$ 469.03	\$ 31,514.24
AULA REGULAR #4	M2	68.87	\$ 469.03	\$ 32,302.22
CIRCULACIÓN	M2	84.60	\$ 425.78	\$ 36,020.99
ESCALERA	M2	12.91	\$ 478.40	\$ 6,176.11
			TOTAL	\$ 169,830.01

Tabla 27. Módulo D – Nivel 000

Elaborado por el autor

- Módulo D – Nivel 100

Tabla 27

Módulo D – Nivel 100

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	SUBTOTAL
AULA REGULAR #5	M2	68.87	\$ 469.03	\$ 32,302.22
AULA REGULAR #6	M2	67.19	\$ 469.03	\$ 31,514.24
AULA REGULAR #7	M2	67.19	\$ 469.03	\$ 31,514.24
AULA REGULAR #8	M2	68.87	\$ 469.03	\$ 32,302.22
CIRCULACIÓN	M2	84.60	\$ 425.78	\$ 36,020.99
ESCALERA	M2	12.91	\$ 425.78	\$ 5,496.82
CUBIERTA	M2	406.42	\$ 76.48	\$ 31,083.00
			TOTAL	\$ 200,233.73

Elaborado por el autor

- Módulo D – Resumen

Tabla 28

Módulo D – Resumen

MÓDULO	NIVEL	SUBTOTAL
D	N000	\$ 169,830.01
D	N100	\$ 200,233.73
TOTAL		\$ 370,063.74

Elaborado por el autor

Talleres

Tabla 29

Talleres

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	SUBTOTAL
TALLER #1	M2	48.82	\$ 469.03	\$ 22,898.13
TALLER #2	M2	46.33	\$ 469.03	\$ 21,730.24
TALLER #3	M2	46.41	\$ 469.03	\$ 21,767.76
ADMINISTRACIÓN	M2	27.69	\$ 524.03	\$ 14,510.44
BAÑOS	M2	32.37	\$ 639.83	\$ 20,711.35
DEPÓSITO	M2	48.75	\$ 48.75	\$ 2,376.56
CIRCULACIÓN	M2	92.25	\$ 48.75	\$ 4,497.19
CUBIERTA	M2	406.42	\$ 76.48	\$ 31,083.00
TOTAL				\$ 139,574.68

Elaborado por el autor

Auditorio

Tabla 30

Auditorio

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	SUBTOTAL
FUNDACIÓN	M2	294.00	\$ 74.74	\$ 21,973.03
ESTRUCTURA METÁLICA	GLOBAL	1.00	\$ 96,568.00	\$ 96,568.00
CERRAMIENTO- ACABADOS	M2	628.00	\$ 125.00	\$ 78,500.00
CUBIERTA DE TECHO	M2	432.00	\$ 85.00	\$ 36,720.00
PISO TARIMA - ACABADOS	M2	294.00	\$ 92.00	\$ 27,048.00
MÓDULO DE BAÑOS	M2	32.00	\$ 639.83	\$ 20,474.62
MESANINE-ACABADOS	M2	55.00	\$ 135.00	\$ 7,425.00
ESCALERA	GLOBAL	1.00	\$ 2,500.00	\$ 2,500.00
MOBILIARIO - BUTACAS	C/U	200.00	\$ 150.00	\$ 30,000.00
SISTEMA DE A/A	GLOBAL	1.00	\$ 50,000.00	\$ 50,000.00
SISTEMA ELÉCTRICO	GLOBAL	1.00	\$ 15,000.00	\$ 15,000.00
TOTAL				\$ 321,208.65

Elaborado por el autor

Áreas de Circulación

- Áreas de Circulación – N000

Tabla 31

Áreas de circulación – N000

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	SUBTOTAL
AREA DE CIRCULACIÓN	M2	399.02	\$ 425.78	\$ 169,894.74
CUARTO ELÉCTRICO	M2	9.42	\$ 455.32	\$ 4,289.10
ESCALERA	M2	14.62	\$ 425.78	\$ 6,224.90
TOTAL				\$ 180,408.74

Elaborado por el autor

- Áreas de Circulación – N100

Tabla 32

Áreas de circulación – N100

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	SUBTOTAL
AREA DE CIRCULACIÓN	M2	334.02	\$ 425.78	\$ 42,219.04
CUARTO ELÉCTRICO	M2	9.42	\$ 455.32	\$ 4,289.10
ESCALERA	M2	14.62	\$ 494.63	\$ 7,231.45
TOTAL				\$ 153,739.58

