UNIVERSIDAD DE PANAMÁ

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

ESCUELA DE ARQUITECTURA

TÍTULO:

DISEÑO DE UN CENTRO EDUCATIVO SOSTENIBLE, EN EL CORREGIMIENTO DE NUEVO EMPERADOR

POR:

YADERICK Y. GUDIÑO O.

CÉDULA:

8-920-1299

Asesor: Arq. Carlos Menotti

Línea de investigación:

Diseño e interdisciplinariedad

Sublínea de investigación:

Diseño creativo y sustentabilidad

Panamá

2 semestre, 2026

Jurado Examinador

Prof. Carlos Menotti (Asesor)

_____

Prof. Gisela Molina (Jurado)

_____

Prof. Gilberto Barrio (Jurado)

_____

Dedicatoria

Dedico este trabajo a quienes me enseñaron que la educación es una herramienta capaz de formar personas y construir oportunidades, cada esfuerzo invertido en estas páginas es el resultado de mucha dedicación y un aprendizaje inspirado en personas que, a través de su ejemplo, despertaron en mí la curiosidad por aprender, crear y desarrollarme.

Asimismo, dedico este proyecto a los niños y jóvenes que ocuparán las aulas en el futuro. Que los espacios diseñados hoy puedan convertirse en escenarios donde el día de mañana logren alcanzar sus sueños y metas.

Yaderick Gudiño

Agradecimientos

La culminación de esta tesis representa el resultado de años de aprendizaje, esfuerzo y dedicación, por lo que deseo expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que hicieron posible el desarrollo de este proyecto.

En primer lugar, agradezco a Dios por brindarme salud, fortaleza, paciencia y la oportunidad de concluir satisfactoriamente esta importante etapa de mi vida.

A mis padres y familiares, por su amor, apoyo incondicional, sacrificio y confianza durante todos estos años de estudio. Su respaldo ha sido fundamental para alcanzar esta meta.

A mi pareja, quien fue mi soporte brindándome seguridad y apoyo; su amor incondicional ha sido mi pilar durante todo este camino. ¡Lo logramos!

A mi amigo Jacinto: gracias por tu apoyo, por cada palabra de aliento y por darme el impulso que necesitaba para avanzar y culminar esta etapa.

A mi asesor de tesis y a los profesores de la carrera de Arquitectura, por compartir sus conocimientos, orientaciones y experiencias, contribuyendo significativamente al desarrollo de este proyecto y a mi crecimiento académico y profesional.

Yaderick Gudiño

Índice General

Jurado Examinador **2**
Dedicatoria **3**
Índice General **5**
Índice de tablas **10**
Índice de Gráficas **10**
Índice de Ilustraciones **11**
Introducción **14**
Descripción del tema **17**
Justificación del proyecto **18**
Objetivos del proyecto **22**
Objetivo general 22
Objetivos específicos 22
Alcances **23**
Limitaciones **24**
Metodología **25**
CAPÍTULO 1: ASPECTOS GENERALES **27**
1.1 Características generales de la República de Panamá 27
1.1.1 Aspectos generales de la provincia de Panamá Oeste 28
..... **29**
1.1.2 Aspectos generales del distrito de Arraiján 29
1.1.3 Aspectos socioculturales 31
1.1.4 Aspectos socioeconómicos 32
CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO Y REFERENCIAL **34**
2.1 Aspectos generales de la educación en Panamá 34
2.1.1 Sistema educativo panameño 34
2.1.2 Estructura del sistema educativo panameño 35
2.1.3 Educación panameña en la actualidad 37
2.2 Características de un centro escolar de premedia y media 38
2.2.1 Definición de un centro escolar premedia de la básica general 38
2.2.2 Definición de un centro escolar media académica 38
2.2.3 Espacios educativos 39

2.2.4 ¿Cómo se desarrolló el centro educativo en una escuela sostenible? 42
2.3 Parámetros de referencia a (nivel internacional) 44
2.3.1 Proyecto: Instituto de Educación Secundaria en Vilablareix (Gerona) 44
2.3.2 Proyecto: Campus Agnews K12 46
2.3.3 Proyecto: Escuela TBS en Barcelona 48
2.4 Parámetros de referencia a (nivel nacional) 50
2.4.1 Proyecto: Centro Educativo Guillermo Endara Galimany 50
2.4.2 Proyecto: Centro Educativo Altos de San Francisco 51
2.4.3 Proyecto: Centro Educativo Modelo: "Padre Juan José Cánovas" 52
2.4.4 Proyecto: Centro de Formación Integral Colegio Abel Bravo 53
CAPÍTULO 3: ESTUDIO DEL SITIO 55
3.1 Aspectos geográficos y ecológicos 55
3.1.1 Localización y superficie 55
3.1.2 Límites: 55
3.1.3 División política 56
3.1.4 Clima 56
3.1.5 Hidrografía 63
3.1.6 Suelos 65
3.1.7 Cobertura vegetal 66
3.2 Transporte y vialidad 69
3.3 Equipamiento urbano 70
3.4 Selección del sitio 73
3.4.1 Alternativa de terreno N.°1 74
3.4.2 Alternativa de terreno N.° 2 75
3.4.3 Alternativa de terreno N.° 3 76
..... 76
3.4.4 Criterios para la elección de terrenos 77
3.4.5 Cuadro de ponderación 77
3.5 Análisis del sitio 79
3.5.1 Factores naturales 79
3.5.2 Factores urbanos 84
CAPÍTULO 4: PROPUESTA ARQUITECTÓNICA 88

4.1 Criterios de zonificación y normativas 88
4.1.1 Norma de zonificación y uso de suelo 88
4.1.2 Criterios de normativa existente 90
4.1.3 Especificaciones técnicas del mobiliario 96
4.2 Descripción de la propuesta arquitectónica 104
4.3 Programa de diseño 105
4.4 Concepto del diseño 109
4.5 Evolución del concepto arquitectónico 110
4.6 Propuesta paisajística 114
4.7 Equipamiento 117
4.7.1 Tanque de reserva agua potable 117
4.7.2 Tanque de reserva contra incendio 118
4.7.3 Sistema de aire acondicionado 119
4.7.4 Sistema de captación de agua lluvia 121
4.7.5 Tinaqueras 122
4.7.6 Cuarto de máquinas: 123
4.7.7 Sistemas de paneles fotovoltaicos 124
4.8 Sistemas constructivos 125
4.9 Propuesta arquitectónica: Localización general 130
4.10 Propuesta de circulación 131
4.11 Planta arquitectónica de edificio A: administración 132
4.11.1 Elevaciones de edificio A: administración 133
4.11.2 Secciones de edificio A: administración 135
4.12 Planta arquitectónica N000 de edificio B: aulas de media 136
4.12.1 Planta arquitectónica N100 de edificio B: aulas de media 137
4.12.2 Planta arquitectónica N200 de edificio B: aulas de media 138
4.12.3 Planta arquitectónica N000 de edificio C: aulas etapa premedia 139
4.12.4 Planta arquitectónica N100 de edificio C: aulas etapa premedia 140
4.12.5 Planta arquitectónica N200 de edificio C: aulas etapa premedia 141
4.12.6 Elevaciones de edificio B Y C: aulas etapa premedia y media 142
4.12.7 Secciones de edificio B Y C: aulas etapa premedia 144
4.13 Planta arquitectónica de edificio D: biblioteca 145

4.13.1 Elevaciones de edificio D: biblioteca 146
4.13.2 Secciones de edificio D: biblioteca 148
4.14 Planta arquitectónica de edificio E: cafetería 149
4.14.1 Elevaciones de edificio E: cafetería 150
4.14.2 Secciones de edificio D: cafetería 152
4.15 Planta arquitectónica N000 de edificio F: gimnasio 153
4.15.1 Planta arquitectónica N100 de edificio F: gimnasio 154
4.15.2 Elevaciones de edificio F: gimnasio 155
4.15.3 Secciones de edificio F: gimnasio 157
4.16 Perspectivas 159
4.16.1 Vistas exteriores 159
4.16.2 Vistas interiores 164
CAPÍTULO 5: ESTUDIO DE COSTOS 169
5.1 Costos del terreno 169
5.2 Costos preliminares 169
5.3 Costos directos 170
5.3.1 Costos de construcción Edificio A (Administración) 170
5.3.2 Costos de construcción de Edificio B (Aulas Nivel Media) 171
5.3.3 Costos de construcción de Edificio C (Aulas Etapa Premedia) 172
5.3.4 Costos de construcción de Edificio D (Biblioteca) 173
5.3.5 Costos de construcción de Edificio E (Cafetería) 173
5.3.6 Costos de construcción de Edificio F (Gimnasio/Auditorio) 174
5.3.7 Costos de construcción de Edificio G, H Y I (Canchas) 174
5.3.8 Costos de construcción de áreas comunes 175
5.3.9 Costos de equipos y sistemas especiales 175
5.3.10 Total de costos de construcción de edificios (Directos) 176
5.3.11 Total de costos directos 176
Total de costos directos 176
Costos preliminares 176
Costos de construcción 176
Costo de equipos y sistemas especiales 176
Valor total de construcción directa 176

5.4 Costos indirectos 177
5.5 Costos de equipamientos 177
5.6 Costos totales 178
Conclusiones 179
Recomendaciones 180
Bibliografía 181

Índice de tablas

Tabla 1. Proyección de la población escolar, en el distrito de Arraiján 19
Tabla 2. Población escolar, educación media.....20
Tabla 3. Población escolar, etapa premedia 20
Tabla 4. Cuadro de ponderación de terrenos. Elaborada por Yaderick Gudiño.....77
Tabla 5. Costo del terreno. Elaborada por Yaderick Gudiño 169
Tabla 6. Costos preliminares, Elaborada por Yaderick Gudiño.....169
Tabla 7. Costos directos. Edificio de administración. Elaborada por Yaderick Gudiño.....170
Tabla 8. Costos directos. Edificio aulas nivel media. Elaborada por Yaderick Gudiño 171
Tabla 9. Costos directos. Edificio de aulas etapa premedia. Elaborada por Yaderick Gudiño 172
Tabla 10. Costos directos. Edificio biblioteca. Elaborada por Yaderick Gudiño.....173
Tabla 11. Costos directos. Edificio de cafetería, Elaborada por Yaderick Gudiño.....173
Tabla 12. Costos directos. Edificio de Gimnasio/Auditorio. Elaborada por Yaderick Gudiño 174
Tabla 13. Costos directos. Edificio de canchas. Elaborada por Yaderick Gudiño.....174
Tabla 14. Costos directos. Áreas comunes. Elaborada por Yaderick Gudiño.....175
Tabla 15. Costos directos. Equipos y sistemas especiales. Elaborada por Yaderick Gudiño .175
Tabla 16. Total, de costos directos. Elaborada por Yaderick Gudiño.....176
Tabla 17. Total, de costos directos. Elaborada por Yaderick Gudiño.....176
Tabla 18. Costos Indirectos. Elaborada por Yaderick Gudiño.....177
Tabla 19. Costos de equipamientos. Elaborada por Yaderick Gudiño.....177
Tabla 20. Costos totales. Elaborada por Yaderick Gudiño.....178

Índice de Gráficas

Gráfica 1. Población escolar en el distrito de Arraiján.....19
Gráfica 2. Costos totales. Elaborada por Yaderick Gudiño.....178

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1. División político-administrativo de la República de Panamá 28
Ilustración 2. Distritos de la provincia de Panamá Oeste 29
Ilustración 3. Corregimientos del distrito de Arraiján 31
Ilustración 4. Logo del Ministerio de Educación 34
Ilustración 5. Ministerio de Educación, ...34
Ilustración 6. Estructura académica del sistema educativo panameño 36
Ilustración 7. Estudiantes panameños en el aula de clases 37
Ilustración 8. Aulas de clases 39
Ilustración 9. Laboratorio. Fuente: https://www.archdaily.br.com/ 40
Ilustración 10. Taller de cómputo. Fuente: https://almeriaultimahora.com/ 40
Ilustración 11. Salón de multiuso. Fuente: https://urbanlabmadrid.com/ 41
Ilustración 12. Biblioteca 41
Ilustración 13. Gimnasio. Fuente: Colegio José Daniel Crespo 42
Ilustración 14. Collage Instituto de Educación Secundaria en Vilablareix 45
Ilustración 15. Collage Campus Agnews K12 47
Ilustración 16. Collage Escuela TBS, en Barcelona 49
Ilustración 17. Collage Centro Educativo Guillermo Endara Galimany 50
Ilustración 18. Collage Centro Educativo Altos de San Francisco 51
Ilustración 19. Collage Centro Educativo Modelo: “Padre Juan José Cánovas” 52
Ilustración 20. Collage Colegio Abel Bravo 53
Ilustración 21. Localización geográfica del corregimiento de Nuevo Emperador 55
Ilustración 22. Mapa general de Nuevo Emperador 56
Ilustración 23. El clima promedio durante el año en Nuevo Emperador 57
Ilustración 24. Temperatura máxima y mínima promedio en Nuevo Emperador 58
Ilustración 25. La temperatura promedio por hora, codificada por colores en bandas. Las áreas sombreadas superpuestas indican la noche y el crepúsculo civil 59
Ilustración 26. El porcentaje de tiempo pasado en cada banda de cobertura de nubes, ...60
Ilustración 27. El porcentaje de precipitación 60
Ilustración 28. El promedio mensual de lluvia en Nuevo Emperador 61
Ilustración 29. El promedio de velocidad del viento en Nuevo Emperador 62
Ilustración 30. Hidrografía, análisis geográfico del espacio urbano del corregimiento de Nuevo Emperador 64
Ilustración 31. Mapa de capacidad agroecológica, del corregimiento Nuevo Emperador 66
Ilustración 32. Mapa de cobertura boscosa del corregimiento Nuevo Emperador 67
Ilustración 33. Mapa de vialidad del corregimiento Nuevo Emperador 69
Ilustración 34. Collage del equipamiento urbano 72
Ilustración 35. Ubicación de los terrenos propuestos para el proyecto Diseño de un Centro Educativo Sostenible en el corregimiento de Nuevo Emperador 73
Ilustración 36. Alternativa de terreno N.°1. Fuente: Elaborada por Yaderick Gudiño 74
Ilustración 37. Alternativa de terreno N.°2. Fuente: Elaborada por Yaderick Gudiño 75

Ilustración 38. Alternativa de terreno N.º 3. Fuente Elaborada por Yaderick Gudiño.....76
Ilustración 39. Polígono del terreno. Fuente: Elaborada por Yaderick Gudiño 79
Ilustración 40. Topografía general del terreno. Fuente: Elaborada por Yaderick Gudiño 80
Ilustración 41. Asoleamiento y vientos predominantes del terreno.....81
Ilustración 42. Vegetación existente en el terreno.....82
Ilustración 43. Análisis de Pendiente y Drenaje Natural.....83
Ilustración 44. Vialidad y acceso al terreno. Fuente: Elaborada por Yaderick Gudiño 84
Ilustración 45. Redes de suministro.....86
Ilustración 46. Planta arquitectónica de un sanitario para personas con discapacidad.....92
Ilustración 47. Rampas peatonales. 93
Ilustración 48. Dimensiones de estacionamientos para personas con discapacidad y logo. 94
Ilustración 49. Concepto del diseño 109
Ilustración 50. Diagrama de zonificación por volúmenes y áreas.....110
Ilustración 51. Integración de patios internos.....111
Ilustración 52. Extrusión de volúmenes para integrar patios internos.....112
Ilustración 53. Tanque de reserva contra incendios típico 118
Ilustración 54. El Sistema de Aire Exterior Dedicado (DOAS).....119
Ilustración 55: Unidad manejadora de aire (UMA).....120
Ilustración 56. Ejemplo del sistema de captación de agua lluvia 121
Ilustración 57. Contenedor de basura Voltranc 122
Ilustración 58: Ejemplo de cuarto de máquinas.....123
Ilustración 59: Sistema de paneles fotovoltaicos.....124
Ilustración 60. Detalle de losa lite. Reproducida de Losa Lite.....125
Ilustración 61. Panel sándwich termoacústico.....126
Ilustración 62. Estructura de techo abovedado.....127
Ilustración 63. Concreto celular autoclavado (AAC).....128
Ilustración 64. Revestimiento de fachaleta tipo piedra y panel WPC. 129
Ilustración 65. Localización general con las ubicaciones más importantes del proyecto.
Elaborada por Yaderick Gudiño. 130
Ilustración 66. Propuesta de circulación.....131
Ilustración 67. Planta arquitectónica de edificio A.....132
Ilustración 68. Elevación frontal y posterior 133
Ilustración 69. Elevaciones laterales 134
Ilustración 70. Secciones 135
Ilustración 71. Planta arquitectónica N000.....136
Ilustración 72. Planta arquitectónica N100.....137
Ilustración 73. Planta arquitectónica N200.....138
Ilustración 74. Planta arquitectónica N000.....139
Ilustración 75. Planta arquitectónica N100.....140
Ilustración 76: Planta arquitectónica N200 141
Ilustración 77. Elevación frontal y posterior de edificio B y C.....142
Ilustración 78. Elevaciones laterales de edificio B y C 143
Ilustración 79. Secciones de edificio B y C.....144

Ilustración 80. Planta arquitectónica 145
Ilustración 81. Elevación frontal y posterior 146
Ilustración 82. Elevaciones laterales 147
Ilustración 83. Secciones de edificio D 148
Ilustración 84: Planta arquitectónica de Edificio E 149
Ilustración 85. Elevación frontal y posterior 150
Ilustración 86. Elevaciones laterales 151
Ilustración 87. Secciones de edificio E.....152
Ilustración 88. Planta arquitectónica N000.....153
Ilustración 89. Planta arquitectónica N100.....154
Ilustración 90. Elevación frontal y posterior 155
Ilustración 91. Elevaciones laterales 156
Ilustración 92: Sección transversal de edificio F.....157
Ilustración 93. Secciones longitudinales de edificio F 158
Ilustración 94. Vista axonométrica del proyecto. Elaborada por Yaderick Gudiño.....159
Ilustración 95. Vista general del proyecto. Elaborada por Yaderick Gudiño.....159
Ilustración 96. Vista de edificio de administración. Elaborada por Yaderick Gudiño.....160
Ilustración 97. Vista aérea general del proyecto. Elaborada por Yaderick Gudiño 160
Ilustración 98. Vista de la entrada principal del proyecto. Elaborada por Yaderick Gudiño..161
Ilustración 99. Vista de la plaza central, saludo a la bandera. Elaborada por Yaderick Gudiño 161
Ilustración 100. Vista del patio interno del edificio de aulas de Premedia. Elaborada por Yaderick Gudiño 162
Ilustración 101. Vista de fachada de la biblioteca. Elaborada por Yaderick Gudiño.....162
Ilustración 102. Vista de fachada de la cafetería. Elaborada por Yaderick Gudiño.....163
Ilustración 103. Vista de fachada del gimnasio. Elaborada por Yaderick Gudiño.....163
Ilustración 104. Vista del lobby de administración. Elaborada por Yaderick Gudiño.....164
Ilustración 105. Vista de salón de profesores. Elaborada por Yaderick Gudiño.....164
Ilustración 106. Vista de laboratorio de biología. Elaborada por Yaderick Gudiño 165
Ilustración 107. Vista de aula de clases. Elaborada por Yaderick Gudiño.....165
Ilustración 108. Vista de salón de informática. Elaborada por Yaderick Gudiño.....166
Ilustración 109. Vista de cafetería. Elaborada por Yaderick Gudiño.....166
Ilustración 110. Vista de biblioteca. Elaborada por Yaderick Gudiño.....167
Ilustración 111. Vista del gimnasio. Elaborada por Yaderick Gudiño.....167

Introducción

"Las ciudades son lugares donde las personas viven y construyen su historia". Se busca tomar esta premisa y traducirla en un plan quinquenal, que represente la matriz compleja en la que las ciudades necesitan comprender de manera integral a sus ciudadanos y su entorno.

El crecimiento de las ciudades es una tendencia global que impacta significativamente la sociedad moderna, El distrito de Arraiján no está exento de este proceso. A lo largo de las décadas, se ha observado un marcado crecimiento urbano en Arraiján, generando nuevas dinámicas sociales y organizacionales. Esta expansión ha resultado en un notorio déficit de centros escolares en sus corregimientos, evidenciando la necesidad de adaptación e inversión en infraestructuras educativas, para atender a la creciente población.

Por las cuales se hace necesario las construcciones de escuelas en los diferentes niveles educativos de este distrito, específicamente en el corregimiento de Nuevo Emperador, cuya población es cada día más grande.

El Ministerio de Educación destaca la implementación de un programa de infraestructuras mediante la Dirección Nacional de Proyectos para la construcción de nuevas escuelas, con el objetivo de satisfacer la creciente demanda de aulas en áreas específicas. Actualmente, se encuentran llevando a cabo labores de rehabilitación en tres colegios de la región de Panamá Oeste: CE Altos de San Francisco, José Encarnación Escala y Colegio Moisés Castillo Ocaña. Estas obras están en curso y se espera que sean completadas en los próximos meses, para asegurar el desarrollo educativo sin contratiempos en dichas instituciones.

EL proyecto como base, es un centro educativo sostenible que busca sensibilizar a la comunidad educativa sobre la importancia de incorporar la sostenibilidad en la enseñanza, fomentando un cambio de paradigma hacia un modelo de desarrollo más equitativo y respetuoso con el medioambiente. Asimismo, se busca impulsar la generación de conocimiento y la innovación en el campo de la educación sostenible, contribuyendo a la construcción de un futuro más próspero y sostenible para todos.

También impulsará a entidades gubernamentales al desarrollo de la educación inclusiva, la cual va a garantizar igualdad de oportunidades para todos los estudiantes, sin importar sus capacidades, características o circunstancias individuales. Por lo que buscará incentivar a estudiantes y comunidades de otros corregimientos cercanos como: Juan Demóstenes Arosemena, Cerro Silvestre, Santa Clara, Vista Alegre y Burunga. Todos estos corregimientos rodean al corregimiento de Nuevo Emperador, es decir, que este proyecto beneficiará a varias zonas que conforman el distrito de Arraiján.

Resumen de capítulos:

1. En el primer capítulo se detalla la información investigada sobre los aspectos generales de la República de Panamá, Panamá Oeste, y Arraiján, incluyendo aspectos socioculturales y socioeconómicos para desarrollar el proyecto.

2. En el segundo capítulo, se presentan los aspectos fundamentales de la educación en Panamá, abordando las características.

3. En el tercer capítulo se examinó minuciosamente la ubicación y terreno para el proyecto, considerando factores como límites, clima, hidrografía, suelos, vegetación, transporte, equipamiento urbano, normativas y zonificación para su viabilidad y sostenibilidad.

4. En el cuarto capítulo se detalla el desarrollo del proyecto arquitectónico, desde su programación y concepto hasta el diseño de espacios y sistemas constructivos.

5. En el quinto capítulo del estudio de costos del proyecto arquitectónico se detallan los resultados del análisis de costos unitarios por m^2, y su aplicación en diferentes categorías de áreas. Se desglosan los indicadores, costos directos e indirectos.

Descripción del tema

Con la propuesta de un Centro Educativo en el distrito de Arraiján, corregimiento de Nuevo Emperador, se busca proporcionar a los estudiantes de esa región, una infraestructura moderna y funcional que cumpla con altos estándares adaptados a las nuevas tecnologías.

En este centro educativo se propone ofrecer espacios confortables, con amplias áreas verdes que incluyen jardines y espacios recreativos. Estas instalaciones están diseñadas para fomentar la conexión con la naturaleza y promover hábitos saludables, creando un ambiente ideal para el aprendizaje y el desarrollo integral de los estudiantes.

Además, se plantea implementar prácticas sostenibles en su funcionamiento, aprovechando la luz natural, utilizando energías renovables, recolectando agua de lluvia y empleando materiales de construcción ecológicos.

Asimismo, se incluyen las normativas referentes a la accesibilidad universal, con el propósito de eliminar las barreras arquitectónicas y proporcionar soluciones adecuadas en materia de accesibilidad.

El origen del tema surge al descubrirse un problema social en la región, relacionado con la falta de instalaciones educativas adecuadas. Este centro educativo pretende abordar esta necesidad y ofrecer a los estudiantes un entorno de aprendizaje, que les permita alcanzar su máximo potencial.

En resumen, el proyecto no solo mejorará la calidad educativa, sino que también tendrá un impacto positivo en la comunidad local en términos sociales, ambientales y económicos.

Justificación del proyecto

De acuerdo a la Contraloría General de la República, el distrito de Arraiján, está dentro de las regiones con mayor índice de crecimiento poblacional de los últimos 10 años, por lo que es evidente que esta región del país requiere con urgencia de la construcción de infraestructura social como son escuelas y hospitales.

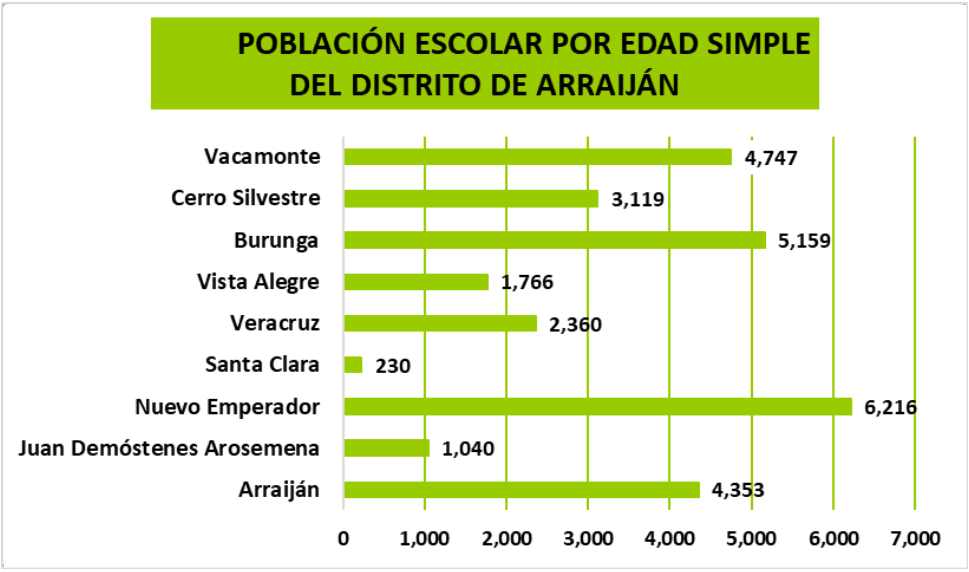
Ante la carencia de centros educativos que abarquen todos los niveles educativos, desde la básica general hasta la educación media, en el corregimiento de Nuevo Emperador, el cual presenta un notable déficit de infraestructuras escolares dentro del distrito de Arraiján, por lo cual se ha propuesto, considerar la etapa premedia, y el nivel media, ya que de acuerdo a los estudios realizados en la zona escolar de esta propuesta, la premedia y la media (Nuevo Emperador), presentan los mayores déficit de atención del lugar, por ello este estudio de tesis abarca estas dos ofertas. Esta iniciativa tiene como objetivo abordar de manera efectiva esta problemática mediante el diseño de un centro educativo sostenible en este corregimiento. Además, significaría para la mayoría de los estudiantes de este sector una solución adecuada, al problema de escasez de espacios y ofertas escolares, que evitaría que la mayoría de estos estudiantes tengan que trasladarse a otros colegios o regiones alejadas de sus hogares, por otro lado, se ampliaría la oferta educativa de este sector, ya que la mayoría de los colegios cercanos solo ofrecen modalidades técnicas, es decir, Institutos Profesionales y Técnicos, (IPT).