Elaborado por el autor

- Áreas de Circulación – Azotea

Tabla 33

Áreas de circulación – azotea

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	SUBTOTAL
LOSA AZOTEA	M2	362.10	\$ 95.21	\$ 34,475.54
CERRAMIENTO DE AZOTEA	M2	94.10	\$ 200.97	\$ 18,911.28
CASETA	M2	291.40	\$ 431.24	\$ 125,663.85
TOTAL				\$ 179,050.66

Elaborado por el autor

- Áreas de Circulación – Resumen

Tabla 34

Áreas de Circulación – Resumen

NIVEL	SUBTOTAL
N000	\$ 180,408.74
N100	\$ 153,739.58
AZOTEA	\$ 179,050.66
TOTAL	\$ 513,198.98

Elaborado por el autor

Resumen Centro de Formación

Tabla 35

Resumen - Centro de Formación

DESCRIPCIÓN	SUBTOTAL
MÓDULO A	\$ 437,944.97
MÓDULO B	\$ 556,450.13
MÓDULO C	\$ 436,621.81
MÓDULO D	\$ 370,063.74
TALLERES	\$ 139,574.68
AUDITORIO	\$ 321,208.65
ÁREAS DE CIRCULACIÓN	\$ 513,198.98
TOTAL CENTRO DE FORMACION	\$ 2,775,062.96

Elaborado por el autor

5.3.2. Edificio de Dormitorios

- Nivel 000

Tabla 36

Edificio de Dormitorios - Nivel 000

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	SUBTOTAL
BAÑOS	M2	96.33	\$ 639.83	\$ 61,634.99
DORMITORIO 1	M2	18.44	\$ 469.03	\$ 8,648.95
DORMITORIO 2	M2	17.37	\$ 469.03	\$ 8,147.08
DORMITORIO 3	M2	19.12	\$ 469.03	\$ 8,967.89
DORMITORIO 4	M2	19.53	\$ 469.03	\$ 9,160.19
DORMITORIO 5	M2	19.53	\$ 469.03	\$ 9,160.19
DORMITORIO 6	M2	19.12	\$ 469.03	\$ 8,967.89
DORMITORIO 7	M2	17.37	\$ 469.03	\$ 8,147.08
DORMITORIO 8	M2	18.44	\$ 469.03	\$ 8,648.95
DORMITORIO 9	M2	20.05	\$ 469.03	\$ 9,404.09
DORMITORIO 10	M2	19.12	\$ 469.03	\$ 8,967.89
DORMITORIO 11	M2	19.12	\$ 469.03	\$ 8,967.89
DORMITORIO 12	M2	19.12	\$ 469.03	\$ 8,967.89
DORMITORIO 13	M2	19.12	\$ 469.03	\$ 8,967.89
DORMITORIO 14	M2	19.53	\$ 469.03	\$ 9,160.19
DORMITORIO 15	M2	19.53	\$ 469.03	\$ 9,160.19
DORMITORIO 16	M2	19.12	\$ 469.03	\$ 8,967.89
DORMITORIO 17	M2	19.12	\$ 469.03	\$ 8,967.89
DORMITORIO 18	M2	19.55	\$ 469.03	\$ 9,169.57
CIRCULACIÓN	M2	172.41	\$ 469.03	\$ 80,865.76
ESCALERAS	M2	34.23	\$ 469.03	\$ 16,054.96
CTO. ELÉCT	M2	3.89	\$ 455.32	\$ 1,771.19
OFICINA	M2	17.16	\$ 524.03	\$ 8,992.38
SEGURIDAD	M2	8.19	\$ 524.03	\$ 4,291.82
TOTAL				\$ 334,160.67

Elaborado por el autor

- Nivel 100

Tabla 37

Edificio de Dormitorios - Nivel 100

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	SUBTOTAL
BAÑOS	M2	76.77	\$ 639.83	\$ 49,119.88
DORMITORIO 1	M2	20.18	\$ 469.03	\$ 9,465.06
DORMITORIO 2	M2	19.11	\$ 469.03	\$ 8,963.20
DORMITORIO 3	M2	19.12	\$ 469.03	\$ 8,967.89
DORMITORIO 4	M2	19.53	\$ 469.03	\$ 9,160.19
DORMITORIO 5	M2	19.53	\$ 469.03	\$ 9,160.19
DORMITORIO 6	M2	19.12	\$ 469.03	\$ 8,967.89
DORMITORIO 7	M2	19.11	\$ 469.03	\$ 8,963.20
DORMITORIO 8	M2	20.18	\$ 469.03	\$ 9,465.06
DORMITORIO 9	M2	20.05	\$ 469.03	\$ 9,404.09
DORMITORIO 10	M2	19.12	\$ 469.03	\$ 8,967.89
DORMITORIO 11	M2	19.12	\$ 469.03	\$ 8,967.89
DORMITORIO 12	M2	19.12	\$ 469.03	\$ 8,967.89
DORMITORIO 13	M2	19.12	\$ 469.03	\$ 8,967.89
DORMITORIO 14	M2	19.53	\$ 469.03	\$ 9,160.19
DORMITORIO 15	M2	19.53	\$ 469.03	\$ 9,160.19
DORMITORIO 16	M2	19.12	\$ 469.03	\$ 8,967.89
DORMITORIO 17	M2	19.12	\$ 469.03	\$ 8,967.89
DORMITORIO 18	M2	19.55	\$ 469.03	\$ 9,169.57
CIRCULACIÓN	M2	179.55	\$ 524.03	\$ 94,089.90
ESCALERAS	M2	34.23	\$ 469.03	\$ 16,054.96
CTO. ELÉCT	M2	3.89	\$ 482.02	\$ 1,875.05
LAVANDERÍA	M2	30.81	\$ 469.03	\$ 14,450.87
			TOTAL	\$ 339,404.69

Elaborado por el autor

- Nivel 200

Tabla 38

Edificio de Dormitorios - Nivel 200

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	SUBTOTAL
BAÑOS	M2	76.77	\$ 639.83	\$ 49,119.88
DORMITORIO 1	M2	20.18	\$ 469.03	\$ 9,465.06
DORMITORIO 2	M2	19.11	\$ 469.03	\$ 8,963.20
DORMITORIO 3	M2	19.12	\$ 469.03	\$ 8,967.89
DORMITORIO 4	M2	19.53	\$ 469.03	\$ 9,160.19
DORMITORIO 5	M2	19.53	\$ 469.03	\$ 9,160.19
DORMITORIO 6	M2	19.12	\$ 469.03	\$ 8,967.89
DORMITORIO 7	M2	19.11	\$ 469.03	\$ 8,963.20
DORMITORIO 8	M2	20.18	\$ 469.03	\$ 9,465.06
DORMITORIO 9	M2	20.05	\$ 469.03	\$ 9,404.09
DORMITORIO 10	M2	19.12	\$ 469.03	\$ 8,967.89
DORMITORIO 11	M2	19.12	\$ 469.03	\$ 8,967.89
DORMITORIO 12	M2	19.12	\$ 469.03	\$ 8,967.89
DORMITORIO 13	M2	19.12	\$ 469.03	\$ 8,967.89
DORMITORIO 14	M2	19.53	\$ 469.03	\$ 9,160.19
DORMITORIO 15	M2	19.53	\$ 469.03	\$ 9,160.19
DORMITORIO 16	M2	19.12	\$ 469.03	\$ 8,967.89
DORMITORIO 17	M2	19.12	\$ 469.03	\$ 8,967.89
DORMITORIO 18	M2	19.55	\$ 469.03	\$ 9,169.57
CIRCULACION	M2	199.83	\$ 524.03	\$ 104,717.26
ESCALERAS	M2	34.23	\$ 469.03	\$ 16,054.96
CTO. ELÉCT	M2	3.89	\$ 482.02	\$ 1,875.05
DEPÓSITO	M2	10.53	\$ 469.03	\$ 4,938.90
			TOTAL	\$ 340,520.09

Elaborado por el autor

- Azotea

Tabla 39

Edificio de Dormitorios – Azotea

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	SUBTOTAL
LOSA AZOTEA	M2	718.20	\$ 95.21	\$ 68,379.82
CERRAMIENTO DE AZOTEA	M2	155.98	\$ 200.97	\$ 31,347.30
SISTEMA MODULAR DE BANDEJA PARA TECHO VERDE	M2	475.38	\$ 268.96	\$ 127,858.20
TOTAL				\$ 227,585.33

Elaborado por el autor

- Resumen de Edificio de Dormitorio

Tabla 40

Edificio de Dormitorios – Resumen

DESCRIPCIÓN	SUBTOTAL
NIVEL 000	\$ 334,160.67
NIVEL 100	\$ 339,404.69
NIVEL 200	\$ 340,520.09
AZOTEA	\$ 227,585.33
ELEVADOR	\$ 35,000.00
TOTAL	\$ 1,276,670.78