Es importante destacar la importancia de ofrecer a la comunidad educativa de Nuevo Emperador un espacio que no solo cubra las necesidades básicas de aprendizaje, sino que también promueva la sostenibilidad y el desarrollo integral de los estudiantes. La implementación de un centro educativo sostenible no solo contribuirá a suplir la falta de infraestructuras educativas en la zona, sino que también sentará las bases para transformar la educación en un proceso más completo y en armonía con el entorno.

Según cifras de la Contraloría General de la República de Panamá, (Censo 2023), El distrito de Arraiján, el cual forma parte el corregimiento de Nuevo Emperador, donde se desarrollará el proyecto, cuenta con una población escolar calculada por edad simple de **28,990 estudiantes,** se realizó un análisis dentro de todos corregimientos que forman parte del distrito de Arraiján, ya que este proyecto será de beneficio para todos.

POBLACIÓN ESCOLAR POR EDAD SIMPLE DEL DISTRITO DE ARRAIJÁN		
CORREGIMIENTOS	**RANGOS DE EDAD**	**CANTIDAD**
Arraiján (Cabecera)	12-14 años	2,194
	15-17 años	2,159
Juan Demóstenes Arosemena	12-14 años	563
	15-17 años	477
Nuevo Emperador	12-14 años	3,258
	15-17 años	2,958
Santa Clara	12-14 años	116
	15-17 años	114
Veracruz	12-14 años	1,248
	15-17 años	1,112
Vista Alegre	12-14 años	906
	15-17 años	860
Burunga	12-14 años	2,598
	15-17 años	2,561
Cerro Silvestre	12-14 años	1,538
	15-17 años	1,581
Vacamonte	12-14 años	2,430
	15-17 años	2,317
	TOTAL	**28,990**

Tabla 1. Proyección de la población escolar, en el distrito de Arraiján
Fuente: Censo de Población y Vivienda 2023



Gráfica 1. Población escolar en el distrito de Arraiján
Fuente: Censo de Población y Vivienda 2023
Elaborada por Yaderick Gudiño

De acuerdo con las proyecciones de la población escolar en el distrito de Arraiján, la gráfica demuestra que el corregimiento Nuevo Emperador presenta un notable incremento en sus necesidades de infraestructura educativa.

Considerando esta información, se justifica plenamente la construcción de una escuela con las características y dimensiones detalladas en el estudio realizado. La demanda educativa en estas zonas requiere una pronta atención, y una nueva institución escolar podría ofrecer soluciones a corto y largo plazo para satisfacer las necesidades de la comunidad estudiantil.

POBLACIÓN ESCOLAR POR LA ETAPA DE PREMEDIA DEL DISTRITO DE ARRAIJÁN		
CORREGIMIENTOS	RANGOS DE EDAD	CANTIDAD
Arraiján (Cabecera)	12-14 años	2,194
Juan Demóstenes A.	12-14 años	563
Nuevo Emperador	12-14 años	3,258
Santa Clara	12-14 años	116
Veracruz	12-14 años	1,248
Vista Alegre	12-14 años	906
Burunga	12-14 años	2,598
Cerro Silvestre	12-14 años	1,538
	12-14 años	2,430
Vacamonte	TOTAL	14,851

Tabla 3. Población escolar, etapa premedia
Elaborada por Yaderick Gudiño

POBLACIÓN ESCOLAR POR EL NIVEL DE MEDIA DEL DISTRITO DE ARRAIJÁN		
CORREGIMIENTOS	RANGOS DE EDAD	CANTIDAD
Arraiján (Cabecera)	15-17 años	2,159
Juan Demóstenes A.	15-17 años	477
Nuevo Emperador	15-17 años	2,958
Santa Clara	15-17 años	114
Veracruz	15-17 años	1,112
Vista Alegre	15-17 años	860
Burunga	15-17 años	2,561
Cerro Silvestre	15-17 años	1,581
	15-17 años	2,317
Vacamonte	TOTAL	14,139

Tabla 2. Población escolar, educación media
Elaborada por Yaderick Gudiño

Con base en los resultados de las estadísticas de la población escolar, se ha realizado el cálculo correspondiente para determinar la cantidad de aulas que se requerirán en el proyecto. Para ello, se agrupó la población escolar del distrito por edades de la etapa premedia y nivel media, y posteriormente se dividió el total entre 35, que es el número de estudiantes por aula.

Cálculo para premedia: 14,851 / 35 = 424 aulas

Cálculo para media: 14,139 / 35 = 404 aulas

Es pertinente señalar que las 425 aulas requeridas para la etapa de premedia y las 404 aulas necesarias para el nivel de media en el distrito de Arraiján, representan una parte significativa de una necesidad que, en gran medida, ya es cubierta por las instituciones educativas existentes. No obstante, en el corregimiento de Nuevo Emperador, en función del número de estudiantes en edad escolar para las etapas de premedia y media, se estima una necesidad adicional de 93 aulas en la etapa premedia y 85 aulas en el nivel de media.

Esto justifica la necesidad de construir 40 aulas para la etapa premedia y 30 aulas para el nivel de media, como contribución a la atención de la matrícula del corregimiento de Nuevo Emperador y sus áreas circundantes.

La capacidad total de estudiantes que tendrá la escuela será de 70x35 = 2,450 estudiantes.[1]

[1] *INEC - Panamá*. (s/f). Gob.pa. Recuperado el 25 de mayo de 2026, de https://www.inec.gob.pa/

Objetivos del proyecto

Objetivo general

- Presentar un diseño que responda al déficit de centros educativos que abarquen la premedia y media en el corregimiento de Nuevo Emperador, a partir de una propuesta arquitectónica que incorpore prácticas sostenibles, para promover un entorno de aprendizaje responsable y consciente.

Objetivos específicos

- Diseñar áreas comunes que promuevan la interacción y colaboración entre estudiantes y docentes, como talleres, biblioteca, auditorio y espacios de trabajo en equipo.
- Incorporar elementos de diseño que fomenten la creatividad y la motivación, como iluminación natural, colores estimulantes y áreas al aire libre.
- Plantear espacios que prioricen la seguridad de los estudiantes, incluyendo salidas de emergencia adecuadas y visibilidad en todas las áreas.
- Implementar prácticas de diseño sostenible, utilizando materiales ecológicos y tecnologías energéticas eficiente.
- Asegurar que todas las instalaciones sean accesibles para personas con discapacidad, siguiendo las normativas de accesibilidad universal.

Alcances

- Integrar los principios de educación para la sostenibilidad en el proyecto educativo, logrando proporcionar espacios agradables con iluminación natural, selección de materiales constructivos locales con adaptabilidad y durabilidad, cubiertas con sistemas de recolección y jardines verticales, que ayuden a mejorar la calidad del aire y aumentar el aislamiento del edificio.
- Incorporar las tecnologías de energía renovable, utilizando paneles solares, para generar electricidad y calentar agua, reduciendo la dependencia de fuentes de energía no renovables.
- Adaptar aulas que brinden confort y espacios que permitan la circulación libre y sin obstáculos. Propuestas que se adapten a discapacidades motriz, visual y auditivas.
- Crear un sistema de captación de agua lluvia mediante canalización y el uso de recolección de agua directa en tanques de agua, para el funcionamiento de los servicios sanitarios, regadíos de huertos y jardines.

Limitaciones

- **Complejidad topográfica:** la búsqueda y selección de un lote que cumpliera con los requisitos para desarrollar infraestructura escolar, resultó ser un proceso complejo.
- **Ausencia de planificación urbana:** una de las principales barreras fue la falta de un Plan de Ordenamiento Territorial actualizado en el distrito de Arraiján. Esta carencia de normativas y directrices urbanas claras dificulta la integración del proyecto con el desarrollo proyectado para la zona.
- **Escasez de datos demográficos y locales:** la falta de datos actualizados sobre el corregimiento y su situación educativa complicó el análisis del entorno, lo que exigió un mayor esfuerzo en la recolección de datos primarios.
- **Restricción de datos institucionales:** La limitada disponibilidad inicial de información oficial del Ministerio de Educación (MEDUCA) restringió la recolección de datos; sin embargo, posteriormente fue posible obtener información relevante para sustentar el proyecto.

Metodología

Aspectos generales

I

En el primer capítulo se detalla la información investigada sobre las generalidades del lugar donde se tiene previsto desarrollar el proyecto. Se comienza por ofrecer un contexto amplio sobre la República de Panamá, la provincia de Panamá Oeste y el distrito de Arraiján, incluyendo sus características socioculturales y socioeconómicas

Marco teórico y referencial

II

En el segundo capítulo se presentan los aspectos fundamentales de la educación en Panamá y sus características. Seguidamente, se define la educación premedia y media, niveles que abarca este proyecto. Finalmente, se mencionan los espacios educativos y se explica cómo se ha incluido la sostenibilidad, junto con los parámetros de referencia investigados a nivel nacional e internacional.

Estudio del sitio

III

En el tercer capítulo se presenta un análisis exhaustivo de la localización y del terreno propuesto para el proyecto. Para este fin, se efectuó un estudio detallado del entorno físico y natural del área seleccionada, considerando factores determinantes para su viabilidad y sostenibilidad, tales como: límites, clima, hidrografía, suelos, cobertura vegetal, transporte, vialidad, equipamiento urbano y normativas de zonificación.

Propuesta arquitectónica

IV

En el cuarto capítulo se muestra el proceso de desarrollo del proyecto arquitectónico, detallando su programa, el concepto y la evolución del diseño, el emplazamiento general, la distribución funcional de los espacios, así como la propuesta paisajística y los sistemas constructivos utilizados.

Estudio de costos

V

En el quinto capítulo del estudio de costos del proyecto arquitectónico, se presentan de manera detallada los resultados obtenidos a partir del análisis de costos unitarios (B/. por m^2), así como su aplicación en diferentes categorías de áreas. A continuación, se desglosan los principales elementos de este análisis: indicadores de costos unitarios y sus costos directos e indirectos.

CAPÍTULO 1

ASPECTOS GENERALES

CAPÍTULO 1: ASPECTOS GENERALES

1.1 Características generales de la República de Panamá

La República de Panamá está localizada entre los 7° 12’ 07” y 9° 38’ 46” de latitud norte y los 77° 09’ 24” y 83° 03’ 07” de longitud oeste. Limita al norte con el mar Caribe, al este con la República de Colombia, al sur con el océano Pacífico y al oeste con la República de Costa Rica.

La nación panameña está organizada en Estado soberano e independiente, cuya denominación es República de Panamá y su gobierno es unitario, republicano, democrático y representativo, según el Título I de la Constitución Política de Panamá.

Tiene una población diversa y multicultural, y según estimaciones recientes cuenta con alrededor de 4,395,414 habitantes.

El poder público solo emana del pueblo y lo ejerce el Estado. Está constituida en tres (3) órganos: el Legislativo, Ejecutivo y Judicial, los cuales actúan limitada y separadamente, pero en armónica colaboración.

La división política está compuesta por diez (10) provincias: Panamá, Panamá Oeste, Colón, Bocas del Toro, Chiriquí, Darién, Veraguas, Los Santos, Coclé y Herrera y cinco (5) comarcas indígenas: Guna Yala, Emberá-Wounaan, Ngäbe-Buglé, Guna de Wargandí y Guna de Madugandí. A su vez, está dividida en ochenta y dos (82) distritos y setecientos (700) corregimientos según las últimas adiciones realizadas.

Superficie total de la República: 75,517 km².

Región metropolitana: 16,777.5 km² y resto del país: 58,739.5 km².

Panamá tiene una considerable longitud de costas, que suman en total, 2,988.3 kilómetros, de los cuales 1,700.6 corresponden al litoral Pacífico; y 1,287.7 al Caribe.[2]

[2] Carlos Manuel Gasteazoro, Celestino Andrés Araúz, Armando Muñoz Pinzón. (2008, julio 29). *La historia de Panamá en sus textos: 1903-1968*. https://www.inec.gob.pa/.



Ilustración 1. División político-administrativo de la República de Panamá
Fuente: http://www.geo-ref.net/sp/pan.htm

Es un país muy rico en biodiversidad, con una gran variedad de ecosistemas que van desde selvas tropicales hasta manglares y montañas. Albergando una amplia gama de flora y fauna, incluyendo especies únicas y en peligro de extinción.

1.1.1 Aspectos generales de la provincia de Panamá Oeste

Panamá Oeste es una de las diez provincias de Panamá, creada el 1 de enero de 2014 a partir de territorios segregados de la provincia de Panamá ubicados al oeste del Canal de Panamá. Está conformada por cinco distritos: Arraiján, Capira, Chame, La Chorrera y San Carlos. Su capital es el distrito de La Chorrera. Limita al norte con la provincia de Colón, al sur con el océano Pacífico, al este con la provincia de Panamá y al oeste con la provincia de Coclé.

Inicialmente, la creación de una nueva provincia en la ribera oeste de la vertiente pacífica del Canal suscitó diversas críticas que hacían referencia a problemas legales (cambios en documentos de identidad, símbolos patrios, etc.), administrativos (creación de nuevas burocracias, mayor gasto improductivo, etc.) y conflictos de pequeña política municipal, como la disputa por la nueva cabecera provincial entre los distritos de Arraiján y La Chorrera.

La provincia de Panamá Oeste fue creada mediante la Ley 119 del 30 de diciembre de 2013, la cual convierte la antigua región de la provincia de Panamá en una nueva provincia.

Está situada en la costa del océano Pacífico, al lado occidental del Canal de Panamá. Tiene un área protegida, el parque nacional Altos de Campana, con una superficie de 4,925 hectáreas. Campana fue fundado en 1966 como el primer parque nacional de Panamá. La máxima altitud es el cerro Trinidad (1300 m s. n. m.).

Tiene un área protegida, el Parque Nacional Altos de Campana con una superficie de 4.925 hectáreas. Campana fue fundado en 1966 como el primer parque nacional de Panamá. La máxima altitud es el Cerro Trinidad a 1300 msnm.

Distritos y corregimientos

Panamá Oeste está conformado por 5 distritos que son los siguientes:



Ilustración 2. Distritos de la provincia de Panamá Oeste
Fuente: https://www.familysearch.org/es/wiki/Panama_Oeste.com

1.1.2 Aspectos generales del distrito de Arraiján

El distrito de Arraiján, en la provincia de Panamá Oeste, se sitúa en la ribera oeste de la entrada del Canal de Panamá por el océano Pacífico. Con 418.1 km² de extensión territorial, se organiza políticamente en nueve corregimientos. Según el censo de 2023, cuenta con 299,079 habitantes, consolidándose como el segundo distrito más poblado del país.

Históricamente considerado una ciudad dormitorio dentro del área metropolitana, Arraiján ha experimentado un crecimiento demográfico y espacial acelerado, impulsado por múltiples desarrollos residenciales en diversas localidades. Esta expansión urbana ha incrementado significativamente el tráfico hacia la capital y ha generado una alta demanda de infraestructuras, servicios y equipamiento a nivel local.

Geográficamente, se ubica entre las latitudes 8º 51' 45" y 9° 2' 42" norte, y las longitudes 79° 37' 0" y 79º 37' 5" oeste. El territorio se asienta sobre una planicie de aproximadamente 100 metros de altura, con elevaciones importantes al suroeste como el Cerro Galera (341 m) y el Cerro Cabra (512 m), su punto más alto. Su proximidad a la cordillera continental origina ríos y quebradas de cuencas cortas y estrechas.

En cuanto a su entorno natural, los suelos presentan limitaciones agrícolas y se destinan mayormente al pastoreo, aunque la región conserva importantes áreas de bosque y reserva. Finalmente, todo el distrito se caracteriza por mantener un clima predominantemente húmedo y tropical.

El distrito de Arraiján, a partir del 28 de abril de 2022, se organiza territorialmente en un total de nueve corregimientos:

Corregimiento	Superficie (km²)	Censo de 2023[2]		
		Población	VP	Densidad (hab/km²)
Arraiján	65.7	44 327	▲ 8.01%	674.5
Juan Demóstenes Arosemena	40.7	66 474	▲ 79.45%	1 631.5
Nuevo Emperador	107.9	10 414	▲ 166.82%	96.5
Santa Clara	53.5	2 630	▲ 22.95%	49.2
Veracruz	49.4	24 486	▲ 31.72%	496.2
Vista Alegre	11.4	21 417	N/A[VP 1]	1 883.9
Burunga	51.7	51 167	▲ 30.86%	988.8
Cerro Silvestre	19.0	31 567	▲ 33.80%	1 663.8
Vacamonte	18.8	46 597	N/A[VP 2]	2 474.6
Total general	**418.1**	**299 079**	**▲ 35.47%**	**715.3**



Ilustración 3. Corregimientos del distrito de Arraiján
Fuente: distrito de Arraiján - Wikipedia, la enciclopedia libre

1.1.3 Aspectos socioculturales

Panamá Oeste es conocida por diversas atracciones en sus distritos como lo son los carnavales y ciertas tradiciones que se realizan en cada uno de ellos:

- La confección de muñecos de año viejo, que son exhibidos a lo largo de la orilla de la Carretera Interamericana, para deleite de propios y extraños.
- La celebración del Corpus Christi y la danza del gran diablo de La Chorrera, así como las fiestas del patrón de cada distrito.
- Lugares donde se cocinan los diferentes platos típicos de la provincia y del país, paradas predilectas para los que hacen el viaje al interior del país.
- Festival de la Cumbia Chorrerana, Feria de la Piña, Feria de Las Flores, en Chame, y la famosa Feria Internacional de La Chorrera en estas diversas tradiciones, se puede concluir que en la provincia de Panamá Oeste las tradiciones son variadas.

Las comidas típicas de esta región son muy variadas. Los platos típicos de los pueblos son muy característicos de la zona costera por la cercanía a la costa. Como son:

- Arroz con concha, guacho de concha, arroz con pollo, arroz de mangote y cangrejo, guacho de mangote y cangrejo, sopa de camarones y pescados. También están los platos tradicionales, pero con sabor a Río de Jesús como los tamales, del maíz y sus derivados (bollos de maíz, chicheme, tortillas), sancocho, morcilla.
- Las bebidas típicas son: chichas de maíz (cocidillo, chicha blanca, chicha Loja), guarapo, vino de palma, chicheme.

1.1.4 Aspectos socioeconómicos

La agricultura, la ganadería y la pesca son las actividades primarias más importantes en la provincia. Adicionalmente, en las localidades de Veracruz, Puerto Caimito y Vacamonte, donde se ubica un puerto, hay una gran actividad pesquera. Por su parte, La Chorrera tiene una industria agropecuaria bien desarrollada, enfocada principalmente en la producción de piña.

En Arraiján se ubican la Zona Marítima de Petróleo y la Zona Libre de Howard (Panamá Pacífico), que es un importante polo industrial y comercial internacional. El distrito también cuenta con el Aeropuerto Internacional Panamá Pacífico.

Además, localidades como Arraiján, Vista Alegre, La Chorrera y Capira han experimentado un auge económico con la apertura de centros comerciales, supermercados, almacenes, restaurantes y bancos, los cuales responden al crecimiento demográfico de estas zonas como ciudades dormitorio de la capital.

En Veracruz, Chame y San Carlos se desarrolla la industria turística, con diversos hoteles de playa. En Capira y Chame, se desarrolla el turismo ecológico, sobre todo en las zonas montañosas del Parque Nacional Campana.[3]

[3] *Provincia de Panamá Oeste*. (s/f). Ecured.cu. Recuperado el 22 de mayo de 2026, de https://www.ecured.cu/Provincia_de_Panam%C3%A1_Oeste

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO Y REFRENCIAL

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO Y REFERENCIAL

2.1 Aspectos generales de la educación en Panamá

2.1.1 Sistema educativo panameño

Ilustración 4. Logo del Ministerio de Educación
Fuente: https://www.meduca.gob.pa/

El sistema educativo en Panamá, bajo la rectoría del Ministerio de Educación (MEDUCA), se estructura en tres niveles fundamentales: educación básica general, educación media y educación superior. La misión principal del ministerio es planificar, supervisar y promover la modernización educativa con una visión participativa, integral y progresiva. Para lograr una formación completa, el sistema no opera de forma aislada, sino que articula esfuerzos con diversas instituciones de la sociedad civil y del Estado enfocadas en la capacitación técnica, el deporte, la cultura y la inclusión.

Actualmente, la educación panameña se encuentra en una fase de transición orientada a cerrar brechas de desigualdad y asegurar procesos de docencia de la más alta calidad. Dentro de este contexto, uno de los mayores retos y áreas de oportunidad radica en la infraestructura escolar. Existe una necesidad latente de modernizar las instalaciones para crear espacios de aprendizaje que no solo cumplan con los requerimientos pedagógicos, sino que se integren de manera sostenible con su entorno, lo cual resulta fundamental para el bienestar estudiantil y el desarrollo integral de las comunidades.



Ilustración 5. Ministerio de Educación,
Fuente: https://www.prensa.com.pa

2.1.2 Estructura del sistema educativo panameño

El sistema educativo panameño está compuesto por la Educación Básica General, de carácter gratuito y obligatorio, que posee tres etapas, a saber: Inicial o Preescolar, Primaria y Premedia; la Educación Media y la Educación Superior. A su vez en aprobación con la Ley N.° 34 de 6 de julio de 1995, el Sistema Educativo Panameño comprende dos subsistemas: el subsistema regular y el subsistema no regular (Comisión Nacional Panameña del Foro Mundial sobre la Educación para todos, 2015).

- **Subsistema regular**

Comprende: la educación formal o sistemática, que atiende a la población escolar de menores y jóvenes con participación del núcleo familiar y la población que requiere educación especial. El subsistema regular se organiza en niveles, tales como:

***El Primer Nivel, o Educación Básica General*:** es de carácter obligatorio y gratuito; tiene una duración de 11 años. Su estructura académica se distribuye en tres etapas: preescolar (2 años), primaria (6 años) y premedia (3 años).

El Segundo Nivel, o Educación Media: está dirigido para jóvenes entre 15 y 17 años, tiene una duración de 3 años, en esta etapa se ofrece una formación sólida en opciones específicas al estudiante, a efecto de prepararlo para el trabajo productivo, que le facilite su ingreso al campo laboral y proseguir estudios superiores.

El Tercer Nivel, o Educación Superior: se imparte en las universidades y otros centros de estudios en donde se exige como condición mínima, haber completado con éxito la educación media. La Educación Superior en Panamá se organiza en dos niveles: el pregrado y el postgrado. El pregrado es el nivel más básico, el primer escalón en la formación universitaria de un estudiante. El postgrado es un nivel superior y para acceder a él es necesario haber cursado estudios de pregrado.

- **Subsistema no regular de educación**

El subsistema no regular contempla modalidades formales y no formales. Se compone de las siguientes etapas:

- Educación inicial (parvularios)
- Educación de jóvenes y adultos: contempla mayores de 15 años que no han tenido la oportunidad de acceder a la educación por medio del subsistema regular incluye: educación básica general, educación media y educación superior.
- Educación especial: contempla a las personas que, por sus condiciones físicas, sensoriales mentales o sociales, no pueden beneficiarse óptimamente del sistema regular[4]

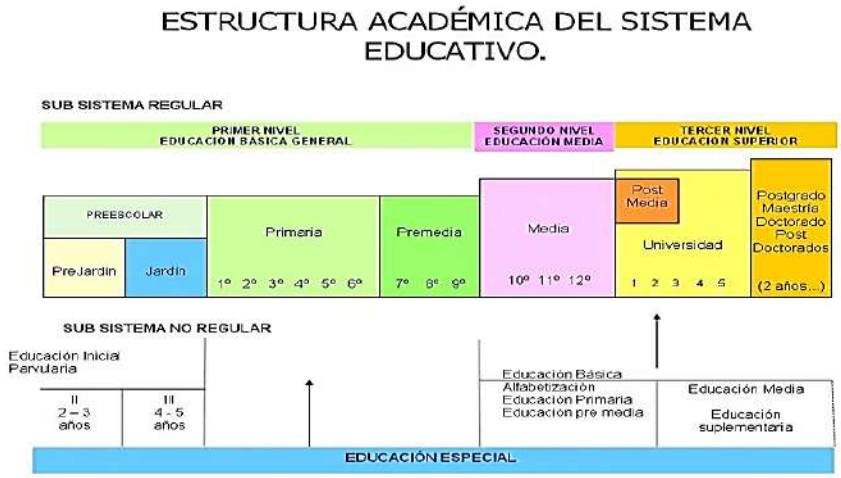


Ilustración 6. Estructura académica del sistema educativo panameño
Fuente: Ministerio de Educación

[4] Ministerio de Educación Nacional. (s/f). *Guía del Sistema Educativo de Panamá*. Gov.co. Recuperado el 22 de mayo de 2026, de https://contenidos.mineducacion.gov.co/ntg/men/micrositio_convalidaciones/Guias_/MINEDU-panama/sistema.html?lang=es

2.1.3 Educación panameña en la actualidad



Ilustración 7. Estudiantes panameños en el aula de clases
Fuente: https://www.laestrelladepanama.com.pa

En la actualidad, el sistema educativo en Panamá enfrenta retos significativos, marcados principalmente por la desigualdad y la urgencia de mejorar la calidad del aprendizaje. Las evaluaciones recientes evidencian que gran parte de los estudiantes del sector público presenta dificultades para alcanzar las competencias básicas. Esto se refleja claramente en la realidad del país; por ejemplo, cada año cientos de centros educativos tienen problemas o no pueden iniciar la jornada escolar a tiempo. A este panorama se suman los altos índices de fracasos y deserciones escolares, así como la falta de profesionales con la formación adecuada para hacer frente a las exigencias que el mercado laboral actual demanda.

Sin embargo, este desafío educativo no se limita únicamente al aspecto académico o administrativo, sino que está estrechamente ligado a la infraestructura física. En muchas regiones del país, especialmente en zonas de rápido crecimiento poblacional, existe un déficit importante de instalaciones escolares adecuadas. La demanda de cupos suele superar la capacidad instalada, lo que genera hacinamiento y obliga a impartir clases en espacios que sufren de deterioro o falta de mantenimiento preventivo.

Todo esto demuestra que el entorno físico es un factor que condiciona el aprendizaje. Mejorar la educación panameña requiere repensar la arquitectura escolar, dejando atrás el diseño de aulas tradicionales para proponer infraestructuras que respondan a las verdaderas necesidades. Es necesario desarrollar centros educativos bajo criterios de sostenibilidad, que se adapten al clima tropical mediante estrategias pasivas como la ventilación cruzada y el aprovechamiento de la luz natural. Así se garantiza un confort térmico que impacta de manera directa y positiva en la concentración, el bienestar y el rendimiento integral de los estudiantes.

2.2 Características de un centro escolar de premedia y media

2.2.1 Definición de un centro escolar premedia de la básica general

La etapa premedia consta de 3 años de duración, dirigido a los alumnos entre 12 y 15 años. Al finalizar este nivel el alumno recibe el certificado de educación básica general. El objetivo es favorecer que todos los alumnos de edad escolar alcancen, de acuerdo con sus potencialidades, el pleno desarrollo de sus capacidades, habilidades y destrezas para poder seguir su camino profesional o laboral. Las áreas de estudio son: Español, Geografía, Historia, Civismo, Ciencias, Tecnología, Mecanografía, Artes, Artes industriales, Música, Matemáticas, Nociones de Comercio y Contabilidad, Educación Física, Agricultura e Inglés.

2.2.2 Definición de un centro escolar media académica

El ciclo de educación media o segundo nivel de enseñanza, también conocido como bachillerato, tiene una duración de 3 años y está dirigido a los alumnos de 15 a 17 años. Al finalizar esta etapa el alumno recibe el diploma de bachiller en alguna de las siguientes modalidades:

- Bachillerato en Ciencias
- Bachillerato en Humanidades
- Bachillerato en Comercio
- Bachillerato en Tecnología Informática
- Bachillerato en Agropecuaria
- Bachillerato en Pedagogía
- Bachillerato en Contabilidad
- Bachillerato en Turismo
- Bachillerato Marítimo
- Bachillerato Industrial en Refrigeración y Climatización
- Bachillerato Industrial en Electricidad

- Bachillerato Industrial en Electrónica
- Bachillerato Industrial en Tecnología Mecánica
- Bachillerato Industrial en Construcción
- Bachillerato Industrial en Autotrónica
- Bachillerato en Servicio y Gestión Institucional
- Bachillerato en Educación en el Hogar
- Bachillerato en Artes

Para el proyecto que se ha propuesto desarrollar tendrá una orientación en Bachiller de Ciencias y Comercio.

2.2.3 Espacios educativos

- **Aulas de clases**: es el espacio donde se desarrolla el proceso de enseñanza-aprendizaje formal. También es generalmente un salón de dimensiones variables que debe contar con espacio suficiente como para albergar a los sujetos que intervienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje: el docente y los alumnos.



Ilustración 8. Aulas de clases
Fuente: https://blog.secom.es/renovacion-iluminacion-en-colegios/

- **Laboratorios:** son espacios que despiertan la curiosidad y el asombro en los estudiantes. Estos espacios brindan a los estudiantes la oportunidad de participar activamente en el proceso de aprendizaje al permitirles llevar a cabo experimentos y actividades prácticas relacionadas con diversas disciplinas, como la física, la química, la biología, la matemática y la tecnología.



Ilustración 9. Laboratorio. Fuente: https://www.archdaily.br.com/

- **Recintos de enseñanzas especializadas:** se refiere a aquellos talleres donde se realiza una actividad específica, como salones de informática, salón de música y artes plásticas.



Ilustración 10. Taller de cómputo. Fuente: https://almeriaultimahora.com/

- **Salones de multiuso:** son aquellas instalaciones que por sus dimensiones y proporciones pueden ser destinadas para desarrollar todo tipo de actividades de trabajos grupales, comunitarias y masivas.



Ilustración 11. Salón de multiuso. Fuente: https://urbanlabmadrid.com/

- **Biblioteca:** es el servicio facilitador de los establecimientos educativos en el que se reúnen, organizan y utilizan los recursos necesarios para el aprendizaje, la adquisición de hábito de lectura y formación, en el uso de la información de los alumnos de los distintos niveles.



Ilustración 12. Biblioteca
Fuente: https://www.nacarchitecture.com/projects/kimball-elementary-school

- **Gimnasio:** es el establecimiento donde se realizarán las actividades deportivas para las escuelas, desde juegos de cancha, hasta gimnasia, y todo lo que involucre la educación física.

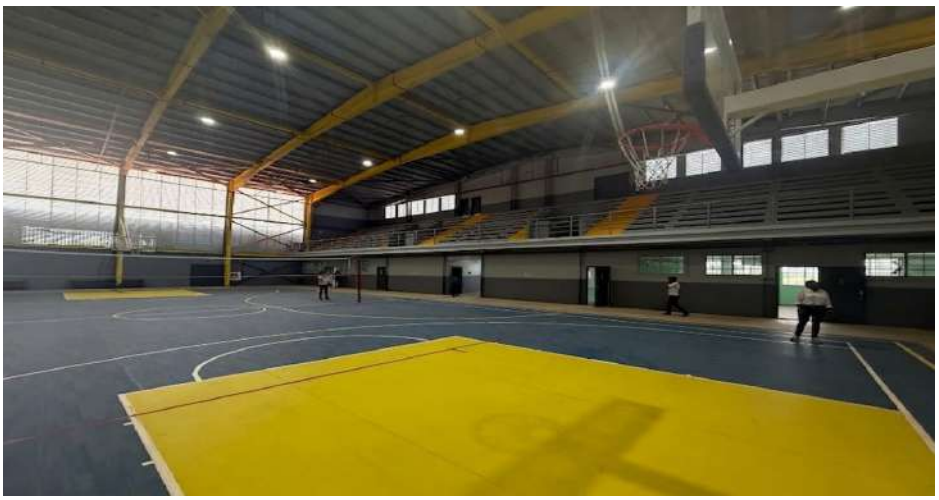


Ilustración 13. Gimnasio. Fuente: Colegio José Daniel Crespo

2.2.4 ¿Cómo se desarrolló el centro educativo en una escuela sostenible?

Para transformar este centro educativo en un modelo de escuela sostenible, el diseño arquitectónico se fundamentó en la integración armónica entre la infraestructura y el medio ambiente, aplicando estrategias que reducen el impacto ecológico y garantizan el confort de los usuarios. El objetivo fue que las instalaciones no solo albergaran el proceso educativo, sino que funcionaran como una herramienta didáctica sobre el cuidado ambiental. Para lograrlo, el proyecto se basó en las siguientes estrategias integrales:

- **Naturalización de los espacios:** Se priorizó el diseño de áreas que fomenten la interacción directa de los estudiantes con la naturaleza. Esta conexión no solo mejora de manera significativa su desarrollo cognitivo, emocional y físico, sino que también promueve valores fundamentales de respeto, cuidado del medio ambiente y sostenibilidad.

- **Estrategias bioclimáticas (Diseño Pasivo):** Respondiendo a las exigencias del clima tropical, se priorizó el diseño con ventilación cruzada en todos los recintos, permitiendo la renovación constante del aire y disminuyendo la sensación térmica en los interiores. Además, se implementaron quiebrasoles en la fachada de las aulas, diseñados para bloquear

la incidencia solar directa y el deslumbramiento, pero permitiendo el paso de una iluminación natural difusa y óptima para el estudio.

- **Eficiencia de recursos (Sistemas Activos):** Con el fin de disminuir la dependencia de los servicios públicos convencionales, se incorporaron sistemas de paneles fotovoltaicos ubicados estratégicamente en las cubiertas de los edificios de aulas y de la administración, generando energía limpia para el funcionamiento del plantel. Paralelamente, se integró un sistema de captación de agua de lluvia que permite recolectar, almacenar y reutilizar el recurso hídrico para labores de mantenimiento y riego de áreas verdes.

- **Materialidad y gestión ambiental:** La propuesta constructiva contempla la utilización de materiales reciclados, reduciendo la huella de carbono desde la etapa de edificación. Como complemento operativo y educativo, se diseñó un sistema integral de reciclaje mediante tinaqueras clasificadas por colores según su uso, ubicadas en puntos clave del recinto para fomentar la separación de desechos y crear conciencia ecológica en la comunidad estudiantil.

Beneficios de una escuela sostenible

- Mejora de las capacidades cognitivas
- Más concentración
- Reducción de estrés y frustración
- Mejora del bienestar y la atención
- Reducción de absentismo escolar[5]

[5] Efebé, G. (2023, febrero 6). *Cómo transformar tu centro educativo en una escuela sostenible*. Grupo Efebé; Grup Efebé. https://grupefebe.com/es/como-transformar-tu-centro-en-una-escuela-sostenible

2.3 Parámetros de referencia a (nivel internacional)

2.3.1 Proyecto: Instituto de Educación Secundaria en Vilablareix (Gerona)

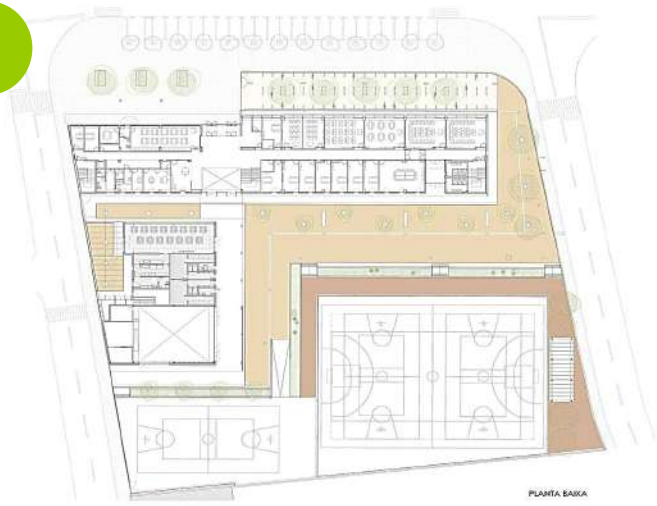
Arquitectos: Barceló Balanzó Arquitectes, Sulkin Marchissio SCP

Ubicación: España

Año: 2021

Es un instituto público de educación secundaria y bachillerato, se organiza en 2 volúmenes, con una superficie total construida de 4.670 m². En el volumen principal, de 3 plantas, se ubica todo el programa escolar y, en un segundo volumen de una única altura, se localiza el gimnasio. La implantación reconoce la importancia de la avenida, desde la cual se accede al centro, y se dispone con la alineación de la fachada principal, pero sin renunciar a una secuencia de filtros que permiten distanciarse de la calle. El proyecto cuenta con una plaza pública, espacio previo público, como elemento urbano que favorece el acceso al centro y que permite aglutinar a todos los estudiantes en las horas de máximo flujo. La protección solar de las aulas de la cara norte del edificio principal se realiza mediante celosía de lamas de acero galvanizado de 2000 x 200 mm, orientables y motorizadas. [6]

1



[6] Viva, A. (2022, octubre 6). *Instituto de Educación Secundaria en Vilablareix (Gerona) - Barceló Balanzó Arquitectes Sulkin Marchissio*. Arquitectura Viva. https://arquitecturaviva.com/obras/instituto-de-educacion-secundaria-en-vilablareix





1. **Emplazamiento**
2. **Pasillos**
3. **Perspectiva de un punto de fuga**
4. **Perspectiva**
5. **Vista escalera**
6. **Vista frontal**







Ilustración 14. Collage Instituto de Educación Secundaria en Vilablareix
Fuente: https://www.archdaily.com/

2.3.2 Proyecto: Campus Agnews K12

Arquitectos: LPA Arquitectura, Amaia López

Ubicación: Estados Unidos

Año: 2023

El campus "S.M.A.R.T." combina tres escuelas en un mismo emplazamiento - El campus Agnews integra a la perfección escuelas primarias, secundarias y de bachillerato, separadas en un único emplazamiento de 55 acres, que en su día albergó un histórico centro de salud mental. Las tres escuelas comparten un lenguaje arquitectónico común, al tiempo que mantienen sus identidades individuales a través del color, la escala y el paisaje. La proximidad y los espacios de uso compartido fomentan la tutoría entre el personal y los alumnos y un plan de estudios secuenciado.

El diseño crea una sensación de escala, conexión y progresión entre las distintas escuelas. Los edificios de la escuela primaria, de una sola planta, dan paso a los espacios de dos plantas de la escuela secundaria, y a los edificios de tres plantas del campus de bachillerato.

El campus enfatiza estrategias pasivas, ubicación, orientación y volumetría para maximizar la entrada de luz natural y las vistas, al tiempo que se minimizan las cargas energéticas. Las soluciones integradas del sitio se centran en el tratamiento de aguas pluviales y el uso de plantas de bajo consumo de agua, mientras que las estrategias interiores utilizan materiales y recursos sostenibles para la calidad del aire interior. Los paisajes nativos respaldan espacios sostenibles al aire libre para el aprendizaje y espacios sociales y recreativos. El desarrollo del emplazamiento, la conexión al transporte público, la proximidad de los campus y la oportunidad de uso compartido respaldan una estrategia de construcción ligera.[7]

[7] *Agnews K-12 campus*. (2019, marzo 7). Sustainable Design Architecture Firm - LPA Design Studios. https://lpadesignstudios.com/projects/agnews-campus









1. **Emplazamiento**
2. **Patio central**
3. **Pasillos**
4. **Vista frontal**

Ilustración 15. Collage Campus Agnews K12
Fuente: https://www.archdaily.com/

2.3.3 Proyecto: Escuela TBS en Barcelona

Arquitectos: Batleiroig

Ubicación: Barcelona

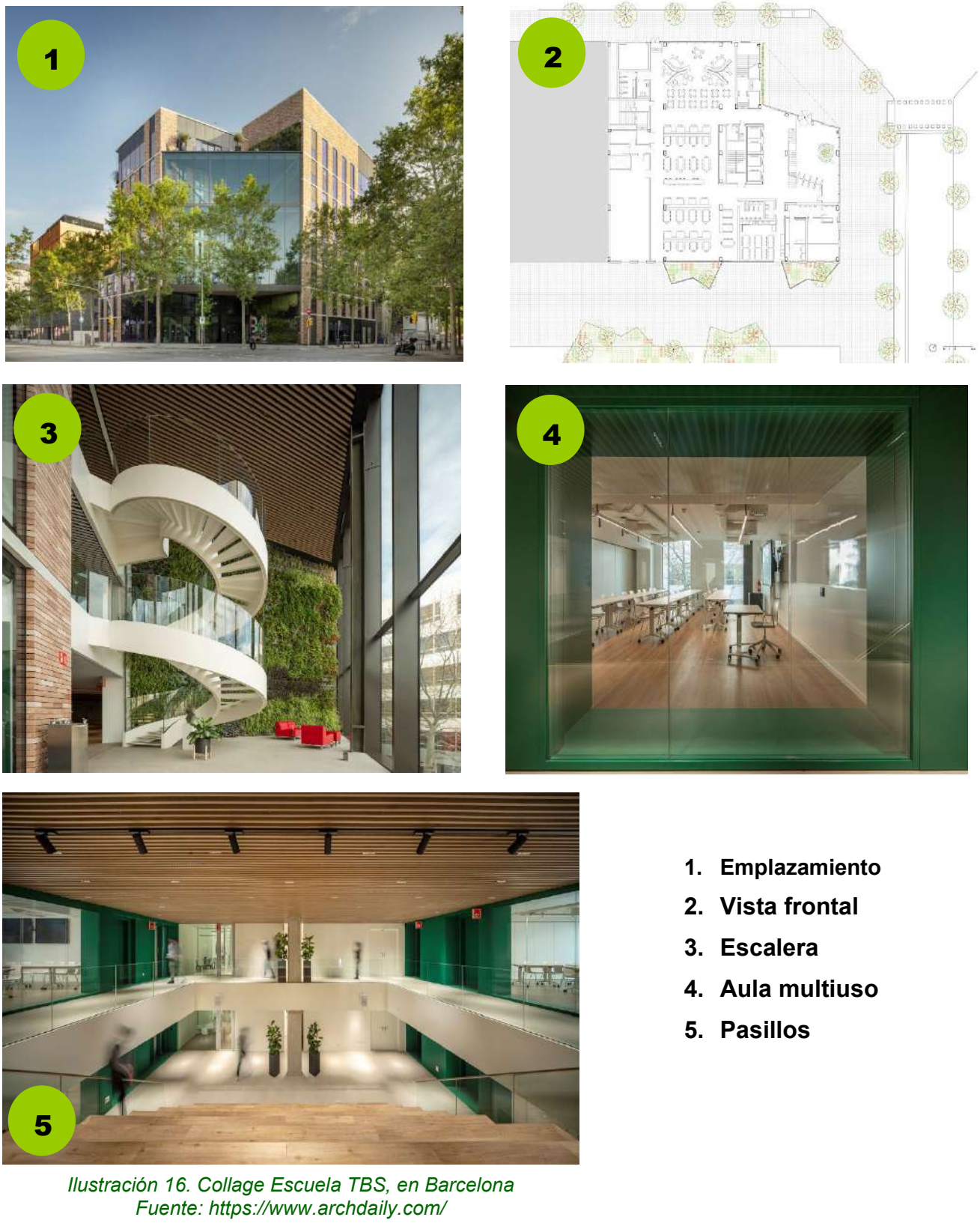
Año: 2022

El proyecto arquitectónico se define por una marcada identidad que busca conectar al usuario con la naturaleza, promoviendo su confort a través de una fachada que integra estrechamente la vegetación. Este fuerte compromiso medioambiental e integración paisajística le ha permitido al edificio obtener la prestigiosa certificación de sostenibilidad LEED Gold.

En su diseño original, la fachada principal se planteó como un sistema híbrido altamente detallado. Las zonas opacas se proyectaron mediante un sistema de hoja soporte industrializada, compuesta por bandejas de acero verticales, aislamiento térmico, rastreles de aluminio anodizado en color negro mate y un revestimiento exterior ventilado a base de plaquetas cerámicas extruidas de 75 mm de altura y 16 mm de espesor. Por su parte, las zonas de visión se definieron con un sistema de carpintería de aluminio con rotura de puente térmico (RPT), fijado a los módulos adyacentes, combinando doble acristalamiento y paneles de aluminio lacado. Este diseño original se completaba con elementos prefabricados de UHPC a modo de cornisa para simular los frentes de forjado, además de incluir variaciones ricas en volumen como terrazas, vegetación y huecos a doble y triple altura.

Sin embargo, la solución finalmente ejecutada presentó variaciones constructivas respecto al proyecto inicial, aunque conservó el concepto de sistema híbrido. En la obra terminada, las zonas opacas se resolvieron empleando módulos de extrusión de aluminio con RPT de 1,62 m por 3,50 m, aislados interiormente con lana de roca de alta densidad, y rematados con un rastrelado de aluminio y acabado exterior cerámico. Finalmente, las zonas de visión se materializaron mediante un sistema de muro cortina tipo *stick* de aluminio con doble acristalamiento, en el cual se integraron de manera funcional ventanas de ventilación opacas.[8]

[8] *TBS Toulouse Business School*. (s/f). Envolventes Arquitectónicas ENAR. Recuperado el 25 de mayo de 2026, de https://www.envolventesarquitectonicas.es/tbs-toulouse-business-school/



1. **Emplazamiento**
2. **Vista frontal**
3. **Escalera**
4. **Aula multiuso**
5. **Pasillos**

Ilustración 16. Collage Escuela TBS, en Barcelona
Fuente: https://www.archdaily.com/

2.4 Parámetros de referencia a (nivel nacional)

2.4.1 Proyecto: Centro Educativo Guillermo Endara Galimany

Arquitectos: Empresa MCM Global S, A.

Ubicación: La Milagrosa, distrito La Chorrera

Año: 2013

El Centro Educativo de Formación Integral Guillermo Endara Galimany surge por iniciativa de la ministra de Educación Lucy Molinar, Este centro escolar reúne todas las condiciones para recibir una educación de calidad, tanto en lo académico como en lo cultural y deportivo, en un ambiente cómodo y en donde se fomenta la práctica de los valores.

Fundada en marzo de 2013, es la primera escuela pública de la provincia de Panamá Oeste denominada 'Escuela de Excelencia', y es eso.[9]



1. **Perspectiva de la fachada**
2. **Gimnasio**
3. **Patio Central**

Ilustración 17. Collage Centro Educativo Guillermo Endara Galimany
Fuente: https://www.archdaily.com/

[9] *Escuela modelo Guillermo Endara Galimany*. (2016, marzo 6). Mi Diario. https://www.midiario.com/uhora/nacionales/escuela-modelo-guillermo-endara-galimany/

2.4.2 Proyecto: Centro Educativo Altos de San Francisco

Arquitectos: Banco de Desarrollo de América Latina y el Caribe

Ubicación: Chorrera

Año: 2023

El proyecto, en la provincia de Panamá Oeste, consistió en el diseño y construcción de aulas para los niveles de premedia y la media académica que desarrolla los bachilleratos en ciencias. La obra contempló la construcción de 28 aulas teóricas, aulas de apoyo, artes plásticas, educación musical, laboratorios de informática, ciencias, química, física, biología, biblioteca, comedor, cocina, salón de profesores y de reuniones, áreas administrativas, gabinete psicopedagógico, enfermería y odontología y área de fotocopiado.

Cuenta con un gimnasio con escenarios y vestidores, una cancha de fútbol sintética, planta de tratamiento de aguas residuales y se realizan trabajos de adecuaciones, reparaciones y remodelaciones a las instalaciones que albergan la sección de primaria.[10]



1. **Patio Central**
2. **Vista de rampas**
3. **Cancha de fútbol**

Ilustración 18. Collage Centro Educativo Altos de San Francisco
Fuente: https://www.caf.com

[10] *Colegio Altos de San Francisco en su última etapa de construcción*. (2022, agosto 17). En Segundos Panamá. https://ensegundos.com.pa/2022/08/17/colegio-altos-de-san-francisco-en-su-ultima-etapa-de-construccion/

2.4.3 Proyecto: Centro Educativo Modelo: "Padre Juan José Cánovas"

Ubicación: Atalaya, Santiago

Año: 2019

Colegio Secundario de Atalaya padre Juan José Cánovas cuenta con dos pabellones con 27 aulas para clases teóricas, dos para educación física, una biblioteca, dos cocinas-comedor, dos laboratorios, un salón de profesores, enfermería, áreas administrativas, un majestuoso gimnasio y campo de futbol; además, se remodelaron las 12 aulas existentes.

Con la construcción de nueva infraestructura escolar, similar a las que se ofrece a los estudiantes en el sector educativo privado, el gobierno del presidente Varela deja sentada las bases para la equidad en la educación pública, sumando, además, los programas Panamá Bilingüe.[11]



1. **Emplazamiento**
2. **Gimnasio**
3. **Pasillos**

Ilustración 19. Collage Centro Educativo Modelo: "Padre Juan José Cánovas"
Fuente: https://www.hechos_Panama.com

[11] Herrera, S. (2019, abril 23). Inauguran Centro Educativo Modelo: "Padre Juan José Cánovas", en Atalaya. *Nacional FM Panamá | La radio con orientación ciudadana*. https://sertv.gob.pa/nacionalfm/inauguran-centro-educativo-modelo-padre-juan-jose-canovas-en-atalaya/

2.4.4 Proyecto: Centro de Formación Integral Colegio Abel Bravo

Arquitectos: Humberto Echeverría & Asociado

Ubicación: Cristóbal, Vía José Domingo Espinar., Colón

Año: 2014

El Colegio Abel Bravo nació el 26 de junio de 1942, ante la necesidad de un centro de estudios secundarios para los jóvenes humildes de Colón que no podían costear una escuela privada, ya que, para entonces en esta provincia, solo existían dos colegios secundarios privados, La Academia Santa María y el Colegio La Salle. Este plantel fue demolido y reubicado en los previos de Espinar, con nuevas instalaciones. Es un colegio con los niveles de premedia y media, con una capacidad de 1200 alumnos y ubicado en las áreas revertidas del Atlántico. Además, cuenta con laboratorios de ciencias, informática, idiomas, artes plásticas, mecanografía computarizada, educación musical, comercio, ciencias integradas y cómputo; una biblioteca, área deportiva, gimnasio, dos minicanchas de fútbol de grama sintética y una de grama natural, tres canchas de baloncesto, pista de atletismo, áreas de reforzamiento, gabinete psicopedagógico, una clínica, salones con tableros digitales entre otras adecuaciones. [12]



1. **Emplazamiento**
2. **Perspectiva de la fachada**
3. **Gimnasio**

Ilustración 20. Collage Colegio Abel Bravo
Fuente: https://www.echeverriaasoc.net/es/portfolio/

[12] Web, R. \/. (2014, abril 10). *Inauguran nuevo y moderno Colegio Abel Bravo en Colón*. Panamá América. https://www.panamaamerica.com.pa/nacion/inauguran-nuevo-y-moderno-colegio-abel-bravo-en-colon-922440

CAPÍTULO 3

ESTUDIO DEL SITIO

CAPÍTULO 3: ESTUDIO DEL SITIO

3.1 Aspectos geográficos y ecológicos

3.1.1 Localización y superficie

Nuevo Emperador es un corregimiento del distrito de Arraiján en la provincia de Panamá Oeste, República de Panamá. La localidad tiene 10 414 habitantes (2023).

Cuenta con una superficie aproximada de 107.9 km² (lo que representa una de las extensiones territoriales más amplias dentro del distrito).

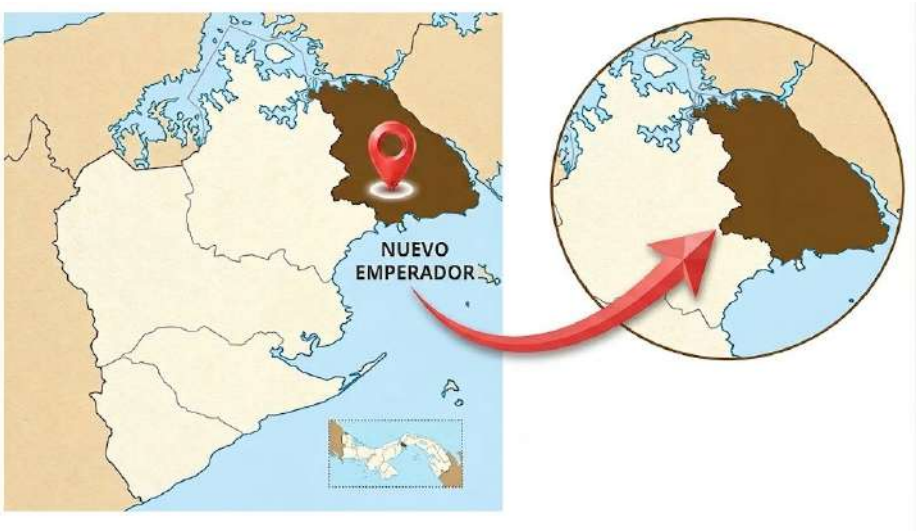


Ilustración 21. Localización geográfica del corregimiento de Nuevo Emperador
Fuente: https://es.wikipedia.org/

3.1.2 Límites:

- **Norte:** Santa Clara y los distritos de Panamá y Colón.
- **Sur**: Juan Demóstenes Arosemena y Arraiján Cabecera.
- **Este:** Arraiján Cabecera y el distrito de Panamá.
- **Oeste:** Distrito de La Chorrera.

3.1.3 División política

Sus comunidades son 9, las cuales son: Paja, Altos de Nuevo Emperador, Huile, Lago Emperador, El Carrizal, El Edén, Quintas de Lago de Emperador, Villas de Lago emperador.