Elaborado por el autor

5.3.3. Zona de Huertos

Tabla 41

Detalle de Zona de Huertos

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	SUB TOTAL
GACEBO ABIERTO (ÁREA DE HUERTOS)	M2	19.00	\$ 250.00	\$ 4,750.00
MODULO DE SERVICIO SANITARIO Y DEPÓSITO	M2	15.60	\$ 516.38	\$ 8,055.53
MÓDULOS DE SIEMBRA (ÁREA DE HUERTOS)	UNIDAD	22.00	\$ 250.00	\$ 5,500.00
INVERNADEROS PARA ÁREA DE CULTIVOS DE SISTEMA HIDROPÓNICO	UNIDAD	3.00	\$ 3,600.00	\$ 10,800.00
MÓDULO DE SERVICIO SANITARIO Y DEPÓSITO (ÁREA DE HUERTO HIDROPÓNICO)	M2	15.60	\$ 516.38	\$ 8,055.53
TOTAL				\$ 37,161.06

Elaborado por el autor

5.3.4. Zona Deportiva

Cancha Multiusos

Tabla 42

Cancha multiusos

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	SUBTOTAL
FUNDACIÓN	M2	723.00	\$ 74.74	\$ 54,035.73
ESTRUCTURA METÁLICA	GLOBAL	1.00	\$ 180.00	\$ 180.00
CERRAMIENTO - ACABADOS	M2	864.00	\$ 95.00	\$ 82,080.00
CUBIERTA DE TECHO	M2	895.00	\$ 85.00	\$ 76,075.00
PISO - ACABADOS	M2	723.00	\$ 85.00	\$ 61,455.00
ESCALERA	GLOBAL	1.00	\$ 2,500.00	\$ 2,500.00
GRADERÍAS	GLOBAL	1.00	\$ 16,000.00	\$ 16,000.00
MOBILIARIO DEPORTIVO MARCO INTEGRAL	C/U	2.00	\$ 570.00	\$ 1,140.00
SISTEMA ELÉCTRICO	GLOBAL	1.00	\$ 22,000.00	\$ 22,000.00
TOTAL				\$ 292,325.73

Elaborado por el autor

Gimnasio

Tabla 43

Gimnasio

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	SUBTOTAL
FUNDACIÓN	M2	387.00	\$ 74.74	\$ 28,923.69
CERRAMIENTO - ACABADOS DE PAREDES EXTERIORES	M2	320.00	\$ 86.00	\$ 27,520.00
CUBIERTA DE TECHO	M2	470.00	\$ 85.00	\$ 39,950.00
PISO - ACABADOS	M2	387.00	\$ 85.00	\$ 32,895.00
MÓDULO DE BAÑOS	M2	116.00	\$ 540.00	\$ 62,640.00
OFICINA INTERNA	M2	52.00	\$ 470.00	\$ 24,440.00
A/A	GLOBAL	1.00	\$ 28,000.00	\$ 28,000.00
MÁQUINAS DE EJERCICIOS	GLOBAL	1.00	\$ 10,000.00	\$ 10,000.00
SISTEMA ELÉCTRICO	GLOBAL	1.00	\$ 5,000.00	\$ 5,000.00
			TOTAL	\$ 244,368.69

Elaborado por el autor

Resumen de Zona Deportiva

Tabla 44

Resumen de Zona Deportiva

DESCRIPCIÓN	SUBTOTAL
CANCHA MULTIUSO	\$ 292,325.73
GIMNASIO	\$ 244,368.69
TOTAL	\$ 536,694.41

Elaborado por el autor

5.3.5. Planta de Tratamiento

Tabla 45

Detalle de Planta de Tratamiento

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	SUB TOTAL
ESTACIONAMIENTO LATERAL IZQUIERDA ÁREA DE DISPOSICIÓN DE DESECHOS RECICLABLES (PAVIMENTO DE HORMIGÓN)	M2	336.32	\$ 180.00	\$ 60,537.60
GARITA LATERAL IZQUIERDA ÁREA DE DISPOSICIÓN DE DESECHOS RECICLABLES	M2	7.40	\$ 516.38	\$ 3,821.21
ÁREA DE DISPOSICIÓN DE DESECHOS RECICLABLES	M2	35.00	\$ 240.00	\$ 8,400.00
SISTEMA DE PLANTA DE TRATAMIENTO	GLOBAL	1.00	\$ 70,000.00	\$ 70,000.00
TOTAL				\$142,758.81