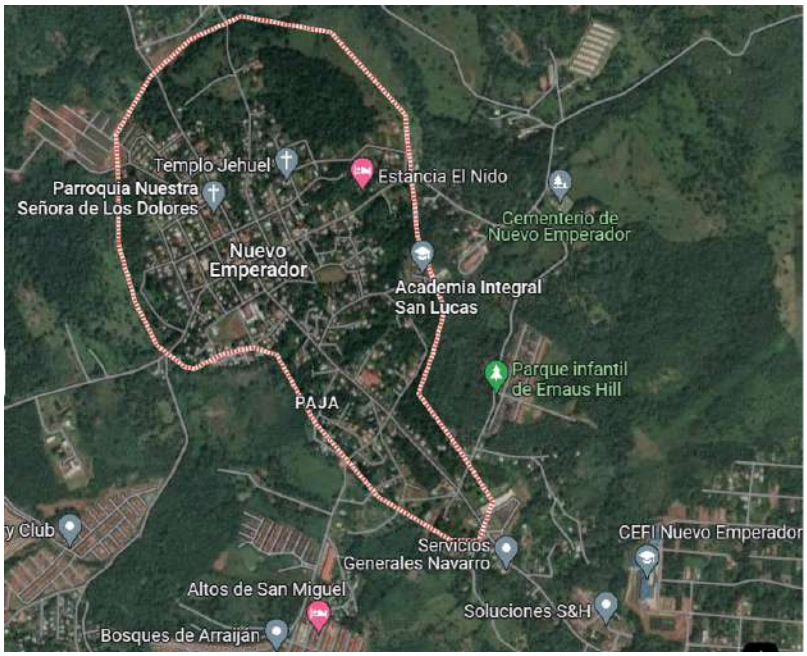


Ilustración 22. Mapa general de Nuevo Emperador
Fuente: https://www.google.com.pa/maps?hl=es-419

3.1.4 Clima

El clima y el tiempo promedio en todo el año en Nuevo Emperador

En Nuevo Emperador, se encuentra un clima tropical, la temporada de lluvia es nublada, la temporada seca es ventosa y parcialmente nublada y es muy caliente y opresivo durante todo el año. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 23 °C a 31 °C y rara vez baja a menos de 22 °C o sube a más de 33 °C.

En base a la puntuación de playa/piscina, la mejor época del año para visitar Nuevo Emperador para las actividades de calor es desde mediados de diciembre hasta finales de marzo.

El clima en Nuevo Emperador

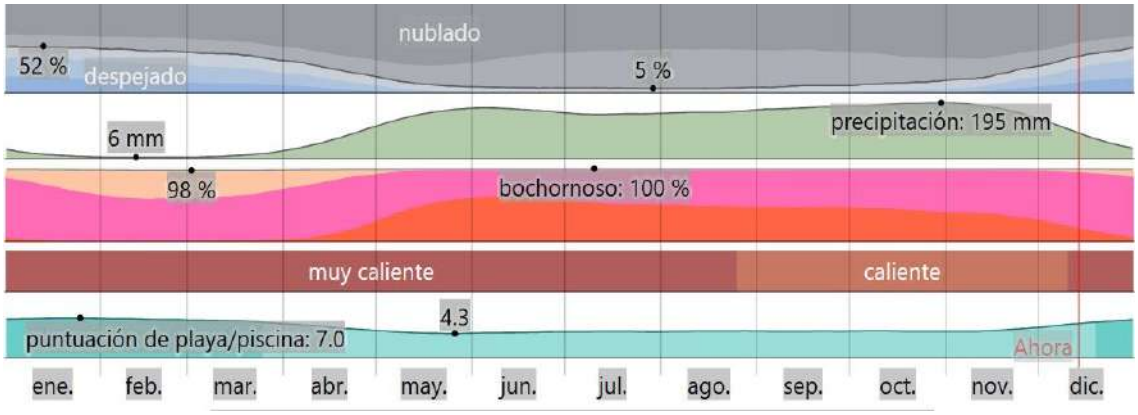


Ilustración 23. El clima promedio durante el año en Nuevo Emperador
Fuente: https://es.weatherspark.com

Temperatura promedio en Nuevo Emperador

La temporada calurosa dura *2.4 meses*, del *13 de febrero* al *26 de abril*, y la temperatura máxima promedio diaria es más de *31 °C*. El mes más cálido del año en Nuevo Emperador es *abril*, con una temperatura máxima promedio de *31 °C* y mínima de *24 °C*.

La temporada fresca dura *3.1 meses*, del *4 de septiembre* al *7 de diciembre*, y la temperatura máxima promedio diaria es menos de *29 °C*. El mes más frío del año en Nuevo Emperador es *noviembre*, con una temperatura mínima promedio de *23 °C* y máxima de *29 °C*.

Temperatura máxima y mínima promedio en Nuevo Emperador



Ilustración 24. Temperatura máxima y mínima promedio en Nuevo Emperador
Fuente: https://es.weatherspark.com

La temperatura máxima (línea roja) y la temperatura mínima (línea azul) promedio diario con las bandas de los percentiles 25º a 75º, y 10º a 90º. Las líneas delgadas punteadas son las temperaturas promedio percibidas correspondientes.

Temperatura promedio por hora en Nuevo Emperador

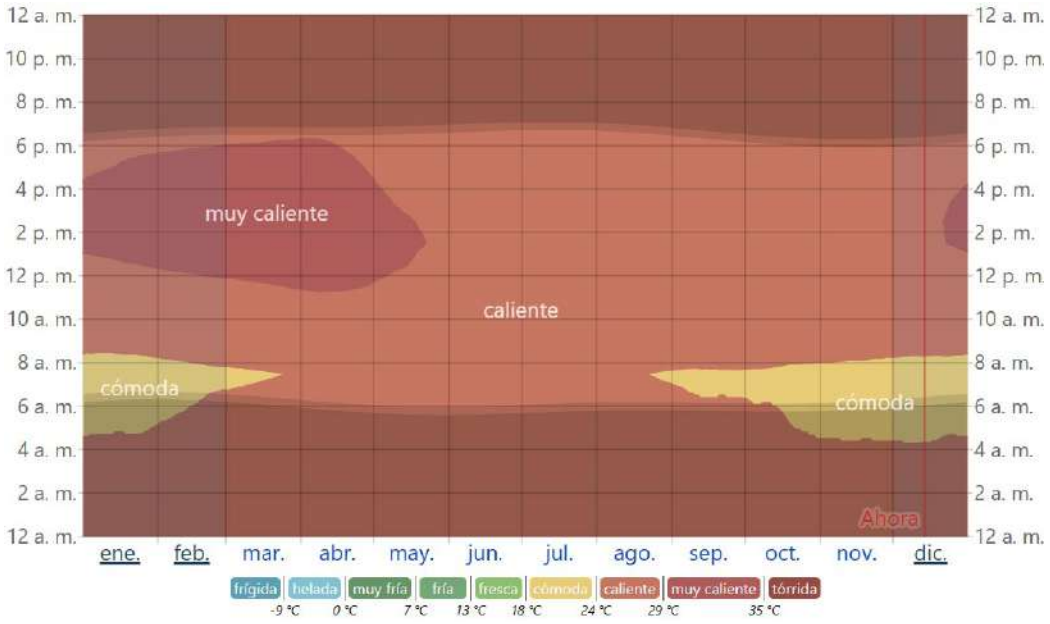


Ilustración 25. La temperatura promedio por hora, codificada por colores en bandas. Las áreas sombreadas superpuestas indican la noche y el crepúsculo civil
Fuente: https://es.wikipedia.org/

Nubes

En Nuevo Emperador, el promedio del porcentaje del cielo cubierto con nubes varía considerablemente en el transcurso del año.

La parte más despejada del año en Nuevo Emperador comienza aproximadamente el 28 de noviembre; dura 4.6 meses y se termina aproximadamente el 14 de abril.

El mes más despejado del año en Nuevo Emperador es enero, durante el cual en promedio el cielo está despejado, mayormente despejado o parcialmente nublado el 51 % del tiempo.

La parte más nublada del año comienza aproximadamente el 14 de abril; dura 7.4 meses y se termina aproximadamente el 28 de noviembre.

El mes más nublado del año en Nuevo Emperador es julio, durante el cual en promedio el cielo está nublado o mayormente nublado el 95 % del tiempo.

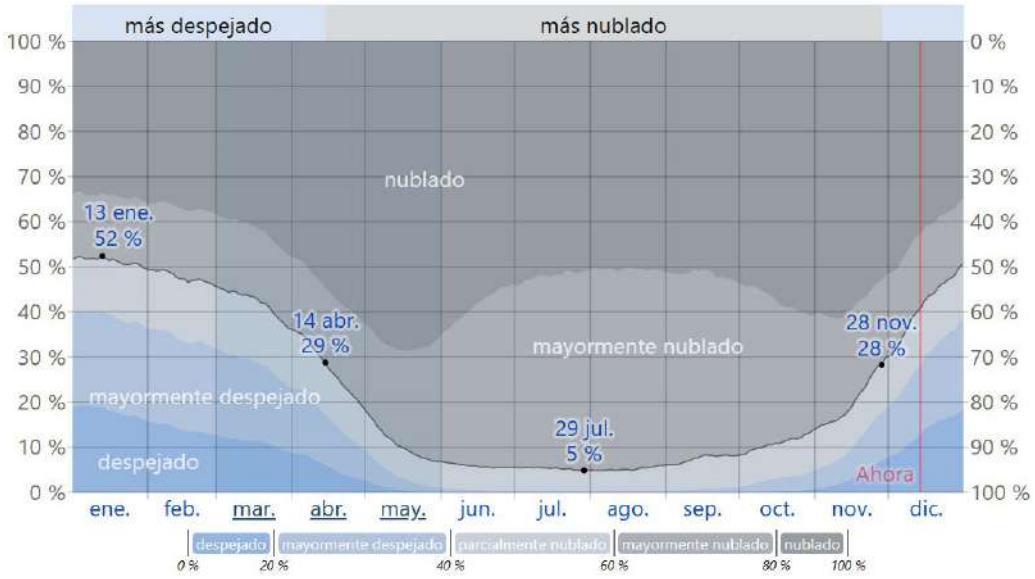


Ilustración 26. El porcentaje de tiempo pasado en cada banda de cobertura de nubes, categorizado según el porcentaje del cielo cubierto
Fuente: Fuente: https://es.wikipedia.org/

Precipitación

Entre los días mojados, distinguimos entre los que tienen solo lluvia, solamente nieve o una combinación de las dos. El mes con más días de lluvias en Nuevo Emperador es octubre, con un promedio de 13.9 días. En base a esta categorización, el tipo más común de precipitación durante el año es solo lluvia, con una probabilidad máxima del 47 % el 8 de noviembre.



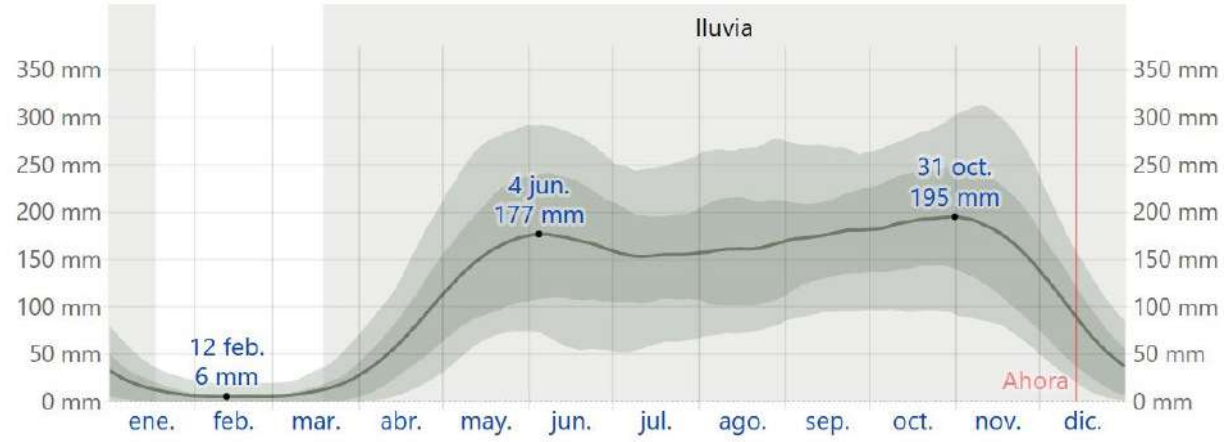
Ilustración 27. El porcentaje de precipitación
Fuente: https://es.wikipedia.org/

El porcentaje de días en los que se observan diferentes tipos de precipitación, excluidas las cantidades ínfimas: solo lluvia, solo nieve, mezcla (llovió y nevó el mismo día).

Lluvia

La temporada de lluvia dura 10 meses, del 19 de marzo al 18 de enero, con un intervalo móvil de 31 días de lluvia de por lo menos 13 milímetros. El mes con más lluvia en Nuevo Emperador es octubre, con un promedio de 191 milímetros de lluvia.

Promedio mensual de lluvia en Nuevo Emperador



	ene.	feb.	mar.	abr.	may.	jun.	jul.	ago.	sep.	oct.	nov.	dic.
Lluvia	13.8mm	5.7mm	11.2mm	61.8mm	156.0mm	172.2mm	154.4mm	161.4mm	176.1mm	190.8mm	180.2mm	80.6mm

Ilustración 28. El promedio mensual de lluvia en Nuevo Emperador
Fuente: Fuente: https://es.wikipedia.org/

La lluvia promedio (línea sólida) acumulada en un periodo de 31 días en una escala móvil, centrado en el día en cuestión, con las bandas de percentiles del 25º al 75º y del 10º al 90º. La línea delgada punteada es la precipitación de nieve promedio correspondiente.

Viento

El viento de Nuevo Emperador depende en gran medida de la topografía local y de otros factores; y la velocidad instantánea y dirección del viento varían más ampliamente que los promedios por hora.

La velocidad promedio del viento por hora, tiene variaciones estacionales considerables en el transcurso del año.

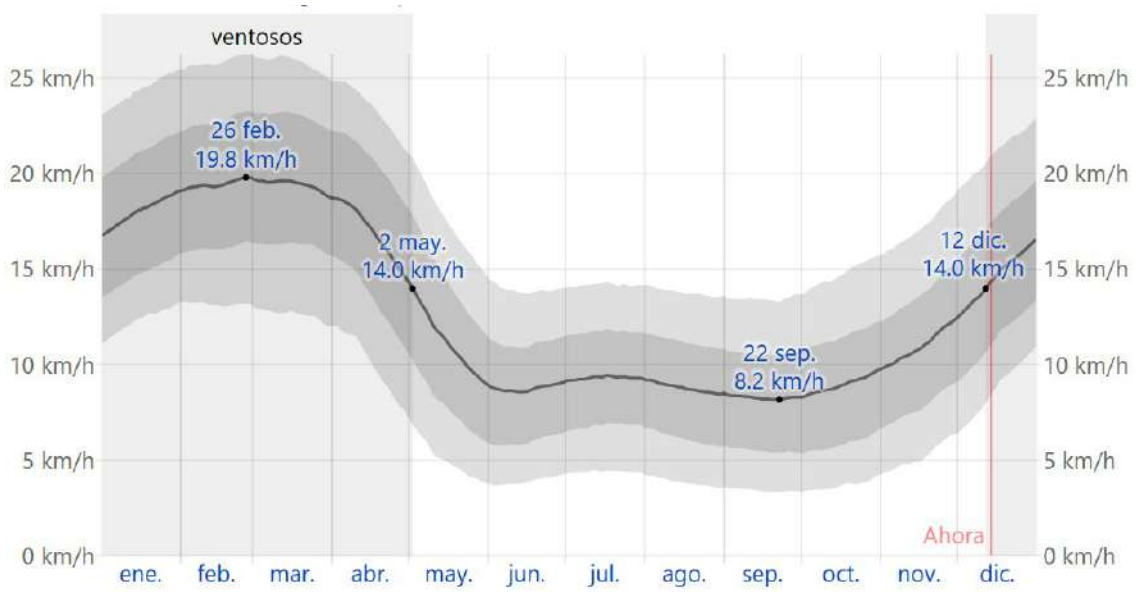


Ilustración 29. El promedio de velocidad del viento en Nuevo Emperador
Fuente: Fuente: https://es.wikipedia.org

El promedio de la velocidad media del viento por hora (línea gris oscuro), con las bandas de percentil 25º a 75º y 10º a 90º.[13]

[13] (S/f). Weatherspark.com. Recuperado el 25 de mayo de 2026, de https://es.weatherspark.com/y/19436/Clima-promedio-en-Nuevo-Emperador-Panama/

3.1.5 Hidrografía

La hidrografía del corregimiento de Nuevo Emperador está determinada por su ubicación en la zona norte del distrito de Arraiján y su cercanía con la vía interoceánica.

Sus características hidrológicas principales son:

1. Pertenencia a la Cuenca del Canal

A diferencia de los corregimientos del sur de Arraiján (cuyas aguas vierten hacia el Océano Pacífico), una gran parte del territorio de Nuevo Emperador se encuentra dentro de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (CHCP).

Específicamente, el corregimiento forma parte del sector oeste de la cuenca, integrado en la zona de manejo hídrico conocida como la subregión "4S".

2. Ríos y Quebradas Principales.

Los cuerpos de agua en esta zona se caracterizan por ser corrientes y quebradas de curso corto, estrecho y de cuenca pequeña, típico de la topografía de Arraiján. La red hídrica de la subregión a la que pertenece Nuevo Emperador está conformada principalmente por los siguientes

afluentes:

- Río Paja
- Río Cañito
- Río Pescado (el cual transcurre hacia el oeste y sirve de referencia en la región).
- Quebrada Baila Mono.

3. Importancia del Drenaje Hídrico

Debido a su inclinación geográfica hacia el norte, las escorrentías y los ríos de esta zona drenan eventualmente hacia el Lago Gatún. Esto convierte a los cuerpos de agua y áreas boscosas de Nuevo Emperador en una zona de gran importancia para la captación, infiltración y conservación del recurso hídrico que abastece las operaciones del Canal de Panamá y el consumo humano de la región metropolitana.

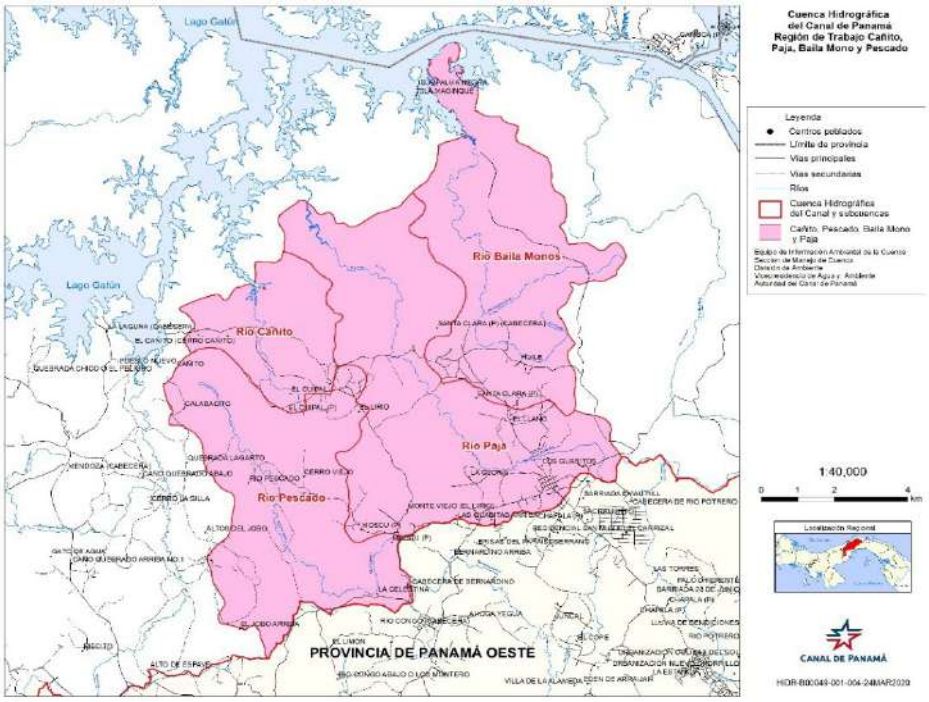


Ilustración 30. Hidrografía, análisis geográfico del espacio urbano del corregimiento de Nuevo Emperador
Fuente: http://www.academiadelacuenca.com/

3.1.6 Suelos

En cuanto su capacidad agrológica presenta 4 tipos de suelos:

- **Suelos clase IV arable:** estas tierras son aptas para la producción de cultivos permanentes o semipermanentes. Los cultivos anuales solo se pueden desarrollar en forma ocasional y con prácticas muy intensas de manejo y conservación de suelos, esto debido a las muy severas limitaciones que presentan estos suelos, para ser usados en este tipo de cultivos de corto período vegetativo. También se permite utilizar los terrenos de esta clase en ganadería, producción forestal y protección. Requiere un manejo muy cuidadoso.

- **Suelos clase VI no arable:** los terrenos de esta clase son aptos para la actividad forestal (plantaciones forestales). También se pueden establecer plantaciones de cultivos permanentes arbóreos tales como los frutales, aunque estos últimos requieren prácticas intensivas de manejo y conservación de suelos (terrazas individuales, canales de desviación, etc.), son aptos para pastos. Otras actividades permitidas en esta clase son el manejo del bosque natural y la protección. Presentan limitaciones severas.

- **Suelos clase VII no arable:** esta clase es apta, para el manejo del bosque natural, además de protección. Las limitaciones son tan severas que ni siquiera las plantaciones forestales son recomendables en los terrenos de esta clase. Cuando existe bosque en estos terrenos se deben proteger para provocar el reingreso de la cobertura forestal mediante la regeneración natural, en algunos casos y no como regla general es posible establecer plantaciones forestales con relativo éxito y también pastos.

- **Suelos clase VIII no arable:** las tierras de esta clase presentan limitaciones tan severas que no son aptas para ninguna actividad económica directa del uso del suelo, de modo tal que solo se pueden dedicar para la protección de los recursos naturales (suelos, bosques, agua, fauna, paisaje).

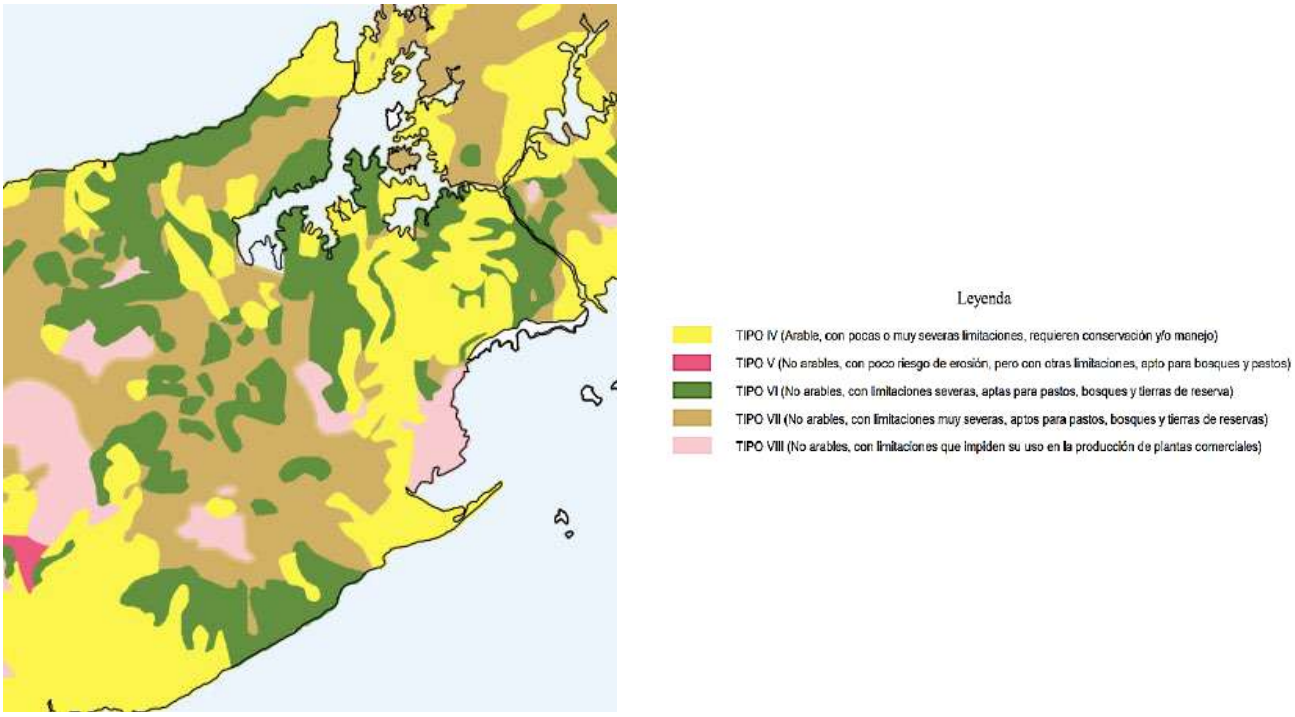


Ilustración 31. Mapa de capacidad agroecológica, del corregimiento Nuevo Emperador
Fuente: https://www.inec.gob.pa/

3.1.7 Cobertura vegetal

La cobertura vegetal se define como la capa de vegetación natural que cubre la superficie terrestre, comprendiendo una amplia gama de biomasas con diferentes características fisonómicas y ambientales que van desde pastizales hasta las áreas cubiertas por bosques naturales. En algunos casos se incluyen las coberturas resultantes de la intervención humana sobre la cobertura vegetal natural.

Las categorías de coberturas boscosas que se pueden encontrar en el corregimiento de Nuevo Emperador son:[14]

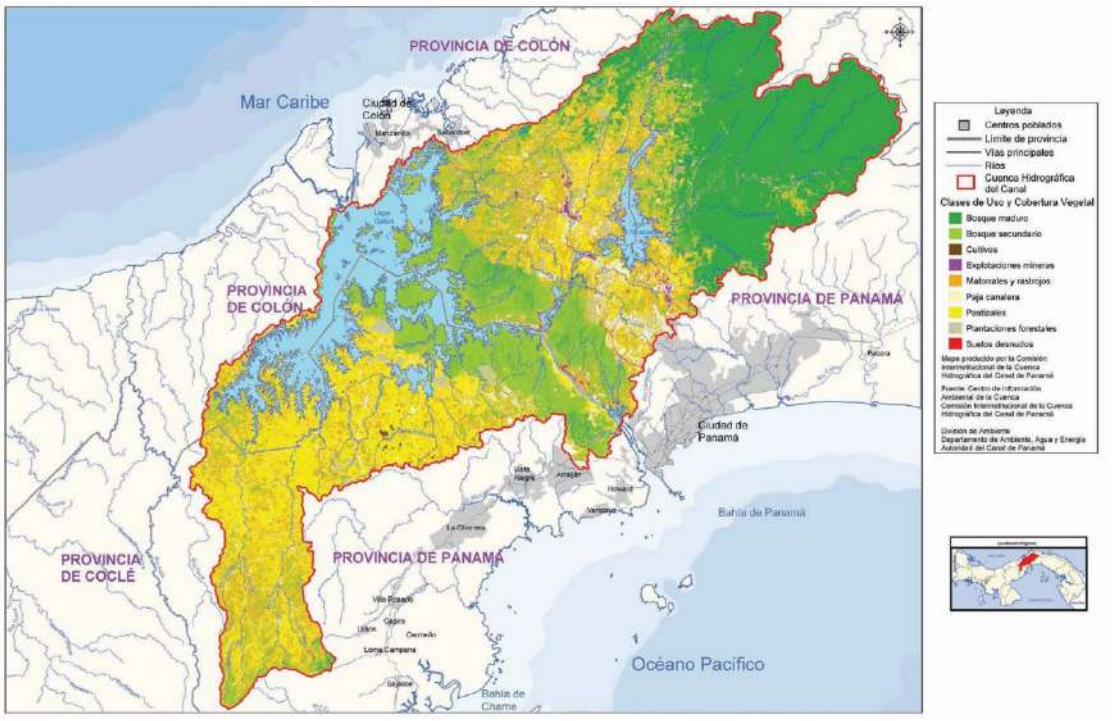


Ilustración 32. Mapa de cobertura boscosa del corregimiento Nuevo Emperador
Fuente: http://www.academiadelacuenca.com/

[14] (S/f-b). Academiadelacuenca.com. Recuperado el 25 de mayo de 2026, de http://www.academiadelacuenca.com/

Bosques maduros: están formados por árboles altos, de copa densa y muchas epífitas, relacionados generalmente con sectores de relieve accidentado y con áreas que registran una alta precipitación. Se encuentran principalmente en los PN Chagres, Soberanía y Altos de Campana, así como algunos remanentes en las riberas del Canal.



Bosques secundarios: tienen árboles más bajos, de copas dispersas y sotobosque menos denso, aunque variado. Están localizados principalmente en los márgenes este y oeste del Canal, especialmente en el Parque Nacional Soberanía, el Monumento Natural Barro Colorado y en los antiguos polígonos de tiro, en algunos sectores del Parque Nacional Altos de Campana y en las nacientes de las subcuencas de los ríos Cirí Grande y Trinidad.



Matorrales y rastrojos: se ubican al oeste, en las subcuencas de los ríos Cirí Grande y Trinidad, en las proximidades de los poblados de Cerro Cama, La Arenosa, Mendoza, Nuevo Emperador y en la península Gigante. Esta vegetación está relacionada con procesos de regeneración natural en áreas donde se ha eliminado el bosque maduro y secundario. Su edad puede estar entre los 3 y 15 años.



Plantaciones forestales: ocupan actualmente un pequeño porcentaje, pero han tenido un gran crecimiento en la región. Las plantaciones de mayor superficie se localizan al norte del distrito de La Chorrera y Arraiján, pero también en los corregimientos de Buena Vista, Salamanca, San Juan y Santa Rosa en el distrito de Colón.



3.2 Transporte y vialidad

El corregimiento de Nuevo Emperador es una localidad del distrito de Arraiján, cuenta con una red vial principal que es la Carretera Panamericana, utilizada de apoyo para servir integralmente al desarrollo y el funcionamiento del tránsito, a nivel de servicio, accesibilidad y servicio del transporte público. Conectando a la Carretera Panamericana, con la arteria secundaria que es la Carretera de Nuevo Emperador, la cual es la vía que conduce al terreno.

Existen además 2 vías alternas que se pueden utilizar cuando la carretera Nuevo Emperador, está inhabilitada, estas son la carretera Chapala y carretera Cerro Tigre.

En la Carretera Panamericana existen 4 carriles y 3 puentes peatonales.

En la carretera Nuevo Emperador existen 2 carriles y 9 parada de buses.

En cuanto a transporte, se da el uso de taxis, transportes de uso personal y los distintos transportes públicos de la ruta como buses y busitos, tanto en la vía principal como secundarias.

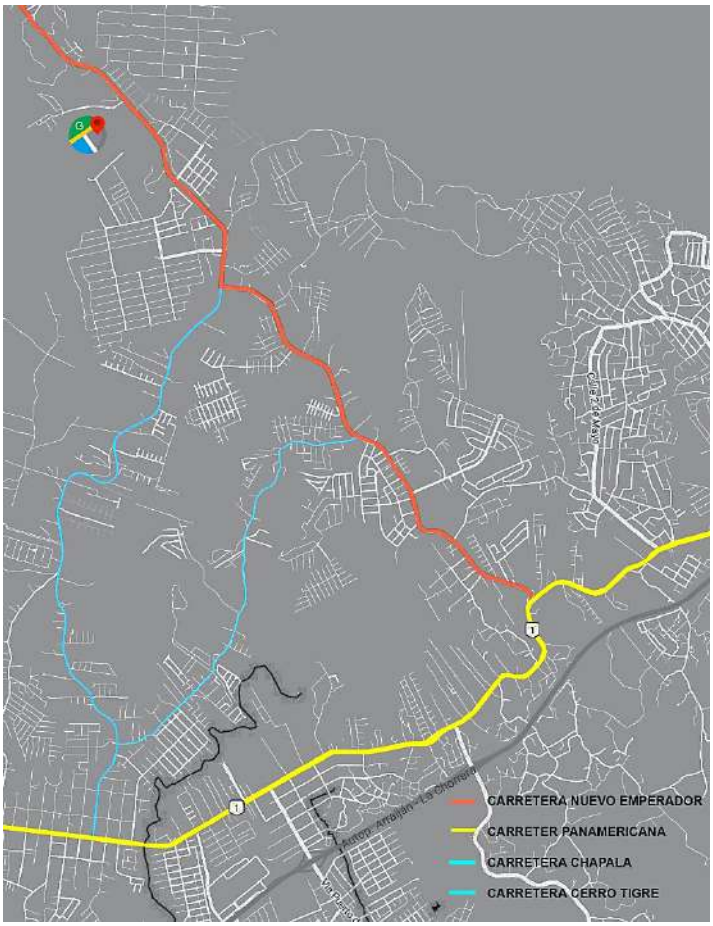


Ilustración 33. Mapa de vialidad del corregimiento Nuevo Emperador
Fuente: Elaborado por Yaderick Gudiño

3.3 Equipamiento urbano

Entre los servicios públicos que se pueden encontrar en el corregimiento de Nuevo Emperador, están:

- **Institucional:** subestación de policía, centro de salud, cuartel de bomberos, junta comunal, salón cultural, una fundación (Creo en Ti), dos centros educativos públicos y centros educativos particulares.
- **Comercios:** bancos, plazas comerciales, supermercados, minisúper, panadería, lavandería, consultorio de estimulación temprana, clínicas veterinarias, clínicas médicas, odontología, farmacias, salones de belleza, barbería, restaurantes, bares, ferreterías, car wash, pastelerías, cibercafé, tiendas de electrónica y estaciones de gasolina.
- **Templos religiosos y cementerios:** Templo Cristiano Nuevo Pacto, Parroquia Nuestra Señora de los Dolores y Cementerio Musulmán.
- **Industrial:** Concretera Nuevo Emperador, talleres de mecánica, chapistería, ebanistería, fábricas de bloques, ventanas y puertas de vidrio.
- **Instalaciones deportivas:** Sport center BGA. Sport Plaza Luxury.
- **Parques:** Parque Lago Emperador, Parque Quintas del Lago y parque infantil Brisas del Golf.
- **Servicios de transporte:** Diversas piqueras de transporte selectivo y colectivo



1. Subestación de Policía y Casa de Juez de Paz



2. Salón Comunal, Nuevo Emperador



3. Parroquia Nuestra Señora de Los Dolores



4. Supermercado Super 99



5. Veterinaria Farma, Nuevo Emperador



6. Plaza La Marquesa



7. Parroquia Nuestra Señora de Los Dolores



8. Cementerio Musulmán



9. Templo Cristiano Nuevo Pacto



10. Taller de Mecánica Navarro



12. Ferretería Idepot



11. Casa Materiales de Construcción J.N.



18. Sport Center BGA



17. Cancha de Beisbol y Skatepark Brisas's



16. Grill Sport, Plaza Luxury



15. Parque infantil Brisas's



14. Parque West Garden



13. Parque El Pueblo de Nuevo Emperador

Ilustración 34. Collage del equipamiento urbano
Fuente: Elaborado por Yaderick Gudiño

3.4 Selección del sitio

Un factor primordial en la elaboración de un proyecto arquitectónico educativo es la selección del terreno, el cual debe cumplir con los requerimientos objetivos de su emplazamiento. Según sea la elección final surgirán características esenciales como las dimensiones necesarias para todas las instalaciones, una ubicación que garantice seguridad y accesibilidad con fácil conexión a las vías principales, una topografía apropiada, la disponibilidad de servicios fundamentales y una distancia conveniente a centros urbanos.

Por tal razón en este punto se realizó un estudio de 3 alternativas de terrenos, los cuales se encuentran ubicados con fácil accesos o cercanía a la carretera principal del corregimiento de Nuevo Emperador.



Ilustración 35. Ubicación de los terrenos propuestos para el proyecto Diseño de un Centro Educativo Sostenible en el corregimiento de Nuevo Emperador
Fuente: Google Earth (2026). Elaborada por Yaderick Gudiño

3.4.1 Alternativa de terreno N.°1



Ilustración 36. Alternativa de terreno N.°1. Fuente: Elaborada por Yaderick Gudiño

Ubicación: el terreno se encuentra ubicado en la Calle Paseo San Nicolás con acceso directo a la vía principal, carretera de Nuevo Emperador-

Accesibilidad: cuenta con una excelente accesibilidad, localizándose a una corta distancia de 0.08 km de la carretera Nuevo Emperador, lo que garantiza una óptima conectividad con la red vial principal del sector.

Facilidades y relación con el entorno:

- En su entorno existen uso de suelo residencial comercial, industrial, transporte público.
- El lote colinda con urbanizaciones residenciales, comercios y templos
- Acceso a servicios de acueductos, luz eléctrica, alcantarillado, telefonía e internet

Topografía: Presenta una topografía mixta de pendiente moderada. Su relieve natural, de carácter semi-plano, desciende de manera constante desde la cota de 8 metros hasta la de 1 metro.

Superficie: 101,349. 00 m², 10.13 ha.

3.4.2 Alternativa de terreno N.° 2



Ilustración 37. Alternativa de terreno N.°2. Fuente: Elaborada por Yaderick Gudiño

Ubicación: el terreno se encuentra ubicado en el corregimiento de Nuevo Emperador, frente a la vía principal, la carretera Nuevo Emperador.

Accesibilidad: el acceso al lote se realiza directamente desde la calle principal Nuevo Emperador, siendo esta la única vía de acceso, sin contar con acceso secundario por otra vía.

Facilidades y relación con el entorno:

- Acceso a servicios de acueductos, luz eléctrica, telefonía e internet
- No cuenta con alcantarillado, esta área es servida por tanques sépticos comunales
- En su entorno existen solo uso de suelo residencial
- El lote colinda con casas individuales que se asemejan a fincas, caracterizadas por sus extensas áreas verdes privadas.

Superficie: 23.237,66 m², 2,32 ha.

3.4.3 Alternativa de terreno N.° 3



Ilustración 38. Alternativa de terreno N.° 3. Fuente Elaborada por Yaderick Gudiño

Ubicación: el terreno se encuentra ubicado en el corregimiento de Nuevo Emperador, frente a la Calle Macías.

Accesibilidad: la conectividad al sitio se da de forma indirecta desde la vía principal. Para acceder al terreno, es necesario ingresar por la carretera Nuevo Emperador y desviarse a través de la Calle Macías. El lote se encuentra a una distancia caminable de 0.53 km desde la carretera principal, siendo esta calle local (Macías) su única vía de acceso actual.

Facilidades y relación con el entorno:

- Acceso a servicios de acueductos, luz eléctrica, telefonía e internet
- No cuenta con alcantarillado, esta área es servida por tanques sépticos comunales
- En su entorno existen solo uso de suelo residencial
- El lote colinda con casas individuales que se asemejan a fincas, caracterizadas por sus extensas áreas verdes privadas.

Superficie: 86.554,9 m², 8,66 ha.

3.4.4 Criterios para la elección de terrenos

La elección del terreno se fundamentó en un análisis exhaustivo de las características geográficas, viales y de infraestructura del entorno. Con el objetivo de garantizar el máximo aprovechamiento del lugar y el óptimo funcionamiento del centro educativo sostenible, estos aspectos servirán de base para evaluar las ventajas y desventajas de las distintas alternativas propuestas en el proyecto.

3.4.5 Cuadro de ponderación

A continuación, se presenta la valoración de las tres alternativas de terreno. Se han analizado los atributos generales y físicos de cada área para identificar y elegir la opción que ofrezca las mejores ventajas para el desarrollo propuesto.

CUADRO DE PONDERACIÓN			
CRITERIO TÉCNICO DE EVALUACIÓN	**ALTERNATIVA DE TERRENO N.°1**	**ALTERNATIVA DE TERRENO N.°2**	**ALTERNATIVA DE TERRENO N.°3**
Aspectos Generales			
Accesibilidad	5	3	4
Conectividad	5	3	4
Datos del terreno	5	2	5
Costo del terreno	4	5	3
Normativa de Zonificación	5	4	3
Disponibilidad	5	2	5
Aspectos Físicos			
Forma	4	5	4
Topografía	5	4	3
Metraje	5	2	3
Servicios públicos	5	4	4
Total	**48**	**34**	**38**
Valoración de los criterios: 5 excelente, 4 bueno, 3 regular, 2 deficiente, 1 malo			

Tabla 4. Cuadro de ponderación de terrenos. Elaborada por Yaderick Gudiño

Con base en los resultados de la evaluación, la alternativa de terreno N.°1 fue seleccionada como la opción más viable para el desarrollo del proyecto. Este predio, ubicado en la Calle Paseo San Nicolás del corregimiento de Nuevo Emperador, albergará la propuesta arquitectónica: *Diseño de un Centro Educativo Sostenible en el Corregimiento de Nuevo Emperador*, tomando en cuenta los siguientes aspectos generales para la selección:

- **Accesibilidad**: el terreno seleccionado se encuentra ubicado en la Calle Paseo San Nicolás con acceso directo a la carretera Nuevo Emperador.
- **Conectividad**: está ubicado cerca de parada de buses, Supermercado 99, Mini super y plazas comerciales que cuentan con todo tipo de negocios y de la Estación Delta.
- **Normativas**: de acuerdo con el plano de zonificación, el terreno presenta un uso de suelo de Servicio Institucional Urbano de Mediana Densidad (Siu2**)**. Esta normativa regula las áreas destinadas a equipamiento comunitario y servicios públicos de densidad media, viabilizando el desarrollo de infraestructuras como centros educativos, institutos vocacionales, bibliotecas y recintos de salud especializados.
- **Datos del terreno:** el terreno colinda al norte con la calle colectora de la urbanización Paseo San Nicolás, Al sur con un complejo de vivienda Armonía Village, Al este con la Fundación Creo en ti, Al oeste con la urbanización Paseo San Nicolás 1 y 2.
- **Valor del terreno**: el terreno cuenta con una superficie total de 101,349.00 m² y un valor comercial de B/. 85 por m², representando una inversión total de B/. 861.466.50.
- **Disponibilidad**: el terreno es una finca que está disponible en venta

Aspectos físicos:

- **Topografía**: presenta una topografía mixta de pendiente moderada. Su relieve natural, de carácter semi-plano, desciende de manera constante desde la cota de 8 metros hasta la de 1 metro.
- **Forma del terreno**: el terreno es un polígono irregular y asimétrico con forma de trapecio invertido.
- **Área del terreno:** el globo de terreno en total cuenta con 10.13 ha de superficie para desarrollar el proyecto propuesto.
- **Infraestructura pública:** mantiene servicios de suministro eléctrico, servicio de agua potable y alcantarillado público del IDAAN.

3.5 Análisis del sitio

3.5.1 Factores naturales

- **Forma y superficie**

El lote es un polígono con forma irregular, tiene una tendencia hacia una forma trapezoidal debido a la desigualdad en la longitud de sus lados y la variedad de ángulos internos.

Este terreno tiene una superficie de 101,349. 00 m2, que son 10.13 hectáreas. Es una parte importante del área urbana en crecimiento. Su ubicación, está cerca de desarrollos ya establecidos y otros en construcción, le da un valor estratégico en el crecimiento de la zona.

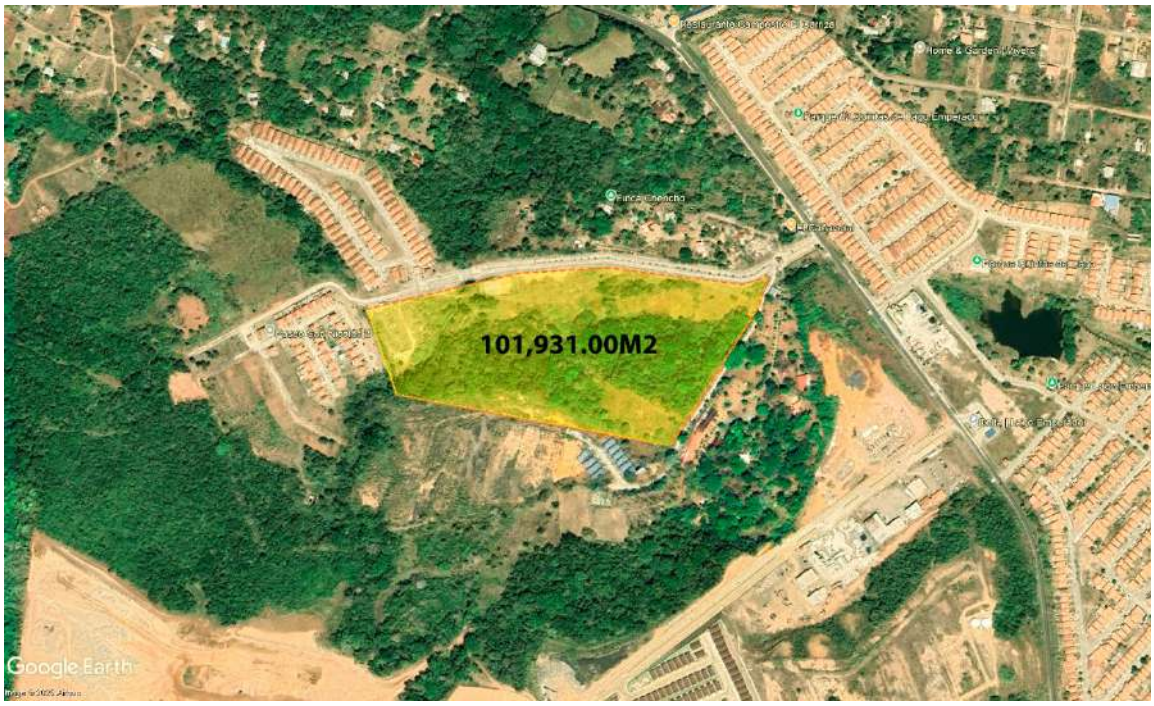


Ilustración 39. Polígono del terreno. Fuente: Elaborada por Yaderick Gudiño

- **Topografía**

El terreno seleccionado, de 101,349.00 m² (10.13 hectáreas), presenta una topografía mixta de pendiente moderada. Su relieve natural, de carácter semiplano, desciende de manera constante desde la cota de 8 metros hasta la de 1 metro. Para el desarrollo del centro educativo sustentable, se adaptó esta condición mediante un sistema de aterrazamiento. Esta intervención transforma la pendiente en plataformas planas que zonifican eficientemente el proyecto: el edificio administrativo en la cota superior (8 m), las aulas y biblioteca en la meseta intermedia (7 m), y las instalaciones deportivas en el nivel inferior (5 m). Esta configuración mixta es fundamental para el funcionamiento del conjunto, ya que permite que la escorrentía fluya por gravedad hacia la infraestructura de recolección de lluvia, a la vez que garantiza que los volúmenes no obstruyan la ventilación cruzada ni la iluminación de los demás niveles.

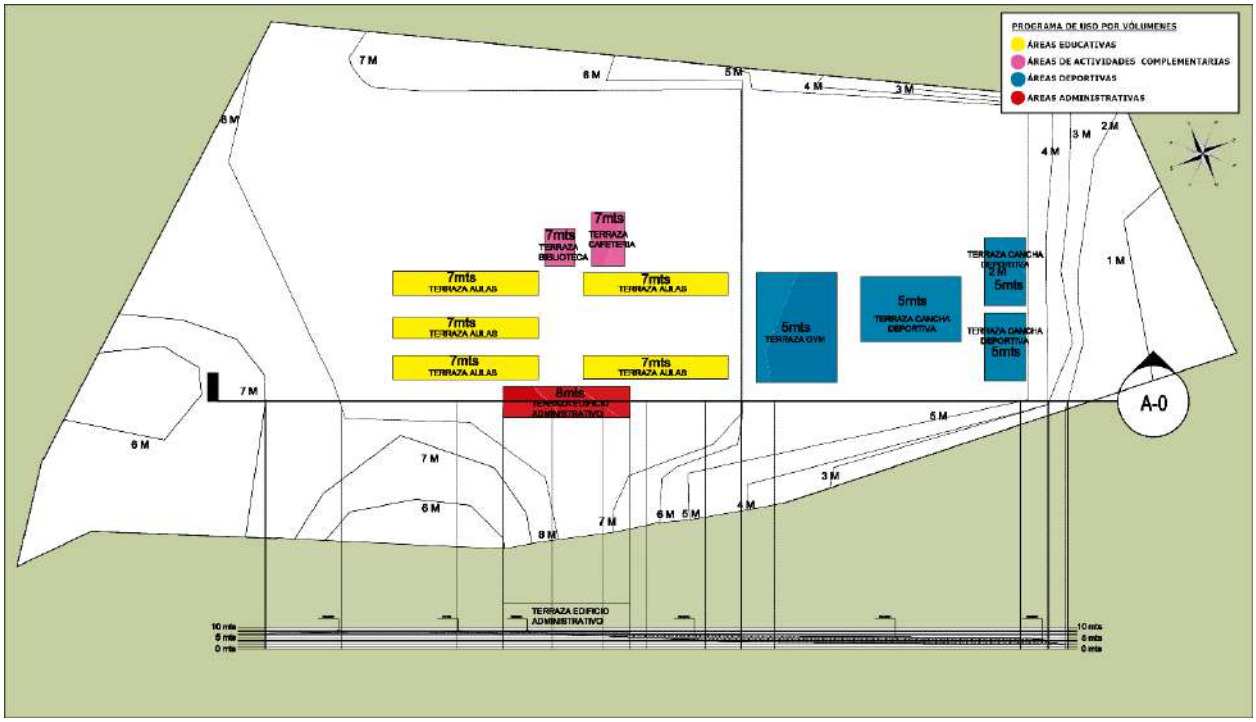


Ilustración 40. Topografía general del terreno. Fuente: Elaborada por Yaderick Gudiño

- **Vientos y asoleamiento**

Los vientos predominantes durante la temporada seca (verano) suelen provenir del Norte y Noroeste, mientras que durante la temporada lluviosa (invierno) tienden a ingresar desde el Sur y Suroeste.s

En cuanto al asoleamiento, el recorrido del sol en esta zona se comporta de la siguiente manera: el sol siempre sale por el este y se oculta por el oeste. Las fachadas orientadas hacia estos puntos reciben el sol en ángulos muy bajos y directos durante las mañanas y las tardes, lo que genera la mayor carga térmica en los espacios interiores

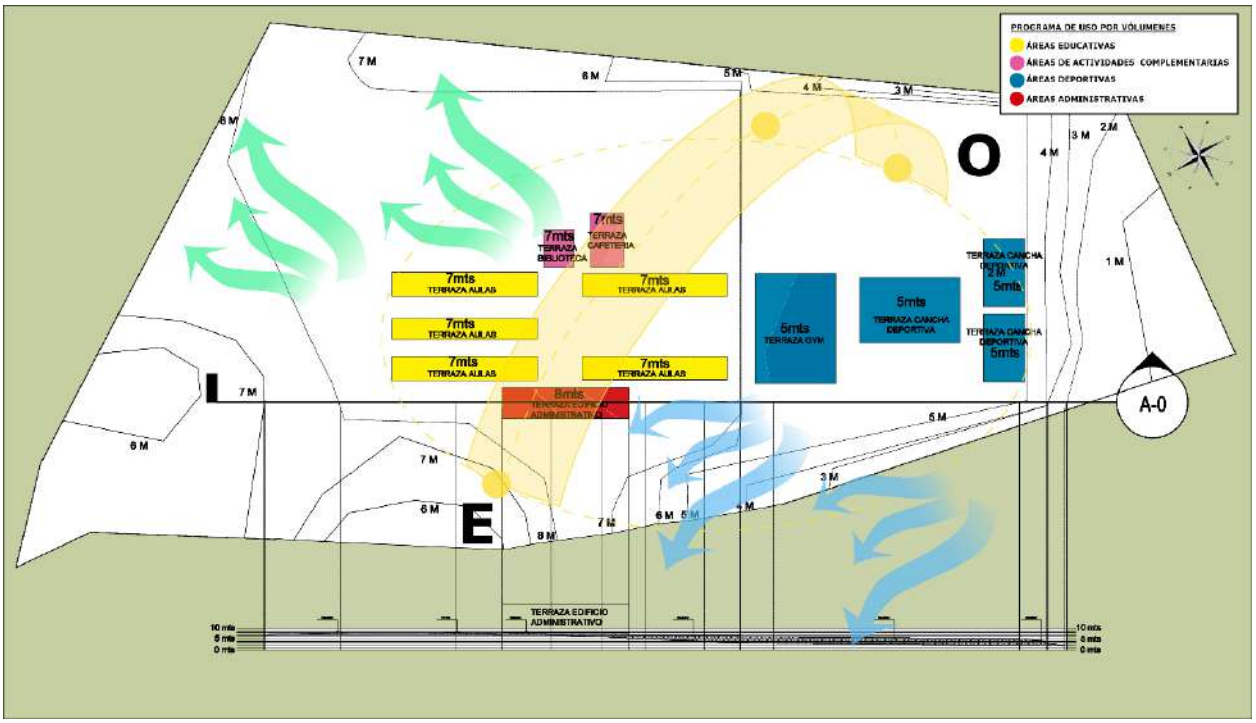


Ilustración 41. Asoleamiento y vientos predominantes del terreno.
Fuente Elaborada por Yaderick Gudiño

- **Vegetación**

En el lote se encuentra una gran variedad de plantas, en su mayoría plantas silvestres como hierbas, arbustos y árboles de tamaño mediano que pertenecen a un bosque tropical seco, característico de la zona y de terrenos que no han sido alterados recientemente. Esta vegetación no sería necesaria para proteger el bosque, pero podría ser muy útil para mejorar la apariencia del terreno y aprovechar sus beneficios como barrera contra el ruido, absorción de agua de lluvia, prevención de la erosión y conservación de la fauna y flora en la propiedad.



Ilustración 42. Vegetación existente en el terreno
Fuente: Imágenes tomadas por Yaderick Gudiño

- **Análisis de Pendiente y Drenaje Natural**

El terreno presenta un desnivel pronunciado que desciende de manera natural desde una cota máxima de 8 metros, el punto más alto donde hemos ubicado estratégicamente el edificio administrativo, hasta alcanzar el nivel de 1 metro en el extremo opuesto. Para adaptarnos a estas características morfológicas del suelo sin alterar drásticamente su vocación natural, estructuramos el diseño sobre un sistema de terrazas escalonadas. Esta decisión nos permite aprovechar la caída del relieve para el manejo de las aguas. Durante la temporada de lluvias, la propia pendiente dirige las escorrentías pluviales de manera continua hacia los bordes y las cotas inferiores del predio. Con esta disposición, logramos un drenaje natural por gravedad altamente eficiente, garantizando que el agua fluya sin obstáculos desde las plataformas superiores hacia las más bajas y evitando cualquier riesgo de estancamiento o acumulación de humedad en las terrazas intermedias que albergan nuestras áreas educativas y deportivas.