Elaborado por el autor

5.3.6. Zona de Carga, Descarga y Equipamientos

Tabla 46

Detalle de Zona de Carga, Descarga y Equipamiento

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	SUB TOTAL
ESTACIONAMIENTO LATERAL DERECHO ÁREA DE CARGA (PAVIMENTO DE HORMIGÓN)	M2	80.42	\$ 180.00	\$ 14,475.60
CASETA DE EQUIPO PARA PLANTA ELÉCTRICA EN EL ÁREA DE CARGA	M2	32.00	\$ 300.00	\$ 9,600.00
SISTEMA DE PLANTA ELÉCTRICA	GLOBAL	1.00	\$ 75,000.00	\$ 75,000.00
MÓDULO DE SERVICIO SANITARIO Y DEPÓSITO (ÁREA DE CARGA)	M2	8.30	\$ 516.38	\$ 4,285.95
INSTALACIÓN DE SISTEMA DE GAS	GLOBAL	1.00	\$ 20,000.00	\$ 20,000.00
SISTEMA DE RESERVA DE AGUA (ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN)	M2	1.00	\$ 35,000.00	\$ 35,000.00
TOTAL				\$ 158,361.55

Elaborado por el autor

5.3.7. Infraestructura Exterior Complementaria

Tabla 47

Detalle de infraestructura exterior complementaria

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	SUB TOTAL
CONSTRUCCIÓN DE EMPALME VEHICULAR EXTERNO A CALLE EXISTENTE (PAVIMENTO DE HORMIGÓN)	M2	3,369.00	\$ 180.00	\$ 606,420.00
ESTACIONAMIENTO GENERAL DE AUTOS (PAVIMENTO DE HORMIGÓN)	M2	2,453.88	\$ 180.00	\$ 441,698.40
GRAMA NATURAL (TIPO TORO) CON BASE DE TIERRA ABONADA	M2	5,083.04	\$ 17.00	\$ 86,411.68
CIRCULACIÓN PEATONAL INTERNA TIPO VEREDAS ADOQUINADAS	M2	836.00	\$ 65.00	\$ 54,340.00
CERCA PERIMETRAL DEL ÁREA EXTERNA DE 2.40 M DE ALTURA	ML	731.14	\$ 190.00	\$ 138,916.60
CERCA PERIMETRAL INTERNA DE 2.40 M DE ALTURA	ML	165.35	\$ 190.00	\$ 31,416.50
BOSQUE DE GALERÍA	M2	3,348.40	\$ 65.00	\$ 217,646.00
MURO DE CONTENCIÓN TIPO GAVIONES	M3	1,613.30	\$ 143.76	\$ 231,931.77
CONSTRUCCIÓN DE ACERAS EXTERIORES (HORMIGÓN)	M2	1,385.07	\$ 38.88	\$ 53,851.52
VEREDAS INTERNAS	M2	1,242.58	\$ 38.88	\$ 48,311.51
GARITA ENTRADA PRINCIPAL	GLOBAL	1.00	\$ 18,000.00	\$ 18,000.00
ÁREA DE CONVIVIO INTERNO (PARQUE INTERIOR)	M2	188.00	\$ 180.00	\$ 33,840.00
ÁREA PARA ACTIVIDADES CON EQUIPO BIOSALUDABLE	M2	150.00	\$ 180.00	\$ 27,000.00
EQUIPAMIENTO DE ÁREA DE ACTIVIDAD BIOSALUDABLE	GLOBAL	1.00	\$ 6,000.00	\$ 6,000.00
SISTEMA DE ILUMINACIÓN EXTERIOR	UNIDAD	30.00	\$ 450.00	\$ 13,500.00
TOTAL				\$2,009,283.98

Elaborado por el autor

5.4.Costos Totales de Construcción (Directos)

Tabla 48

Detalle de costos directos

DESCRIPCION	COSTO DE CONSTRUCCIÓN
CENTRO DE FORMACIÓN	\$ 2,775,062.96
EDIFICIO DE DORMITORIOS	\$ 1,276,670.78
ZONA DE HUERTOS	\$ 37,161.06
ZONA DEPORTIVA	\$ 536,694.41
PLANTA DE TRATAMIENTO	\$ 142,758.81
ZONA DE CARGA, DESCARGA Y EQUIPAMIENTOS	\$ 158,361.55
INFRAESTRUCTURA EXTERIOR COMPLEMENTARIA	\$ 2,009,283.98
TOTAL, COSTOS DIRECTOS	\$ 6,935,993.54

Elaborado por el autor

5.5.Costos Totales de Construcción (Indirectos)