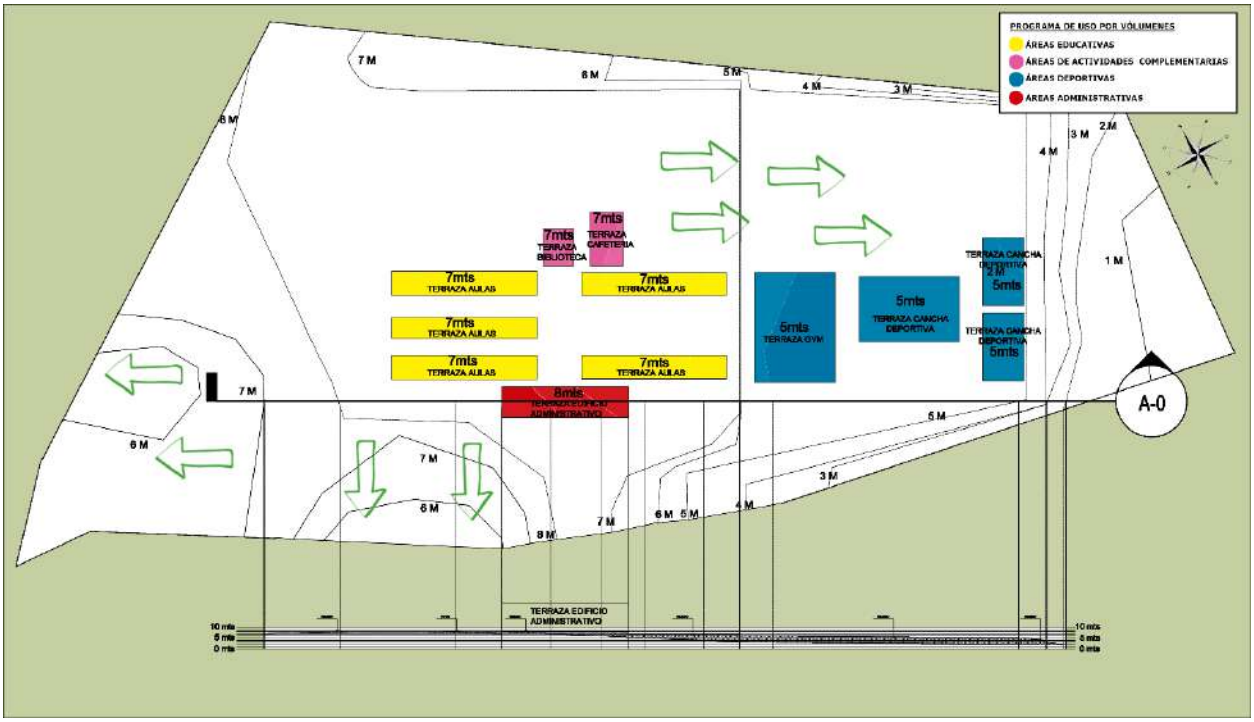


Ilustración 43. Análisis de Pendiente y Drenaje Natural
Fuente: Elaborada por Yaderick Gudiño

3.5.2 Factores urbanos

- **Vialidad y accesos**

En cuanto a accesibilidad, cuenta con la carretera Nuevo Emperador que conecta con la calle que sirve de acceso al terreno y a las urbanizaciones de Paseo San Nicolás 1 y 2, además de las otras vías secundarias que conectan con las demás urbanizaciones.



Ilustración 44. Vialidad y acceso al terreno. Fuente: Elaborada por Yaderick Gudiño

La parada de autobús está extremadamente cerca del terreno, por la que está a 84 metros del polígono.

- **Edificaciones existentes en los predios colindantes**

Limita al norte con la calle colectora de la urbanización Paseo San Nicolás.

-Al sur con un Complejo de Vivienda Armonía Village

-Al este con la Fundación Creo en ti.

-Al oeste con la Urbanización Paseo San Nicolás 1 y 2

- **Redes de suministro**

El conjunto de medios de distribución, actividades e instalaciones, indispensables para cumplir con la demanda de un sector en específico.

-Sistema de acueducto: cuenta con acceso a la infraestructura existente de agua potable, producida por el sistema de laguna alta, ubicado en Nuevo Emperador y es conducida a lo largo de la carretera Nuevo Emperador por medio de una tubería de PVC de 6 pulgadas de diámetro. También a un costado del terreno hay un tanque de almacenamiento de agua potable de10 mil galones.

-Sistema de alcantarillado sanitario: administrado por el Instituto de Acueducto y Alcantarillados Nacionales (IDAAN), el terreno conecta con la línea de alcantarillado, mientras que la urbanización adyacente con sistemas individuales de tanques sépticos, están conectados al mismo sistema de alcantarillado.

-Sistema de drenaje pluvial: el sistema de drenaje del área metropolitana no cuenta con un mapa que indique sus elementos constituyentes. Sin embargo, es posible afirmar que todo el volumen de agua proveniente del escurrimiento superficial generado por las lluvias es conducido mediante pequeños cauces de quebradas y ríos que se encuentran en el área de estudio. Una vez llega a su cauce principal, el río Paja, en donde sus cursos de agua desembocan en el océano Pacífico.

-Energía eléctrica: existen tres acometidas eléctricas en la vía colectora, por la cual se accede al lote. También existe una antena transmisora que es la que se encarga de transformar corrientes eléctricas en ondas electromagnética.



Tanque de almacenamiento de agua potable, 10 mil galones



Acometidas eléctricas



Antena eléctrica transmisora



Quebrada

Ilustración 45. Redes de suministro.
Fuente: Elaborada por Yaderick Gudiño

CAPÍTULO 4

PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

CAPÍTULO 4: PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

4.1 Criterios de zonificación y normativas

4.1.1 Norma de zonificación y uso de suelo

Arraiján no cuenta con un Plan de Ordenamiento Territorial, por ende, Nuevo Emperador que es uno de sus corregimientos tampoco, pero forma parte del territorio del área del Canal de Panamá. Por la cual se implementa las normas especiales para la ciudad jardín en la Región Interoceánica. Nuevo Emperador cuenta con una clasificación de zona residencial de baja densidad, comercial, zona mixta comercial, institucional equipamiento de servicio básico vecinal y transporte terrestre vecinal.

Norma: Servicio Institucional Urbano – Mediana densidad (Siu2)

Usos permitidos

Actividades primarias:

- Colegio primario y/o secundario
- Colegio de ciclo completo
- Biblioteca pública
- Instituto de Capacitación vocacional
- Centro educativo de cursos cortos
- Oficina estatal o municipal al nivel de centro urbano.
- Cedes institucionales estatales
- Oficina administrativa de servicios públicos.
- Orfanato y asistencia a indigentes

- Subestación de Policía
- Subestación de Bomberos
- Cárcel y Juzgado Circuital
- Santuario y templo mayor
- Convento y seminario
- Cementerio
- Funeraria y crematorio
- Embajadas
- Oficina general de correos y telégrafos
- Corregiduría
- Centro cultural

Actividades complementarias:

- **Pru, Pl** con sus respectivas restricciones

Datos:

- **Área mínima de lote:** 4500 m2
- **Frente mínimo de lote:** 50 m
- **Fondo mínimo de lote:** según categoría de vía
- **Altura máxima:** 0.8 Lc
- **Retiro lateral:** no hay
- **Retiro posterior:** 5.00 m
- **Estacionamientos:**

-En servicios educativos 1 espacio cada 50 m2 de área construida (autobuses)

-2 espacios de carga y descarga por lote camiones

- Área verde mínima: no hay

4.1.2 Criterios de normativa existente

- **Ministerio de Educación**
    - ✓ **Decretos de Creación de Centros Educativos Integrales**
    - ✓ **DE - 1 Del 4 de febrero de 2000 (Educación Inclusiva)**

Para el planeamiento, diseño y especificación de nuevos proyectos escolares, a continuación, se detallarán aquellas recomendaciones y estándares que permitirán asegurar un acertado manejo de las condiciones arquitectónicas y técnicas del proyecto escolar.

Ubicación

- ✓ Los terrenos deberán contar con un área amplia, capaz de albergar todas las estructuras y edificaciones necesarias para las instalaciones educativas, y se recomienda estar ubicados en áreas accesibles desde las vías principales del sector.
- ✓ El terreno debe tener una capacidad mínima de 5 m2 por estudiante y la matrícula será igual o menor a su capacidad máxima. El polígono elegido consta de más de 100, 000 m2, por lo que el mismo cumple con este requerimiento.
- ✓ El polígono tendrá un área de ocupación máxima de 50 %, con al menos un 10 % de área de terreno dedicada a área verde.

Accesibilidad:

Toda edificación escolar deberá contar con una entrada principal y las salidas de emergencia correspondientes, según las normas que indique el Benemérito Cuerpo de Bomberos.

- ✓ En las edificaciones de más de una (1) planta el acceso a la escalera en las plantas superiores debe estar a un máximo de veinticinco (25) metros medidos desde el puesto de trabajo o de estudio más lejano.
- ✓ No se permite diseñar escaleras con ángulos reducidos, lo mismo que escaleras caracol.

- ✓ Todas las dimensiones, formas y cantidades de las escaleras deberán cumplir con los parámetros de evacuación señalados por el Benemérito Cuerpo de Bomberos de la República Panamá.
- ✓ Accesos, aceras y senderos de patios y otras áreas exteriores, se proyectarán libres de obstáculos con un ancho mínimo de 1.20 metros.

- **MIVIOT**
  - ✓ DE-205 de 28 de diciembre de 2000 (Plan Metropolitano)
  - ✓ Resolución N.° 684-2015 (Normas de Estacionamientos)
  - ✓ Ley N.º 6 de 1 de febrero de 2006 (Ordenamiento Territorial)

- **Dirección de Planificación Urbana y Ordenamiento Territorial – MUPA**
- **Código de Seguridad Humana – NFPA 101**
- **Código Eléctrico – NFPA 70**
- **Código Nacional de alarmas de incendio y señalización-NFPA**
- **Reglamento Estructural de Panamá –2024**
- **Manual de acceso - SENADIS**
- **Secretaría Nacional de Discapacidad (SENADIS)**

Facilidades para personas con discapacidad

Todas las infraestructuras, establecimientos e instalaciones destinados a la enseñanza deberán ser accesibles para las personas con discapacidad, sin excepción.

Los centros educativos deberán contar con rampas, pasamanos, medidas especiales, artefactos, servicios sanitarios y elementos que garanticen el acceso a las personas con discapacidades.

Las normativas vigentes de accesibilidad en la República de Panamá deberán cumplirse sin excepción, y se enlistan a continuación:

- **Decreto Ejecutivo N.º 88 de 12 de noviembre de 2002 "Por medio del cual se reglamenta la Ley 42 de 27 de agosto de 1999,** por el cual se establece la equiparación de oportunidades para las personas con discapacidad".

- **Ley N.° 15 de 31 de mayo de 2016, que reforma la Ley N.º 42 de 1999**, que establece la equiparación de oportunidades para las personas con discapacidad. La ley N.º 42 exige 1 estacionamiento señalizado como accesible por cada 25 estacionamientos propuestos en el proyecto, cumpliendo todas las exigencias de la ley. El diseño contempla la disposición de más de 75 estacionamientos particulares, por consiguiente, 3 estacionamientos accesibles cumplen con este requisito.

  A continuación, distribuciones espaciales y medidas normadas por el SENADIS:

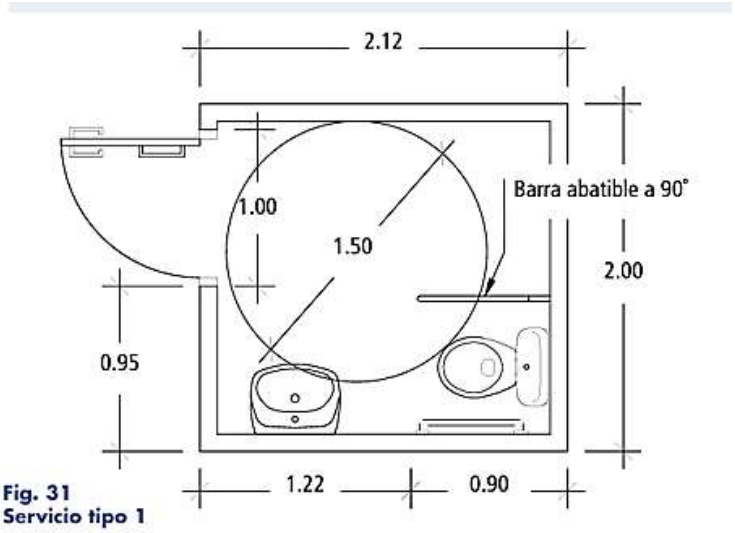


Ilustración 46. Planta arquitectónica de un sanitario para personas con discapacidad
Fuente: https://www.senadis.gob.pa/documentos/recientes/manual-de-acceso.pdf

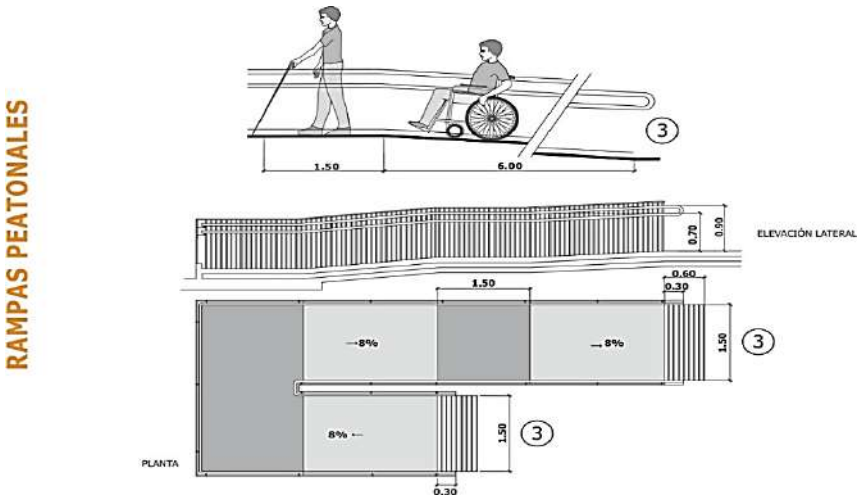


Ilustración 47. Rampas peatonales.
Fuente: https://www.senadis.gob.pa/documentos/recientes/manual-de-acceso.pdf

Entradas y salidas

- Todos los centros educativos deben contar con una entrada segura para recibir a los estudiantes, padres de familia y docentes. Es fundamental, que se encuentre techada o de ser posible cuente con una puerta cochera.
- Deberán colocar la bandera nacional en la entrada principal y los símbolos representativos del propio establecimiento educativo. Así mismo, se deberá incluir en el diseño el letrero con el nombre y nomenclatura del establecimiento.
- Área de espera: todos los centros educativos deben contar con un área de espera segura para recibir a los estudiantes, padres de familia y docentes. Es fundamental que se encuentre techada y con un ambiente agradable y seguro.

Estacionamientos

- Dimensiones requeridas de 2.50 m x 5.00 m como mínimo
- Dimensiones de estacionamientos para personas con discapacidad son de 4.00m x 5.00m. Deberá contar señalización en piso, pavimento antideslizantes y rampa con pendiente máxima del doce por ciento (12 %).
- Deberán contar mínimo un (1) estacionamiento para personas con discapacidad identificado con pintura y logo.
- Dos espacios de estacionamientos accesibles podrán tener un espacio de maniobra en común que facilitara el desalojo del vehículo.
- Cantidad de estacionamientos: los centros educativos deberán contar con un (1) estacionamiento por cada tres (3) aulas teóricas. Debe cumplir con las normas establecidas para los mismos.

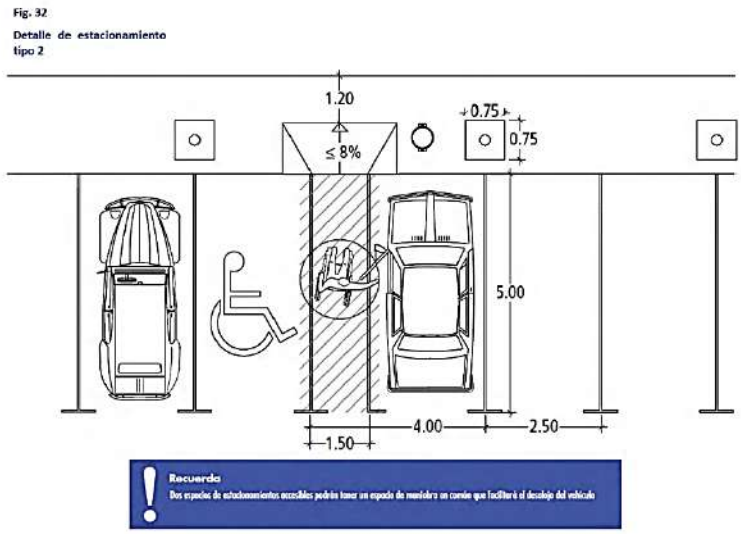


Ilustración 48. Dimensiones de estacionamientos para personas con discapacidad y logo. Fuente: https://www.senadis.gob.pa/documentos/recientes/manual-de-acceso.pdf

Circulación (pasillos)

Todos los centros educativos deben contar con espacios de circulación amplios (pasillos) que comuniquen todas las áreas.

Dimensiones: las dimensiones mínimas permitidas son de 1.00 m de ancho

Composición del espacio

Todo el centro educativo debe contar con:

- Rutas de evacuación debidamente señalizadas
- Fuentes de agua o dispensador de agua fría en distintas áreas
- Todos los pasillos dentro de la edificación deberán estar debidamente techados y pavimentados
- Las aulas de clases no podrán servir de acceso a otras aulas de clase o espacios del centro educativo, cada aula deberá ser accedida desde la entrada del colegio por medios de pasillos cerrados o abiertos que pasen el exterior de las aulas.

4.1.3 Especificaciones técnicas del mobiliario

1. ZONA EDUCATIVA: AULAS DE 7MO A 12DO GRADO

1.1 PUPITRE UNIPERSONAL (OPCIÓN 2)				
MEDIDAS REFERENCIALES:		**T1***	**T2***	**T3***
ALTURA PISO-RESPALDAR:		55 a 61cm	68 a 74cm	76 a 80 cm
ALTURA PISO-ASIENTO:		30 a 34cm	38 a 41cm	42 a 45cm
ALTURA ENTRE TABLERO Y ASIENTO:		25 a 27cm	30 a 33cm	34 a 35cm
ANCHO TABLERO DE TRABAJO:		33 a 34cm	34 a 35cm	37 a 38cm
LONGITUD TABLERO DE TRABAJO:		29 a 30cm	36 a 37cm	40 a 41cm
ANCHO DEL ASIENTO:		32 a 33cm	37 a 38cm	42 a 43cm
LONGITUD DEL ASIENTO:		30 a 31cm	33 a 34cm	38 a 40cm
ANCHO DEL TABLERO PORTA LIBROS:		28 a 29cm	32 a 33cm	44 a 45cm
ALTURA PISO-TABLERO PORTA LIBROS:		17 a 18cm	17 a 18cm	17 a 18cm
LONGITUD DEL TABLERO PORTA LIBROS:		30 a 31cm	33 a 34cm	35 a 36cm
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:				
DISEÑO:	-Diseño ergonómico, que permita la correcta postura y comodidad del estudiante. -Tablero con apoya brazo, asiento y respaldar fabricados en polietileno de alta calidad. El tablero porta libros deberá ser de plancha metálica. Todas las partes deberán ser ancladas a la estructura con tornillos y tuercas de seguridad. -El tablero incluirá una muesca para lápices (porta lápices). -El pupitre deberá soportar un peso de mín. 200 libras.			
ESTRUCTURA:	-La estructura de soporte y refuerzo será de tubos de acero de ∅7/8" y espesor de 1.5mm, formará un solo cuerpo, los tubos de acero se unirán entre sí con soldadura MIG. -Incluye regatones de exterior/PVC de alta resistencia, de color negro, que estarán en contacto con el piso.			
ACABADO:	-La estructura de acero deberá ser pintada con pintura electrostática color gris. -El color del tablero con apoya brazo, asiento y respaldar de polietileno debe ser color azul para el modelo T1 y T3, y verde en el modelo T2.			

IMÁGENES REFERENCIALES:



Perspectivas de las sillas

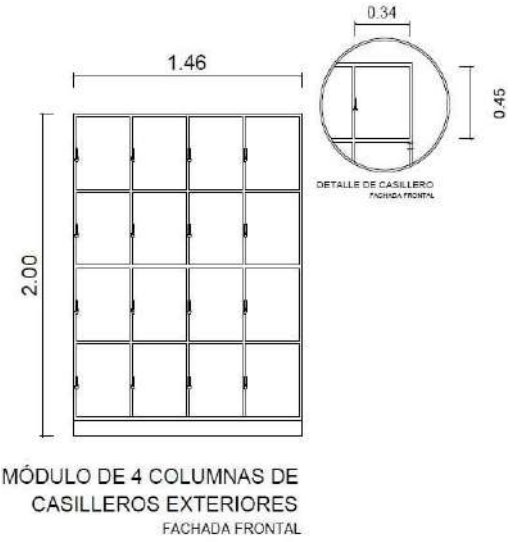


Fachada frontal y lateral de la silla

NOTA: T1* de 1ero a 4to, **T2*** de 5to a 7mo y **T3*** de 8vo a 12vo

1.2 CASILLERO PARA ALUMNO	
MEDIDAS REFERENCIALES:	-La altura deberá ser siempre de 2m y la profundidad de 40cm del mueble compuesto por 16 casilleros. El máximo de filas y columnas por mueble de casillero serán de 4, para facilitar el transporte de los mismos. -Respecto al largo de cada casillero individual se deberá primero confirmar las medidas en obra del espacio donde se instalarán los casilleros para así calcular las medidas. -Cada aula deberá contar con 80 casilleros, para atender a los alumnos de las dos jornadas.
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:	
ESTRUCTURA:	-Fabricado en acero laminado A-36 espesor 0.9mm; esquinas reforzadas, cuenta con una platina portacandado de 1¨x1/8¨espesor, sobre una base en acero laminado de 10 cm de altura por el ancho del módulo con refuerzos interiores.
PUERTAS:	-Acero laminado 0.8mm de espesor, reforzadas con estructura metálica en forma de U.
UNIÓN METAL:	-Extremos matizados/soldadura MIG.
ACABADO:	-Pintura electrostática y secado al horno en color tono PANTONE COOL GREY 4C, sobre el cual luego se aplicarán los diseños de marca país.
SEGURIDAD:	-Candado en cada casillero.

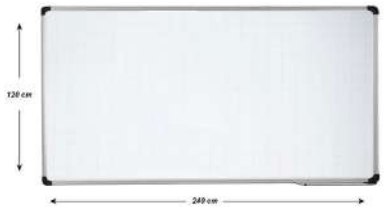
IMÁGENES REFERENCIALES:



MÓDULO DE 4 COLUMNAS DE CASILLEROS EXTERIORES
FACHADA FRONTAL

1.3 ESCRITORIO PARA DOCENTE		IMAGEN REFERENCIAL:
MEDIDAS REFERENCIALES EN CM:		
ALTURA TOTAL DE LA MESA:	69 a 73	
LONGITUD DEL TABLERO DE TRABAJO:	120cm	
ANCHO DEL TABLERO DE TRABAJO:	60cm	
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:		
TABLERO:	-Diseño en tipo recto, tablero de melamínico resistente a rayones y calor de 25 mm. color haya dos caras, laminado en canto duro del mismo color. -El tablero de trabajo será de diseño rectangular, superficie lisa y bordes redondeados (para evitar accidentes). -La fijación de los tableros a la estructura deberá realizarse con tornillos y tuercas de seguridad.	
ESTRUCTURA:	-La estructura de soporte y refuerzo será de tubos de acero de ∅2" y espesor de 1.5mm, formará un solo cuerpo, los tubos de acero se unirán entre sí con soldadura MIG. Tendrá un faldón metálico color negro en la parte frontal (como se aprecia en la foto). -Incluye regatones de exterior/PVC de alta resistencia, de color negro, que estarán en contacto con el piso.	**Fotografía del escritorio y la silla del docente**
ACABADO:	-La estructura de acero deberá ser pintada con pintura electrostática color gris.	
USO:	-Para uso exclusivo de los docentes en las aulas y laboratorios.	

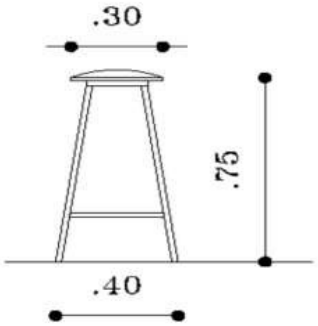
1.4 SILLA PARA DOCENTE		IMÁGENES REFERENCIALES:
MEDIDAS REFERENCIALES:		
ALTURA TOTAL DE LA SILLA:	76 a 80 cm	
ALTURA PISO-ASIENTO:	41 a 45cm	
LONGITUD DEL ASIENTO:	45cm	
ANCHO DEL ASIENTO:	40cm	
LONGITUD DEL RESPALDAR:	45cm	
ANCHO DEL RESPALDAR:	30cm	
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:		
ASIENTO Y RESPALDAR:	-El respaldar será de polietileno de alta densidad. -El asiento será anatómico, con panel acolchado en poliuretano de alta densidad en color negro. -El asiento y respaldar tendrán los cantos redondeados. -La fijación del asiento y respaldar a la estructura deberá realizarse con tornillos y tuercas de seguridad. -La silla deberá soportar un peso de mín. 200 libras.	
ESTRUCTURA:	-La estructura de soporte y refuerzo será de tubos de acero de ∅7/8" y espesor de 1.5mm, formará un solo cuerpo, los tubos de acero se unirán entre sí con soldadura MIG. -Incluye regatones de exterior/PVC de alta resistencia, de color negro, que estarán en contacto con el piso.	**Imagen de las silla**
ACABADO:	-La estructura de acero deberá ser pintada con pintura electrostática color gris.	
USO:	-Para uso exclusivo de los docentes en las aulas y laboratorios.	

1.5 PIZARRA		IMÁGENES REFERENCIALES:
MEDIDAS REFERENCIALES:		
LONGITUD DE LA PIZARRA (A):	240cm	
ANCHO DE LA PIZARRA (B):	120cm	
SOPORTE DE MARCADORES:	50 X 5cm	
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:		
ESTRUCTURA Y SUPERFICIE:	-Estructura de madera triplex tipo A espesor 12mm. -Superficie: Fórmica acrílica espesor 0.8 mm, color blanco brillante, cuadriculada. -Soporte de marcadores: Perfil de aluminio espesor 1.5mm.	
MARCO:	-Perfil de aluminio espesor 1.5mm, esquinas con protector en polipropileno, que incluirá soporte a pared.	

1.6 DEPOSITO DE BASURA (OPCION A)		IMÁGENES REFERENCIALES:
MEDIDAS REFERENCIALES:		
CAPACIDAD:	46 GALONES	
ALTURA:	35cm	
LONGITUD Y ANCHO:	30 x 25 cm	
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:		
-Tacho de basura CLASIFICADOR PARA RECICLAJE. -De material de PVC resistente -De color gris. Se deberá colocar un tacho por cada aula, laboratorio, oficina, baño, entre otros espacios interiores.		

1.6 DEPOSITO DE BASURA (OPCION B)		IMÁGENES REFERENCIALES:
MEDIDAS REFERENCIALES:		
CAPACIDAD:	38 GALONES	
ALTURA:	35 PULGADA	
LONGITUD Y ANCHO:	18.25X18.25 PULGADAS	
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:		
-Tacho de basura PARA DENTRO O FUERA, DE FACIL LIMPIEZA. -De material de PVC resistente -De color gris. Se deberá colocar un tacho por cada aula, laboratorio, oficina, baño, entre otros espacios interiores.		

2. ZONA EDUCATIVA: LABORATORIOS DE CIENCIAS

2.1 TABURETE PARA ALUMNO		IMÁGENES REFERENCIALES:
MEDIDAS REFERENCIALES:		
ALTURA TOTAL DEL TABURETE:	75 CM	
DIÁMETRO DEL ASIENTO:	30 CM	
ANCHO DE LA ESTRUCTURA BASE:	40 CM	
LONGITUD DE LA ESTRUCTURA BASE:	40 CM	
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:		
ESTRUCTURA:	-La estructura de soporte y refuerzo será de tubos de acero de ∅7/8" y espesor de 1.5mm, formará un solo cuerpo, los tubos de acero se unirán entre sí con soldadura MIG. -Incluye soporte perimetral para ser usado como apoya pies y regatón es de exterior/ PVC de alta resistencia de color negro que estará en contacto con el piso	
ASIENTO:	Fabricado con una sola pieza de polietileno sin juntas ni uniones lo cual permite mayor resistencia con cantos redondeados. Deberá tener una resistencia mínima de 2000 libras.	
ACABADO:	La estructura de acero deberá ser pintada con pintura electrostática color negro. La pintura utilizada para la coloración del polietileno deberá ser de color azul.	
USO:	-para uso exclusivo de los estudiantes que recibirán clases en el laboratorio. Por ningún motivo se deberá colocar taburetes en las aulas normales u otro espacio educativo.	

2.2 MESA DE LABORATORIO (TIPO 1)		FOTOS REFERENCIALES:
MEDIDAS REFERENCIALES:		
MEDIDA DE ESCRITORIO:	88¨x 46¨X 36"	
ALTURA DE ESCRITORIO:	36"	
MEDIDA DE FREGADERO:	12"x 8"x 6"	
ALTURA DE FREGADERO:	36"	
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:		
SUPERFICIE DE TRABAJO Y ESTRUCTURA:	Diseñado para que todos los estudiantes se enfrentan a la maestra lo que permite una comunicación más eficaz con la clase. Amplia superficie de trabajo de la estación de trabajo está hecha de resina fenólica resistente a productos químicos. La parte superior con epoxi fregadero resina con combinación de agua fría y gas con parte superior plana. Compartimientos de MDF con melanina imitación de madera de 25 mm de espesor.	
AREAS DE GUARDADO	Gabinetes con llave proporcionan espacio de almacenamiento adicional, y los ganchos de montaje lateral sostienen mochilas. parte inferior tiene repisas con puesta para resguardo del equipo y cristalería.	
INSTALACIONES	Las estaciones están equipadas con 2 GFI AC receptáculos eléctricos dúplex. Todos los accesorios de instalaciones y fregadero serán de acero inoxidable galvanizado.	
USOS:	Para uso exclusive de alumnos de secundaria en laboratorios de ciencias	

2.2 MESA DE LABORATORIO (TIPO EEI)		FOTOS REFERENCIALES:
MEDIDAS REFERENCIALES:		
MEDIDA DE ESCRITORIO:	88¨x 46¨X 36"	
ALTURA DE ESCRITORIO:	24"	
MEDIDA DE FREGADERO:	12"x 8"x 6"	
ALTURA DE FREGADERO:	N/A	
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:		
SUPERFICIE DE TRABAJO Y ESTRUCTURA:	Diseñado para los estudiantes observen directamente al instructor lo que permite una comunicación más eficaz con la clase. Amplia superficie de trabajo hecha de resina fenólica resistente a productos químicos.	
CAJON	Gaveta con llave proporcionan espacio de almacenamiento adicional para resguardo del equipo y cristalería. Hechos MDF con melanina de alta resistencia imitación de madera de 25 mm de espesor.	
INSTALACIONES	Las estaciones están equipadas con 2 GFI AC receptáculos eléctricos dúplex.	
USOS:	uso exclusivo de estudiantes de educación especial inclusiva (EEI) que lo requieran	



2.3 ESTACIÓN DE LABORATORIO DE INSTRUCTOR		FOTOS REFERENCIALES:
MEDIDAS REFERENCIALES:		
MEDIDA DE ESCRITORIO:	72 " x 30 " x 34 "	
ALTURA DE ESCRITORIO:	34"	
MEDIDA DE CAJONERA:	TRES DE 6" X 18" Y UNA DE 12"X18"	
MEDIDA DE GABINETE:	32" X 18"	
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:		
SUPERFICIE DE TRABAJO Y ESTRUCTURA:	Unidad está construido de chapa de roble / roble macizo con un " de espesor, negro, resistente a productos químicos, tapa sólida de resina epoxi 1	
CAJONERAS:	Cuenta con un armario empotrado, gran cajón de archivo, 3 cajones de tamaño estándar, y tire de salida tablero de escritura - Los cajones se construyen con carpintería de cola de milano. Incluye cerraduras para el armario y cajones.	
INSTALACIONES ESPECIALES	La unidad está equipada con la combinación de agua fría y el accesorio de gas, fregadero de epoxi resina con trampa resistente a productos. químicos, AC receptáculo eléctrico dúplex, 3/4 " barra vertical con travesaño, y el caucho moldura de base-	
USOS:	-uso exclusive de profesores de laboratorios de ciencias	



3. ZONA EDUCATIVA: LABORATORIO DE TECNOLOGÍA E IDIOMA

3.1 MESA PARA ALUMNO		IMÁGENES REFERENCIALES:
MEDIDAS REFERENCIALES EN CM:		
LONGITUD DEL TABLERO DE TRABAJO:	**MESA TIPO 1**: 240cm **MESA TIPO 2**: 150cm	
ALTURA TOTAL DE LA MESA:	69 a 73 cm	
ANCHO DEL TABLERO DE TRABAJO:	60cm	
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:		
TABLERO:	-Diseño en tipo recto, tablero de melamínico resistente a rayones y calor de 25 mm. color haya dos caras, laminado en canto duro del mismo color. -El tablero de trabajo será de diseño rectangular, superficie lisa y bordes redondeados (para evitar accidentes). -La fijación de los tableros a la estructura deberá realizarse con tornillos y tuercas de seguridad.	
ESTRUCTURA:	-La estructura de soporte y refuerzo será de tubos de acero de ∅2" y espesor de 1.5mm, formará un solo cuerpo, los tubos de acero se unirán entre sí con soldadura MIG. Tendrá un faldón metálico color negro en la parte frontal (como se aprecia en la foto) dónde irá anclada la canaleta por donde pasarán los cables. -Incluye regatones de exterior/PVC de alta resistencia, de color negro, que estarán en contacto con el piso.	
ACABADO:	-La estructura de acero deberá ser pintada con pintura electrostática color gris.	
USO:	-Para uso exclusivo de los estudiantes en el laboratorio de tecnologías e idiomas.	

3.2 SILLA PARA ALUMNO		IMÁGENES REFERENCIALES:
MEDIDAS REFERENCIALES:	**T3***	
ALTURA TOTAL DE LA SILLA (c):	76 a 80 cm	
ALTURA PISO-ASIENTO (d):	41 a 45cm	
LONGITUD DEL ASIENTO (a):	42 a 43cm	
ANCHO DEL ASIENTO (b):	35 a 36cm	
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:		
ASIENTO Y RESPALDAR:	-El asiento y respaldar serán de polietileno de alta densidad. -El asiento y respaldar tendrán los cantos redondeados. -La fijación del asiento y respaldar a la estructura deberá realizarse con tornillos y tuercas de seguridad. -La silla deberá soportar un peso de mín. 200 libras.	 **Perspectivas de las sillas**
ESTRUCTURA:	-La estructura de soporte y refuerzo será de tubos de acero de ∅7/8" y espesor de 1.5mm, formará un solo cuerpo, los tubos de acero se unirán entre sí con soldadura MIG. -Incluye regatones de exterior/PVC de alta resistencia, de color negro, que estarán en contacto con el piso.	
ACABADO:	-La estructura de acero deberá ser pintada con pintura electrostática color gris. -El respaldar y asiento serán color azul o verde.	
USO:	-Para uso exclusivo de estudiantes de E.G.B. y Bachillerato General Unificado, en el caso del laboratorio se utilizará una sola medida de silla.	 **Fachada frontal y lateral de la silla**

4. ZONA ADMINISTRATIVA, BIBLIOTECA Y ÁREAS EXTERIORES

4.1 MESAS P A R A B I B L I O T E C A		FOTOS REFERENCIALES:
MEDIDAS REFERENCIALES:		
MEDIDA DE MESA:	2.20 X 1.20 M	
ALTURA DE MESA:	0.725 M	
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:		
TABLERO:	-Diseño en tipo rectangular tablero de melamínico Novokor resistente a rayones y calor de 25 mm. color haya dos caras, laminado en canto duro del mismo color. -El tablero deberá reposar sobre base metálica con pintura electrostática GRIS.	
BASE:	- Las bases de soporte serán metálicas recubiertas por tablero melamínico de 25mm.	
REGATONES	-Exterior/PVC alta resistencia, de color negro.	
USOS:	-Sala de maestros .	



4.2 SILLA PARA BIBLIOTECA		IMÁGENES REFERENCIALES:
MEDIDAS REFERENCIALES:		
ALTURA TOTAL DE LA SILLA:	76 a 80 cm	
ALTURA PISO-ASIENTO:	41 a 45cm	
LONGITUD DEL ASIENTO:	45cm	
ANCHO DEL ASIENTO:	40cm	
LONGITUD DEL RESPALDAR:	45cm	
ANCHO DEL RESPALDAR:	30cm	
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:		
ASIENTO Y RESPALDAR:	-El respaldar será de polietileno de alta densidad. -El asiento será anatómico, con panel acolchado en poliuretano de alta densidad en color negro. -El asiento y respaldar tendrán los cantos redondeados. -La fijación del asiento y respaldar a la estructura deberá realizarse con tornillos y tuercas de seguridad. -La silla deberá soportar un peso de mín. 200 libras.	
ESTRUCTURA:	-La estructura de soporte y refuerzo será de tubos de acero de ∅7/8" y espesor de 1.5mm, formará un solo cuerpo, los tubos de acero se unirán entre sí con soldadura MIG. -Incluye regatones de exterior/PVC de alta resistencia, de color negro, que estarán en contacto con el piso.	
ACABADO:	-La estructura de acero deberá ser pintada con pintura electrostática color gris.	
USO:	-Para uso exclusivo de los docentes en las aulas y laboratorios.	



Imagen de la silla

4.3 ESCRITORIO (TIPO 1)		FOTOS REFERENCIALES:
MEDIDAS REFERENCIALES:		
MEDIDA DE ESCRITORIO:	1.50 X 1.50 X 0.60 m	
ALTURA DE ESCRITORIO:	0.725 m	
MEDIDA DE CAJONERA:	0.40 X 0.56 m	
ALTURA DE CAJONERA:	0.70 m	
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:		
SUPERFICIE DE TRABAJO Y ESTRUCTURA:	-Diseño en tipo L, en melamínico resistente a rayones y calor de 25 mm. Color haya dos caras, laminado en canto duro del mismo color con pasa cables de alta resistencia. -Estructura con soportes laterales y niveladores de altura, con pintura electrostática negra. -Faldón metálico con plancha perforada en la parte frontal con pintura electrostática negra. -Porta teclado con rieles.	
CAJONERAS:	-Fabricado en lámina de acero de 1/32 x 1 mm.; de tres gavetas fijas con llave, rieles y niveladores, en pintura electrostática color negro.	
REGATONES:	-Exterior/PVC alta resistencia, de color negro.	
USOS:	-Estaciones de trabajo sala psicopedagogía y educación inclusive, dirección.	

4.3 ESCRITORIO DE OFICINAS (OPCION 2)		FOTOS REFERENCIALES:
MEDIDAS REFERENCIALES:		
MEDIDA DE ESCRITORIO:	1.80 X 1.50 X 0.60 m	
ALTURA DE ESCRITORIO:	0.725 m	
MEDIDA DE CAJONERA:	0.40 X 0.56 m	
ALTURA DE CAJONERA:	0.70 m	
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:		
SUPERFICIE DE TRABAJO Y ESTRUCTURA:	-Diseño rectangular, en melamínico resistente a rayones y calor de 25 mm. Color haya dos caras, laminado en canto duro del mismo color con pasa cables de alta resistencia. .	
CAJONERAS:	Una cajonera con 3 gavetas y una con gaveta y archivador con llave.	
REGATONES:	-Exterior/PVC alta resistencia.	
USOS:	Estaciones de trabajo sala psicopedagogía y educación inclusive, dirección.	

4.2 Descripción de la propuesta arquitectónica

Este proyecto comprende un Centro Integral Sostenible en el Corregimiento de Nuevo Emperador, donde se presenta como una necesidad imperante. Este tipo de infraestructura no solo busca minimizar el impacto ambiental, sino que también aspira a convertirse en un referente de innovación y comunidad, integrando principios ecológicos, económicos y sociales en un único espacio funcional.

La propuesta de diseño del centro de educación incluye 5 áreas en diferentes volúmenes de plantas, conectadas por un patio para facilitar la circulación de personas y eliminar barreras arquitectónicas.

1. **Área de accesos:** la planificación de las entradas y salidas de un edificio o espacio. Esto incluye la accesibilidad para personas con discapacidad, señalización, seguridad y control de acceso.
2. **Área administrativa:** espacio destinado a las actividades de gestión y administración de la organización. en donde están, oficinas para el personal administrativo, salas de reuniones y áreas para atención al público.
3. **Área educativa:** espacio diseñado específicamente para llevar a cabo actividades de enseñanza y aprendizaje. Esto incluye aulas, talleres, laboratorios, bibliotecas, etc.
4. **Área de equipamientos e instalaciones**: esta área incluye el mobiliario, las herramientas y los equipos necesarios para el funcionamiento de la organización. Esto abarca desde tecnología como computadoras y proyectores hasta instalaciones físicas como auditorios, gimnasios y centros de recreación.
5. **Actividades complementarias:** programas y actividades que se ofrecen además de la enseñanza formal, destinados a enriquecer la experiencia educativa. Esto incluye deportes, arte, cultura, talleres y charlas, entre otros.

4.3 Programa de diseño

ÁREA	REQUISITOS
ÁREAS DE ACCESOS Y ESTACIONAMIENTOS	• Accesos peatonales • Accesos vehiculares: (principal y secundario) • Puerta cochera • Estacionamientos: persona con discapacidad, administrativos, profesores, visitantes, buses colegiales, área de carga y descarga.
ÁREAS ADMINISTRATIVAS	• Vestíbulo • Recepción • Sala de espera • Módulos sanitarios de hombres y mujeres. • Oficina dirección • Oficina subdirección administrativa • Secretaría • Salón de reuniones • Cocineta • Oficina de soporte técnico • Oficina de contabilidad • Archivos y papelería • Depósito de bienes escolares

	• Salón de profesores • Oficina de bienestar estudiantil • Enfermería • Psicología • Cocineta • Impresión y fotocopiado • Vestidores para trabajadores manuales • Depósito general • Cuartos de aseo • Módulos sanitarios de hombres y mujeres • Fuentes de agua
ÁREAS EDUCATIVAS	• Aulas de clases regulares, premedia • Aulas de clases regulares, media • Laboratorios: ciencias naturales, física, biología y química, idiomas, familia y desarrollo. • Módulos sanitarios hombres y mujeres • Fuentes de agua • Cuartos de aseo

ÁREAS DE ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS	• Talleres multiuso: -Artes industriales -Expresiones artísticas -Cómputo • Biblioteca: -Entrega y recibo de libros -Colección de libros -Zona de trabajo • Cafetería: -Mostrador y caja - Área de mesas -Fuentes de agua y lavados -Cocina: preparación, cocina caliente cocina fría; lavado de ollas y vajilla. -Depósito frío y seco -Vestidores y sanitario para el personal - Cuarto de aseo - Área de carga y descarga

ÁREAS DEPORTIVAS	• Cancha de fútbol • Cancha de tenis • Cancha de baloncesto • Gimnasio
PATIOS, PLAZAS Y JARDINES	• Plaza saludo a la bandera • Jardinería general del colegio
EQUIPAMIENTOS Y SISTEMAS ESPECIALES	• Tanque de reserva de agua potable. • Tanque de reserva contra incendio • Sistema de captación de agua pluvial. • Sistema de aire acondicionado • Integración fotovoltaica • Planta eléctrica • Sistema contra incendio • Tanque de gas • Tinaqueras

4.4 Concepto del diseño

El concepto arquitectónico de este centro educativo sostenible en Nuevo Emperador surge como respuesta a la necesidad de equipamiento público en un entorno predominantemente residencial. Con la sostenibilidad como pilar fundamental, el diseño plantea un espacio integral y único que prioriza el desarrollo óptimo de los estudiantes mediante una fuerte conexión con su entorno. El proyecto promueve la flexibilidad espacial a través de zonas polivalentes y circulaciones fluidas que conectan directamente las aulas con el exterior. Para asegurar el máximo confort interior y reducir el consumo energético, la edificación implementa un sistema integral de gestión de recursos, el uso de materiales reciclados, el aprovechamiento de agua lluvia, y un riguroso análisis del comportamiento térmico, apoyado por estrategias bioclimáticas como la implementación de ventanas corredizas, para crear un ambiente ideal para el aprendizaje.



Ilustración 49. Concepto del diseño
Fuente: Elaborada por Yaderick Gudiño

En respuesta al contexto urbanístico y natural, la propuesta articula el concepto de un espacio inclusivo, integral y educativo. La huella y configuración del edificio han sido diseñadas para fomentar la convivencia y el aprendizaje colectivo, integrando el uso comunitario como eje central que vincula la estructura con su entorno.

4.5 Evolución del concepto arquitectónico

Este análisis se realizó considerando los conceptos de conexión con la naturaleza y adaptación al entorno. A continuación, en las Ilustraciones 52,53,54 y 55 se puede observar la evolución de cada huella del concepto arquitectónico.

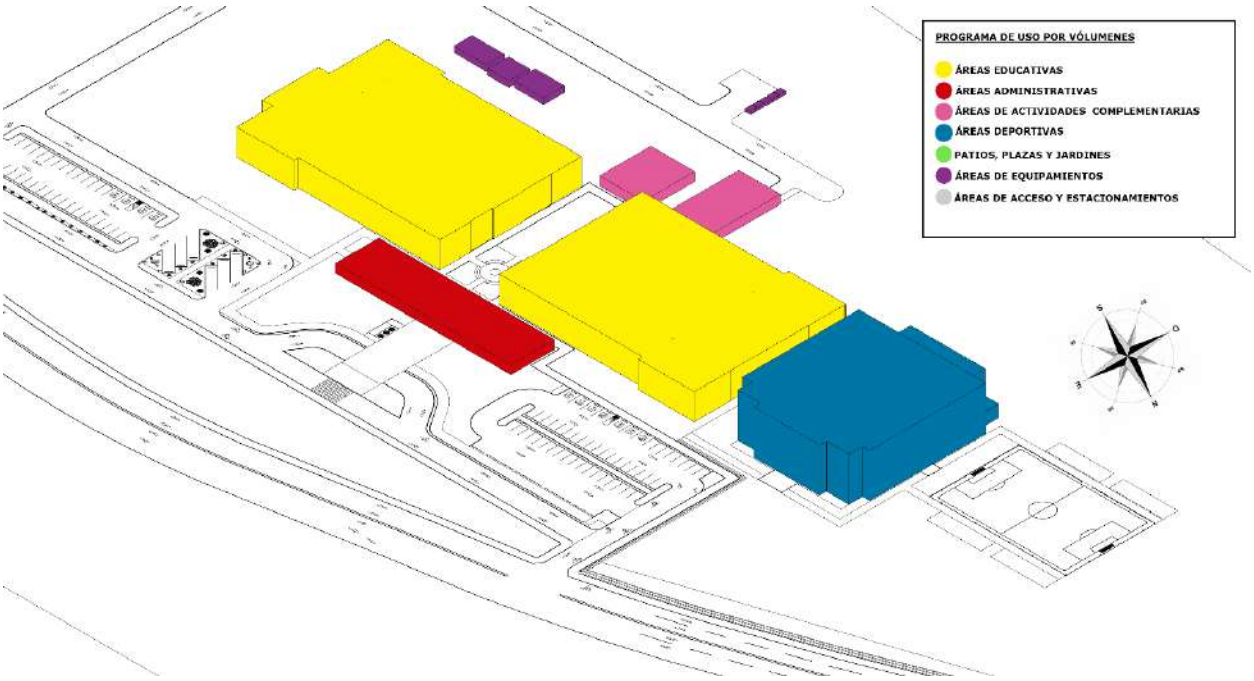


Ilustración 50. Diagrama de zonificación por volúmenes y áreas
Fuente: Elaborada por Yaderick Gudiño

1

Propuesta inicial: La propuesta arquitectónica se fundamenta en un esquema de zonificación por volúmenes, priorizando la segregación de flujos. El acceso principal articula el área administrativa (bloque rojo), mientras que las zonas educativas (bloques amarillos) se posicionan como el núcleo central, garantizando accesibilidad y una correcta orientación bioclimática. La infraestructura se complementa con una zona deportiva independiente (bloque azul) y el área complementaria (bloque rosado).

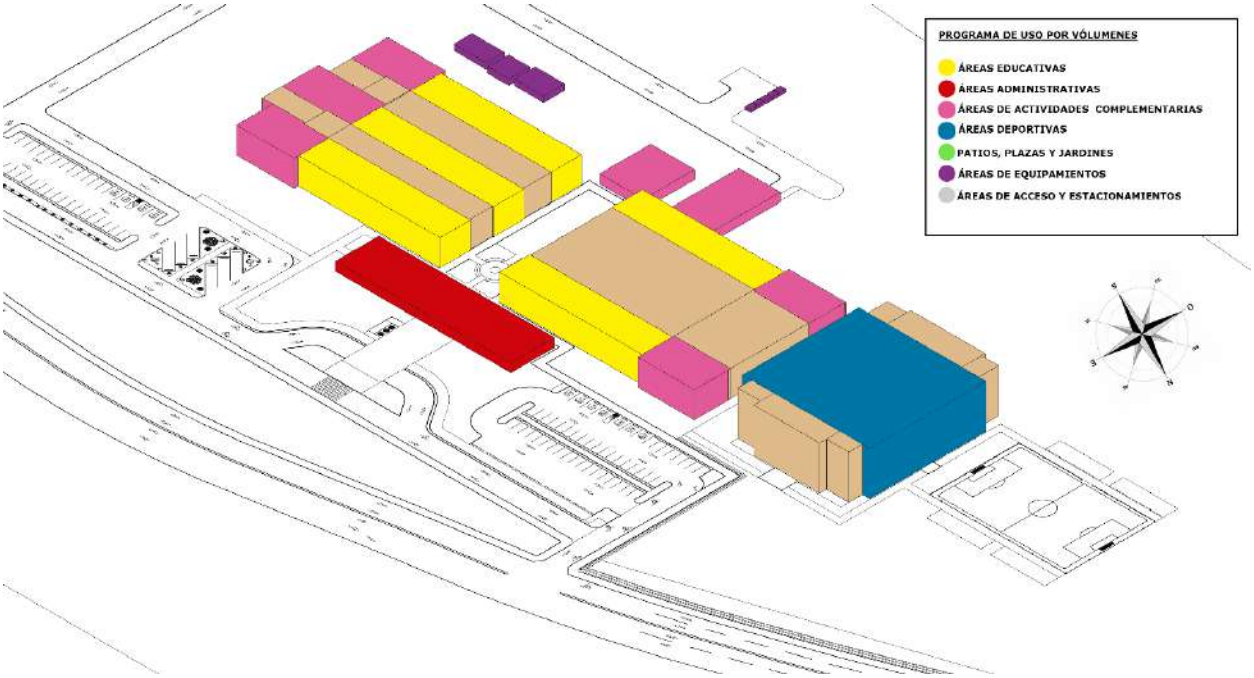


Ilustración 51. Integración de patios internos
Fuente: Elaborada por Yaderick Gudiño

2

Tras un análisis detallado de la huella de los edificios, el cual permitió distinguir claramente las diversas áreas funcionales, el diseño se centró en la creación de patios internos y externos como estrategia bioclimática. Para ello, se situó el edificio administrativo frente a un patio central, distribuyendo a ambos lados los pabellones de aulas.

Al introducir estos vacíos estratégicos entre los volúmenes, se garantiza la penetración de luz natural y la ventilación cruzada en el corazón de las aulas. De esta manera, la circulación y los espacios intermedios se transformaron en zonas de confort ambiental, lo que mitiga la dependencia de iluminación artificial y crea una transición fluida y saludable entre el interior y el entorno educativo.