Tabla 49

Detalle de costos indirectos

DESCRIPCIÓN	% COSTO DE CONSTRUCCIÓN	COSTO TOTAL
DISEÑO DE PLANOS	5%	\$ 346,799.68
PERMISO DE CONSTRUCCIÓN	1%	\$ 69,359.94
INSPECCIÓN DE OBRA	3%	\$ 208,079.81
ADMINISTRACIÓN	10%	\$ 693,599.35
IMPREVISTOS	5%	\$ 346,799.68
BONOS DE GARANTÍA	1%	\$ 69,359.94
MOBILIARIO Y EQUIPOS	6%	\$ 416,159.61
TOTAL COSTOS INDIRECTOS		\$ 2,150,158.00

Elaborado por el autor

5.6. Resumen Estudio de Costos

El costo total del proyecto será de \$ **11,135,945.10**, según el estudio realizado, incluyendo el valor del terreno.

Tabla 50

Resumen de estudio de costos

DESCRIPCIÓN	TOTAL DE COSTOS	% SOBRE VALOR DE LA OBRA
VALOR DEL TERRENO	\$ 2,025,992.00	18.2%
PRELIMINARES	\$ 23,801.56	0.2%
COSTOS DIRECTOS	\$ 6,935,993.54	62.3%
COSTOS INDIRECTOS	\$ 2,150,158.00	19.3%
TOTAL	\$ 11,135,945.10	100.0%

Elaborado por el autor

Conclusiones

- Mediante este proyecto, se busca brindar atención integral a jóvenes en riesgo social del corregimiento de Tocumen, en el marco de la prevención primaria, con el propósito de facilitar su reinserción al sistema educativo regular.
- Se logró organizar el espacio físico del centro de forma adecuada y eficiente, garantizando que cada área responda a las necesidades específicas de los programas que allí se desarrollarán.
- Se diseñaron instalaciones deportivas seguras, accesibles y de calidad, orientadas a fomentar la actividad física regular y promover el deporte con propósito entre los usuarios, contribuyendo a su desarrollo integral, bienestar físico y emocional.
- También se aplicaron estrategias de diseño pasivo, aprovechando elementos como la orientación, ventilación natural y materiales térmicos, lo que permitió mejorar el *comfort* ambiental y reducir el consumo energético del proyecto.
- Se integró un sistema mixto de huerto tradicional e hidropónico como herramienta educativa y sostenible, que favorece el autoabastecimiento de alimentos y promueve la conciencia ambiental.

Recomendaciones

- Gestionar alianzas institucionales con entidades públicas y privadas que faciliten la implementación real del proyecto, en especial en temas como la formación técnica, programas deportivos, acompañamiento psicosocial y sostenibilidad.
- Incorporar tecnologías sostenibles adicionales, como sistemas de captación de agua de lluvia o sensores de eficiencia energética, que complementen las estrategias de diseño pasivo y el uso de paneles solares previstos.
- Monitorear el impacto social del centro a mediano y largo plazo, con el fin de evaluar la efectividad del programa, en la reinserción educativa y social de los jóvenes participantes.
- Se recomienda que el proyecto funcione inicialmente como un plan piloto enfocado en la atención de jóvenes varones en riesgo social. Una vez evaluado su impacto y consolidado su funcionamiento en un periodo estimado de tres años, se sugiere ampliar el alcance del centro para incluir también a adolescentes femeninas, adaptando los programas existentes a fin de garantizar un entorno seguro, inclusivo y equitativo.

Referencias Bibliográficas

1. Alcaldía de Panamá. (2025a). Economía y planificación de los recursos ambientales y energéticos.
2. Alcaldía de Panamá. (2025b). PUBLICACIONES Y NORMAS – DOYC. <https://doyc.mupa.gob.pa/publicaciones-y-normas/>
3. Arévalo, J. A. (2025, mayo 5). Tercer espacio. Universo Abierto. <https://universoabierto.org/tag/tercer-espacio/>
4. C. Ray Jeffery, & Oscar Newman. (2025). CPTED Prevención de Crimen Mediante el Diseño Ambiental. City of Portland. <https://chandlerazpd.gov/wp-content/uploads/2010/12/SPANISH-CPTED-Handbook-2016.pdf>
5. Carrying the ball: A portrait of leadership in urban rooftop agriculture. (2025). ResearchGate. <https://doi.org/10.46534/jliv.2020.07.01.001>
6. Castillo, M., Carrizo, K., Silva, Á. de M. D., Mora, D., & Austin, M. C. (2021). Evaluación del rendimiento térmico y estrategias bioclimáticas de un edificio Universitario en clima tropical húmedo. *Revista de Iniciación Científica*, 7(1), 16-23.
7. Corporativa, I. (2025). Hidroponía, una técnica de cultivo aliada de la sostenibilidad. Iberdrola. <https://www.iberdrola.com/sostenibilidad/que-es-hidroponia-y-ventajas>
8. Duabitad. (2025). Espacios que conectan con el clima y la cultura: Una guía para diseñar con propósito—Duabitad. <https://www.duabitad.com/mosaico/espacios-que-conectan-con-el-clima-y-la-cultura-una-gua-para-disear-con-proposito>
9. Elías Kalach Hanono, & Teddy Nanes Sarfati. (2025). El Terreno – BIENAL NACIONAL DE ARQUITECTURA MEXICANA. <https://bnamx.org.mx/participante/el-terreno/>
10. Escoto, Ana, & Navarrete, Emma Liliana. (2018). Qué hacer para ser NiNi. Recuperando las particularidades de los jóvenes que no estudian y no trabajan en México y El Salvador. *Papeles de población*, 24(96), 217-254. <https://doi.org/10.22185/24487147.2018.96.20>
11. Gaceta Oficial Digital. (2025). Reglamento de Edificación Sostenible para la

República de Panamá V.2.

12. García Torres, J. (2013). Aplicación de estrategias pasivas en el diseño arquitectónico, caso de estudio, anteproyecto de Biblioteca municipal en Diriamba. [Other, Universidad Nacional de Ingeniería]. <https://ribuni.uni.edu.ni/524/>
13. Governor Mamuzo Emmanuel. (2025). International Journal of Multidisciplinary Research and Growth Evaluation www.allmultidisciplinaryjournal.com.
14. Hudec, M., & Rollová, L. (2016). Adaptability in the Architecture of Sport Facilities. *Procedia Engineering*, 161, 1393-1397. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2016.08.599>
15. Idrissi Boutaybi, S., Hartikainen, T., Benyamina, Y., & Laine, S. (2024). Gardening School to Support Youth Inclusion and Environmental Sustainability in Morocco. *Social Sciences*, 13(12), Article 12. <https://doi.org/10.3390/socsci13120687>
16. IMHPA. (2025). Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá; IMHPA. <https://www.imhpa.gob.pa/es/>
17. INDH Panamá 2024 | Programa De Las Naciones Unidas Para El Desarrollo. (2024). <https://www.undp.org/es/panama/publicaciones/indh-panama-2024>
18. INEC. (2025). Sistema de consulta: Censos de Población y Vivienda de Panamá. <https://www.inec.gob.pa/panbin/RpWebEngine.exe/Portal?BASE=LP2023>
19. Jara, C. E. (2013, noviembre 29). FACTORES DE RIESGO Y DE PROTECCIÓN DE LA CONDUCTA ANTISOCIAL. CONDUCTA ANTISOCIAL EN ADOLESCENTES: MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR PRESENTADA POR M^a Elena de la Peña Fernández. ADOLESCENCIA ANTISOCIAL. <https://adolescenciaantisocial.blogspot.com/2013/11/factores-de-riesgo-y-de-proteccion-de.html>
20. Kwok, S. W. H., Wu, C. S. T., Tong, H. T., Ho, C. N., Leung, K. L., Leung, Y. C. P., Lui, K. C., & Wong, C. K. C. (2021). Effects of the School-Based Hydroponic Planting. *Frontiers in Public Health*, 9, 740102. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2021.740102>
21. Malm, C., Jakobsson, J., & Isaksson, A. (2019). Physical Activity and Sports—Real Health Benefits: A Review with Insight into the Public Health of Sweden.

- Sports, 7(5), Article 5. <https://doi.org/10.3390/sports7050127>
22. Manuel Zambrano. (2025). El debate de la seguridad en America Latina. - Document—Gale OneFile: Informe Académico. <https://go.gale.com/ps/i.do?id=GALE%7CA355775813&sid=googleScholar&v=2.1&it=r&linkaccess=abs&issn=07160062&p=IFME&sw=w&cookieConsent=true&analyticsOptout=false&userGroupName=anon%7Ea7366f64&aty=open-web-entry>
23. McLoyd, V. C. (1983). The Effects of the Structure of Play Objects on the Pretend Play of Low-Income Preschool Children. *Child Development*, 54(3), 626-635. <https://doi.org/10.2307/1130049>
24. Melo. (2025). Análisis morfológico según actividades y usos en la plaza latinoamericana.
25. Michael R. Bloomberg. (2025). Active Design Guidelines. Department of City Planning. <https://www.nyc.gov/assets/planning/download/pdf/plans-studies/active-design-guidelines/adguidelines.pdf>
26. Motta, E. G., Jaramillo, R. C. G., Cárdenas, N. I. M., & Bautista, M. D. (2024). Cultivo Hidropónico para una Educación de Calidad en la Comunidad de Milán. *Estudios y Perspectivas Revista Científica y Académica*, 4(2), Article 2. <https://doi.org/10.61384/r.c.a..v4i2.239>
27. Munteanu, A., & Andronovici, D. (2022). Aesthetics of the architectural form of community centers—The appearance of multifunctional interior spaces. *International Science Journal of Engineering & Agriculture*, 1(5), 8-15. <https://doi.org/10.46299/j.isjea.20220105.02>
28. North Carolina Plumbing Code 2012 based on the International Plumbing Code 2009 (IPC 2009). (2025). UpCodes. https://up.codes/viewer/north_carolina/ipc-2009
29. Pollack, K. M., Bailey, M. M., Gielen, A. C., Wolf, S., Auld, M. E., Sleet, D. A., & Lee, K. K. (2014). Building safety into active living initiatives. *Preventive medicine*, 69(Suppl 1), S102-S105. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2014.08.010>
30. Qué es la educación STEM | Science Teaching. (2025). <https://science-teaching.org/es/educacion-stem/que-es-la-educacion-stem>
31. Ramos-Sanz, A. I. (2018). Rentabilidad de las estrategias pasivas de eficiencia

- energetica para la industria del vino. Análisis termo-energético y económico. *Revista hábitat sustentable*, 8(2), 90-103.
<https://doi.org/10.22320/07190700.2018.08.02.07>
32. Rebecca Laff, & Wendy Ruiz. (2019, diciembre 16). 4.3: Socialization and Gender. Social Sci LibreTexts.
[https://socialsci.libretexts.org/Bookshelves/Early_Childhood_Education/Child_Family_and_Community_\(Laff_and_Ruiz\)/04%3A_How_Does_Gender_Influence_Children_Families_and_Communities/4.03%3A_Socialization_and_Gender](https://socialsci.libretexts.org/Bookshelves/Early_Childhood_Education/Child_Family_and_Community_(Laff_and_Ruiz)/04%3A_How_Does_Gender_Influence_Children_Families_and_Communities/4.03%3A_Socialization_and_Gender)
33. Rodolfo Quispe Rondon. (2025). INTELIGENCIA EMOCIONAL Y CONDUCTA ANTISOCIAL DELICTIVA EN ESTUDIANTES DE SECUNDARIA DE DOS DISTRITOS DE LIMA SUR.
34. Roux-Gutiérrez, R. S., & García-Izaguirre, V. M. (2014). Confort térmico versus consumo energético en viviendas de interés social en clima cálido húmedo. *Legado de Arquitectura y Diseño*, 9(16), Article 16.
35. rr-studio-blog. (2025). PROTOTIPOS DE ESTRUCTURA URBANA [Tumblr]. Tumblr. <https://rr-studio-blog.tumblr.com/post/48609513629/prototipos-de-estructura-urbana>
36. Sala-Seem. (2025). Legislación Ambiental Panamá. <https://www.sala-seem.org/legislaci%C3%B3n-ambiental/forestal/forestal.html>
37. Tat. (2025). For At-Risk Teens, Thoughtful Design Considerations Engage, Offer Opportunity. The Architectural Team. <https://www.architecturalteam.com/news/for-at-risk-teens-thoughtful-design-considerations-engage-offer-opportunity/>
38. Thomas Sherlock. (2025). The Role of Community Sports Programs in Promoting Social Cohesion. ResearchGate. <https://doi.org/10.47941/ijars.2073>
39. Un jardín comunitario que está cambiando vidas en México—Revista AXXIS. (2021, octubre 13). <https://revistaaxxis.com.co/arquitectura/un-jardin-comunitario-que-esta-cambiando-vidas-en-mexico/>
40. UNICEF. (2025). UNICEF. <https://www.unicef.org/es>
41. Villalobos, A. E. (2020). Arquitectura y diseño. Estrategias pasivas. Departamento de arquitectura y diseño. Estrategias pasivas.
42. Zallio, M., & Clarkson, P. J. (2021a). Inclusion, diversity, equity and accessibility in

the built environment: A study of architectural design practice.

<https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2021.108352>

43. Zallio, M., & Clarkson, P. J. (2021b). Inclusion, diversity, equity and accessibility in the built environment: A study of architectural design practice. *Building and Environment*, 206, 108352. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2021.108352>