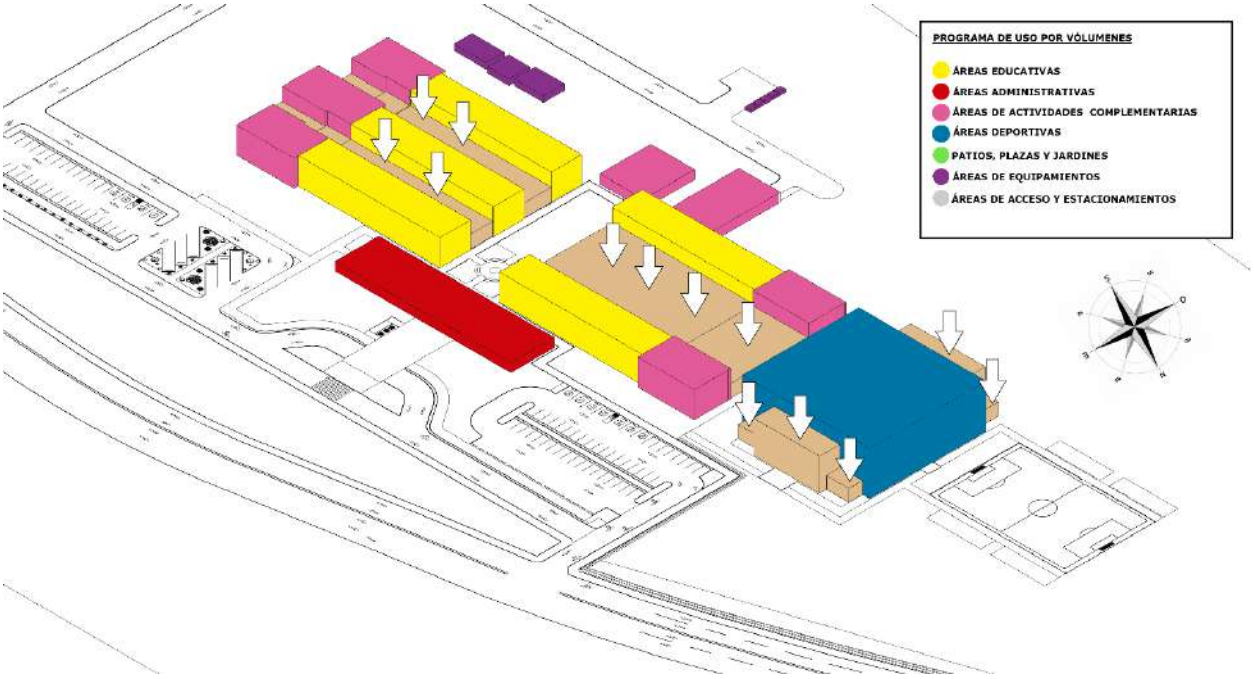
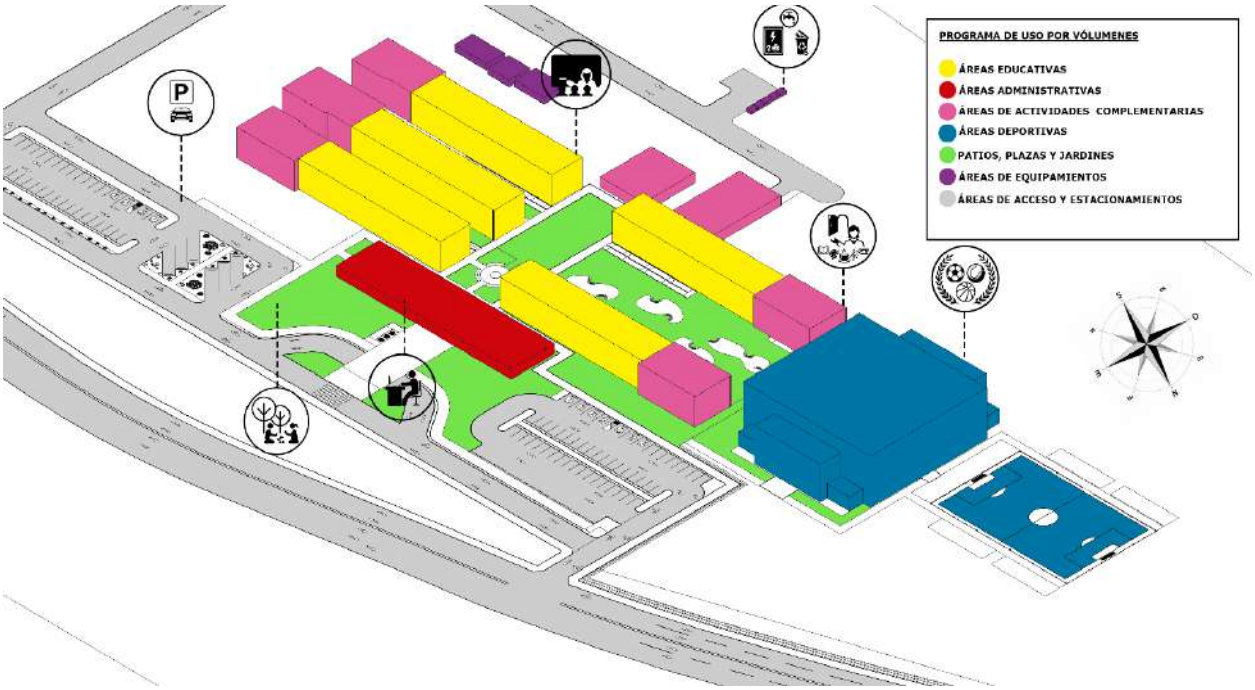


Ilustración 52. Extrusión de volúmenes para integrar patios internos
Fuente: Elaborada por Yaderick Gudiño

3 La estrategia de diseño, basada en la creación de patios internos, se materializa mediante la extrusión de volúmenes que introducen luz natural al centro de las unidades educativas. Estos vacíos actúan como elementos de transición que potencian la ventilación cruzada hacia el interior de las aulas, cumpliendo con los estándares de confort higrotérmico y reduciendo eficazmente la demanda de iluminación artificial.



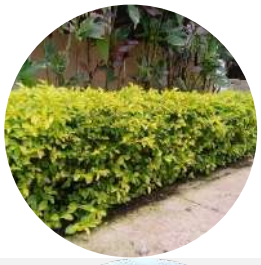
División de volúmenes por áreas definidas
Fuente: Elaborada por Yaderick Gudiño

4

Propuesta final: La propuesta arquitectónica articula el edificio mediante una fragmentación volumétrica definida por cinco usos programáticos principales. El esquema se organiza en áreas educativas (bloque amarillo), administrativas (bloque rojo), actividades complementarias (bloque rosado), equipamientos (bloque morado) y zonas de acceso y estacionamientos (bloque gris), integradas a través de una red de patios, plazas y jardines (bloque verde). Esta disposición responde de manera eficiente a las necesidades del programa, garantizando una articulación coherente entre los volúmenes y su integración armónica con el entorno.

4.6 Propuesta paisajística

Arbustos



Duranta
(*Duranta* erecta "Aurea")

Una planta nativa de América que alcanza alturas de 2 y 4 metros y es muy utilizada en decoración de jardines



Heliconia
(*Heliconia psittacorum*)

Es un género que agrupa más de 100 especies de plantas tropicales, originarias de Sudamérica, Centroamérica, con una altura de 0.80 m a 1.50 m.



Ixora
(*Ixora coccinea)*

Es un pequeño arbusto con numerosas flores de pequeño tamaño, alcanzan alrededor de 1 m o más de altura, hasta un máximo de más de 3 m.



Jazmín
(*Tabernaemontana* divaricata)

Es un arbusto de hasta 3 m de altura, atractivo por sus flores blancas y fragantes durante todo el año. Nativo de Asia y Australia; introducida y cultivada como ornamental en Panamá.



Rosa tabogana
(*Nerium oleander L.*)

Es un arbusto de hasta 4 m de altura. Las hojas son simples, opuestas o verticiladas. El fruto es un folículo coriáceo doble, seco y de color chocolate al madurar. Nativo desde la región mediterránea hasta China.

Árboles



Algarrobo
(*Hymenaea courbaril*)

Es una especie adecuada para espacios amplios, mide 10 m a 30 m de altura que florece y fructifica de diciembre a julio.



Guayacán
(*Tabebuia chrysotricha)*

Árbol que puede alcanzar una altura de hasta 15 m, con 9 m de diámetro de copa. Florece de febrero a abril.



Roble de sabana
(*Tabebuia rosea*)

Árbol que llega a medir hasta 25 m de altura. Es nativo de Centroamérica, atractivo por la abundancia y su color; florece y fructifica entre febrero y marzo.



Campanita
(*Tecoma stans* (L.) Juss. ex Kunth)

Árbol mediano de hasta 8m de altura, vistoso por el color de sus flores y florece y fructifica durante todo el año, pero principalmente de febrero a junio.



Jobo
(*Spondias mombin L*)

Árbol grande de hasta 25 m de altura. El tronco con gambas y la corteza fuertemente fisurada, de color castaño a grisácea. perennifolio; florece de marzo a mayo y fructifica de mayo a octubre.

Palmas



Palma amarilla
(*Dypsis lutescens*)

Palma pequeña de hasta 3 m de altura, con hábito de crecimiento en colonia. atractiva por la coloración amarilla de sus partes y su crecimiento en forma de colonia.



Palma roja
(*Cyrtostachys renda Blume*)

Palma pequeña de hasta 3 m de Altura. Perennifolia; florece y fructificade abril a junio y es nativa de Asia, de las regiones de Tailandia, Malasia, Sumatra y Borneo.



Palma manila
(*Veitchia merrillii*)

Palma de hasta de 10 m de altura y crece en forma solitaria, es atractiva por sus frutos de color rojo brillante. nativa de las islas del Pacífico Sur, Fiji y Filipinas.



Palma cola de pescado enana
(*Caryota mitis Lour)*

Palma de tamaño mediano, hasta 12 m de altura, tallos coloniales, ocupa poco espacio, es vistosa por el follaje verde intenso y la forma de las hojas. Florece y fructifica durante todo el año.



Palma de coco
(*Cocos nucifera L.)*

Palma grande de hasta 30 m de altura, atractiva por la forma de las hojas y los racimos de coco. Perennifolia; produce flores y frutos durante todo el año.

4.7 Equipamiento

4.7.1 Tanque de reserva agua potable

Para un tanque de agua potable se debe sacar un cálculo de cuánto será el consumo total en el centro educativo.

Cálculo para tanque de reserva de agua potable

Uso	Consumo de agua per cápita por día
Oficinas	16-32 gls
Escuelas (con cafetería, gimnasio y duchas); por estudiante	25 gls

Tabla n°4, Consumo per cápita escuelas y oficinas. Elaborado por el autor

- El consumo del complejo será 2,450 estudiantes (25gls) + 100 personal administrativos y docentes (16 gls) = 62,850 consumo por día.
- El volumen del tanque (62,850/264.26 gls) m3 = 237.83 m3

  237.83 m3 + 20.13 (20% de aire) = 257.96 m3

- Dimensiones del tanque

  Radio de tanque: 2.75 m

  Largo: Volumen/Área base del tanque

  L= 257.96 m3/23.76 m2

  L= 10.86 m

  Dimensiones: 5.50 m de diámetro x 10.86 m de largo.

4.7.2 Tanque de reserva contra incendio

Para garantizar la seguridad integral de las instalaciones y cumplir con las normativas vigentes de protección contra incendios (como los estándares de la NFPA), se ha incorporado al diseño del proyecto un tanque de reserva de agua con capacidad de 10,000 galones.

Este componente es crítico para asegurar un suministro de agua autónomo, constante y con la presión necesaria para alimentar la red de rociadores y gabinetes en caso de un siniestro, operando de manera completamente independiente a las fluctuaciones o cortes en el suministro de la red pública.



Ilustración 53. Tanque de reserva contra incendios típico
Fuente: https://www.procisa.com.pa/proyectos.html

4.7.3 Sistema de aire acondicionado

El diseño del aire acondicionado se ha propuesto para asegurar ahorro energético y calidad del aire. Se plantean dos soluciones específicas según el espacio:

- **Aulas (67.50 m^2 cada una)**

Se propone la implementación de equipos Split Inverter con apoyo de unidades DOAS. Esta alternativa se elige para lograr eficiencia, ya que permitirá encender únicamente las aulas ocupadas. Arquitectónicamente, el equipo DOAS es clave: en lugar de solo recircular aire frío y encerrado, inyectará aire fresco y filtrado del exterior de manera continua, garantizando un ambiente sano para los estudiantes.

La filtración avanzada de la unidad elimina aún más contaminantes del aire exterior, mejorando la calidad del aire interior y ayudando a cumplir con estrictos estándares de ventilación.

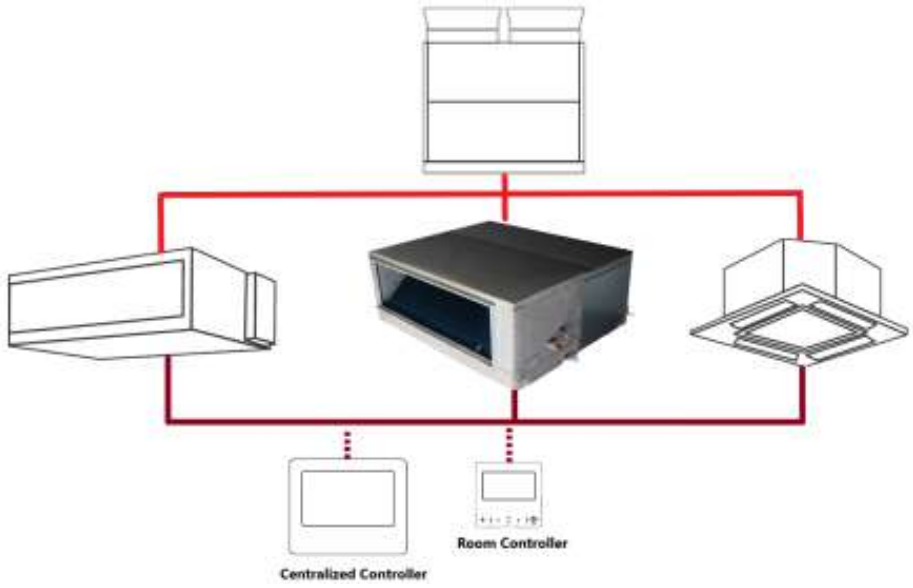


Ilustración 54. El Sistema de Aire Exterior Dedicado (DOAS)

- **Gimnasio (1,980.71 m^2)**

Para un recinto tan masivo, se propone la instalación de Unidades Manejadoras de Aire (UMA DX) divididas por sectores

Una UMA forma parte del sistema HVAC (calefacción, ventilación y aire acondicionado). Está diseñada para manejar grandes volúmenes de aire, ajustando su temperatura, humedad y calidad. Las UMAs suelen ubicarse dentro de edificios o en unidades exteriores, dependiendo del diseño del sistema y del espacio disponible.

Su mayor ventaja será permitir la climatización exclusiva de las áreas con actividad (por ejemplo, encender solo la zona de gradas), evitando un gasto enorme.



Ilustración 55: Unidad manejadora de aire (UMA)

4.7.4 Sistema de captación de agua lluvia

Se propone un sistema de captación de agua pluvial mediante una red de canales integrados en las cubiertas de los pabellones de aulas. Esta agua recolectada será utilizada para los inodoros, limpieza general de instalaciones, y riego de áreas verdes.

La propuesta aprovecha estratégicamente el clima de Panamá, que recibe un promedio de 2,924 L/m² de precipitación anual, con la ventaja operativa de que la temporada lluviosa coincide directamente con el calendario escolar. Esto garantiza la máxima captación del recurso exactamente en los meses de mayor demanda estudiantil. De esta forma, la infraestructura no solo resuelve una necesidad básica de salud e higiene, sino que, acompañada de un programa educativo participativo, que promueve el desarrollo sostenible del agua.

Entre los beneficios que nos traerá implementar este tipo de recolección de agua están:

- Ahorro en el consumo de agua potable, particularmente útil en zonas con servicio intermitente del IDAAN.
- Reducción de escorrentías que causan erosión del suelo y saturación del sistema de alcantarillado, lo que disminuye el riesgo de inundaciones urbanas.
- Disminución de costos operativos en edificios, al sustituir el uso de agua potable en tareas que no la requieren (como limpieza de pisos o riego).



Ilustración 56. Ejemplo del sistema de captación de agua lluvia
Fuente: https://www.panamarainwater.com/wp-content/uploads/2020/09/catalogo.pdf

- Contribución al desarrollo sostenible, alineándose con políticas internacionales sobre gestión integrada del recurso hídrico (ONU Agua, 2015).[15]

[15] Blog. (s/f). Leaf-global.com. Recuperado el 31 de mayo de 2026, de https://leaf-global.com/blog/sistemas-de-recoleccion-de-agua-de-lluvia-una-herramienta-para-la-construccion-sostenible

4.7.5 Tinaqueras

Como parte fundamental de la estrategia de sostenibilidad se ha implementado un sistema integral de gestión de residuos basado en la clasificación en origen. Esta medida tiene como objetivo principal facilitar a los usuarios la correcta separación de los desechos de manera intuitiva y sencilla, promoviendo una cultura de responsabilidad ambiental.

Para garantizar la eficiencia de este sistema, se propuso la utilización de contenedores de la marca Voltran, seleccionados por su alta resistencia y diseño optimizado, los cuales se adaptan a las exigencias y necesidades específicas de capacidad del proyecto.

El recinto de acopio, ubicado estratégicamente en la parte posterior, fue diseñado para mantener la higiene y estética del edificio, facilitando el acceso a los camiones para una recolección rápida y eficiente.

El sistema utiliza tres contenedores de gran formato para asegurar una correcta separación:

- Amarillo (Plásticos)
- Azul (Papel y Cartón):
- Gris (Desechos Generales):



Ilustración 57. Contenedor de basura Voltranc
Fuente: https://contenedoresdereciclaje.com/colores-de-los-contenedores-de-reciclaje/

4.7.6 Cuarto de máquinas:

El área de servicios generales es una de las zonas más importantes de un proyecto, es la que permite la correcta operación y funcionamiento del edificio.

El concepto de cuarto de máquinas en este proyecto agrupa estratégicamente los sistemas eléctricos, el cuarto de bombas y la infraestructura de protección contra incendios, donde el sistema húmedo contará con un tanque de reserva de 10,000 galones exclusivamente para este uso. Esta centralización permite una gestión operativa simplificada, optimiza la distribución de servicios hacia las diferentes áreas académicas y asegura que el mantenimiento preventivo y correctivo pueda realizarse sin interferir con las actividades escolares, garantizando la continuidad operativa y la seguridad integral de la comunidad educativa.



Ilustración 58: Ejemplo de cuarto de máquinas.
Sistema contra incendio, equipos de bombeo y sistema contra incendio.
Fuente: https://www.symicsaqro.com.mx/

4.7.7 Sistemas de paneles fotovoltaicos

El proyecto contempla la integración de un sistema fotovoltaico compuesto por módulos capaces de transformar la radiación solar en energía eléctrica. La electricidad generada se almacenará mediante un banco de baterías, garantizando el suministro directo para las operaciones del edificio.

Se proyecta la instalación de un sistema de generación fotovoltaica destinado a abastecer el edificio de administración y los edificios de las aulas de Premedia y Media. Este sistema estará compuesto por un arreglo de módulos diseñados para captar la radiación solar y convertirla en energía eléctrica aprovechable-

Beneficios de la Implementación Fotovoltaica

- **Ahorro significativo**: Se puede reducir hasta un 90% del costo mensual en electricidad.
- **Durabilidad:** Los sistemas solares tienen una vida útil aproximada de 25 a 30 años.
- **Impacto ambiental positivo:** Al generar energía limpia, las instituciones reducen su huella de carbono.
- **Valor educativo**: Algunos centros integran los sistemas solares en su enseñanza, para promover la conciencia ambiental entre estudiantes, docentes y familias.[16]



Ilustración 59: Sistema de paneles fotovoltaicos
Fuente: https://www.panasolar.net/portfolio/colegio-mistral/

[16] Energía Solar en Centros Educativos: Cómo se Benefician Estas Instituciones. (2022, febrero 23). *Hipowercr.com*. https://blog.hipowercr.com/energia-solar-en-centros-educativos-como-se-benefician

4.8 Sistemas constructivos

Estructura

- **LOSA-LITE:** es un tipo de encofrado permanente que se utiliza, principalmente, para aligerar la carga en los proyectos y sirve como aislante térmico y acústico en las losas y techos donde se instala. Además, este tipo de sistema es ideal para proyectos muy grandes que soporten cargas pesadas y enormes luces, como teatros, gimnasios, escuelas, edificios comerciales e industriales, etc. En el proyecto del centro educativo, este sistema se ha empleado en los techos de una planta correspondientes al edificio de administración, la cafetería y la biblioteca. Asimismo, se utiliza Losa-Lite en el primer y segundo nivel (entrepisos) de los pabellones de aulas; esto garantiza que los estudiantes caminen de forma segura sobre una superficie sólida de concreto, pero eliminando el peso excesivo de una losa tradicional para cuidar la integridad estructural de los muros de Concreto Celular Autoclavado (AAC), logrando a su vez bloquear eficazmente el ruido de pasos y vibraciones de un piso al otro.

Ventajas:

- ✓ Menor peso y consumo de concreto por metro cuadrado en la losa terminada
- ✓ Económico. No necesita formaletas y requiere menos apuntalamiento que los sistemas convencionales
- ✓ Fácil y rápida instalación
- ✓ Menor transmisión de vibraciones, ruidos y golpes entrepisos
- ✓ Excelente aislamiento térmico
- ✓ Carriolas integradas facilitan la instalación de acabados de techo





Ilustración 60. Detalle de losa lite. Reproducida de Losa Lite
Fuente: https://ecotecpanama.com/

- **Sistema de cubierta, panel sándwich termoacústico:** Este sistema se ha seleccionado como la cubierta (techo final) para el tercer nivel de los pabellones de aulas debido a su excelente capacidad de aislamiento térmico y acústico, una característica vital para contrarrestar la alta radiación solar de Panamá y garantizar el confort ambiental.

Ventajas Estructurales:

- ✓ Reducción de carga: Al tratarse de un centro educativo sostenible con muros de Concreto Celular Autoclavado (AAC), el bajo peso propio del panel sándwich es una ventaja estratégica, ya que reduce drásticamente la carga muerta en la parte más alta de la edificación.
- ✓ Seguridad sísmica: Disminuye la masa sísmica y facilita el estricto cumplimiento de los estándares de seguridad exigidos por el Reglamento Estructural de Panamá (REP-2014) para escuelas.
- ✓ Resistencia climática: Ofrece una alta resistencia estructural ante los fuertes vientos y las lluvias torrenciales del clima tropical.



Ilustración 61. Panel sándwich termoacústico
Fuente: https://panelfix.es/products/panel-cubierta-easy-

- **Sistema de cubierta del gimnasio:** El gimnasio cuenta con una estructura abovedada y ligera de gran amplitud, diseñada para dejar toda la cancha libre de columnas internas y aprovechar al máximo la luz natural.

  - ✓ **Estructura Principal:** Esta forma de arco se logra mediante vigas metálicas curvas alveolares (con agujeros circulares). Este diseño hace que el techo sea muy resistente a la flexión sin ser pesado, transmitiendo las cargas de forma segura hacia las columnas de las paredes.
  - ✓ **Soporte Secundario:** Sobre los arcos principales se apoyan perfiles metálicos horizontales (carriolas) que sostienen las láminas del techo y amarran la estructura contra los fuertes vientos.
  - ✓ **Techo y Tragaluces:** La cubierta de la bóveda combina láminas metálicas acanaladas con franjas intercaladas de tragaluces translúcidos. Estos permiten la entrada uniforme de luz natural durante el día, reduciendo el consumo eléctrico de la escuela.



Ilustración 62. Estructura de techo abovedado
Fuente: Colegio Altos de San Francisco en la Chorrera

- **Cerramientos y paredes: Concreto Celular Autoclavado (AAC)**

  Para los cerramientos del proyecto se ha seleccionado el Concreto Celular Autoclavado (AAC) debido a su baja densidad, una propiedad que reduce significativamente la carga muerta y las fuerzas sísmicas de diseño en estricto cumplimiento con el REP-2014. Frente a las condiciones climáticas tropicales de Panamá, este material ofrece una solución de alto desempeño: su capacidad de aislamiento térmico es notablemente superior a la de los bloques tradicionales, lo que minimiza la transferencia de calor hacia las aulas y optimiza el consumo eléctrico de los sistemas de climatización. Además, su naturaleza ligera y prefabricada garantiza una ejecución de obra rápida y limpia, en total alineación con los objetivos de eficiencia y sostenibilidad del centro educativo.



Ilustración 63. Concreto celular autoclavado (AAC)
Fuente: https://icpa.org.ar/mamposteria-de-hormigon-2/

- **Fachadas y acristalamiento**:

El diseño de las fachadas se divide según su función, adaptándose al clima tropical de Panamá mediante estrategias bioclimáticas y materiales duraderos:

- ✓ **Áreas comunes y administrativas:** Los edificios de administración, cafetería, biblioteca y gimnasio lucen un diseño contemporáneo. El acceso principal destaca con imponentes columnas de piedra, material elegido por su nula absorción de humedad para evitar hongos. En las demás fachadas de este bloque se combina fachaleta tipo ladrillo de piedra y paneles WPC imitación madera, logrando un estilo cálido, moderno y resistente a la intemperie.
- ✓ **Pabellones de aulas:** Siguen una línea sencilla y limpia, típica de las escuelas gubernamentales. La innovación consiste en la incorporación de quiebrasoles azules alrededor de las ventanas, los cuales bloquean el sol directo, reducen el calor interior y evitan el deslumbramiento sin sacrificar la luz natural.
- ✓ **Ventanería sostenible:** En todo el complejo se empleó vidrio reciclado y perfilería de aluminio calculada bajo la norma REP-2014, garantizando un sistema hermético y resistente a las fuertes presiones de viento de la zona.

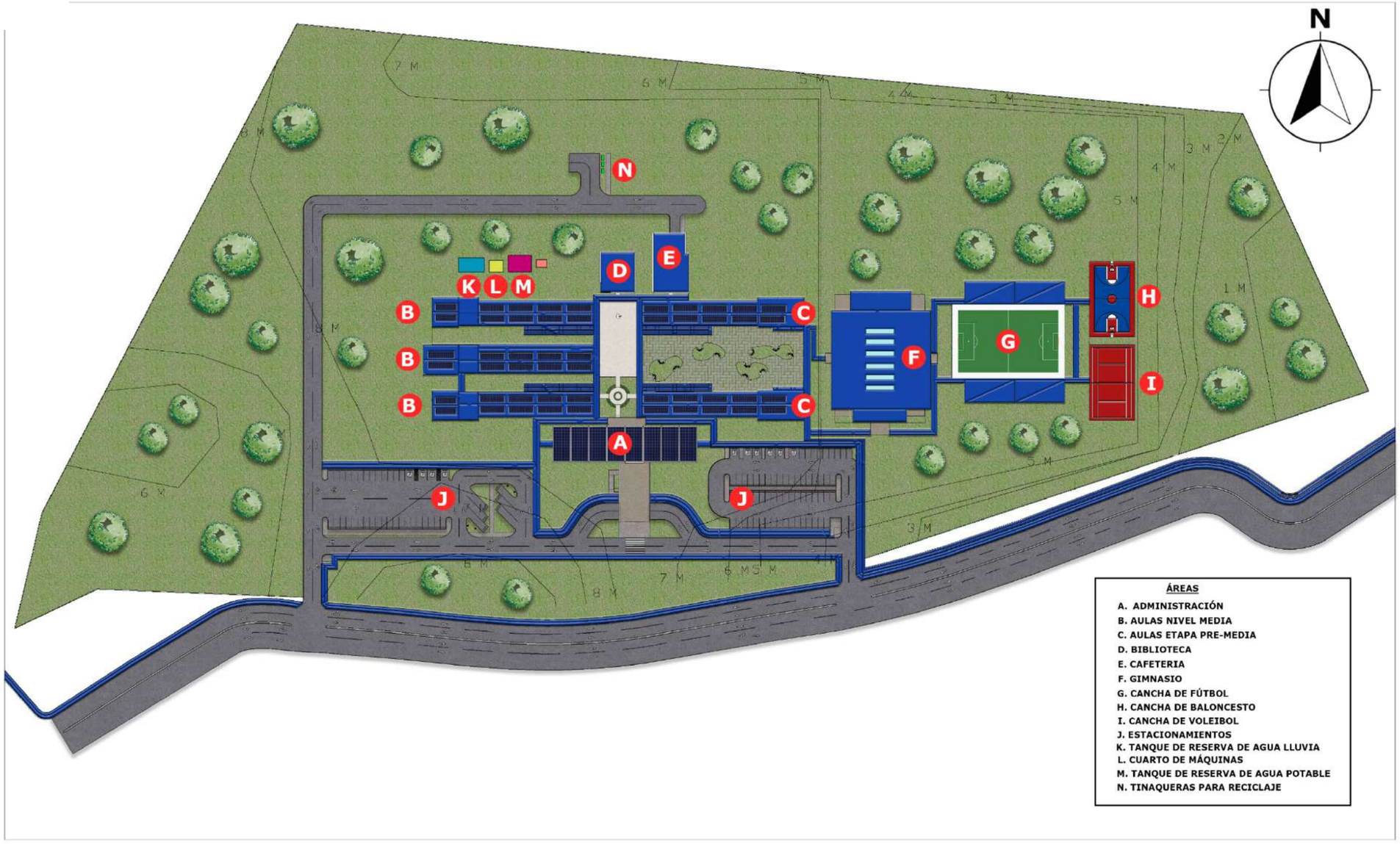




Ilustración 64. Revestimiento de fachaleta tipo piedra y panel WPC.

4.9 Propuesta arquitectónica: Localización general

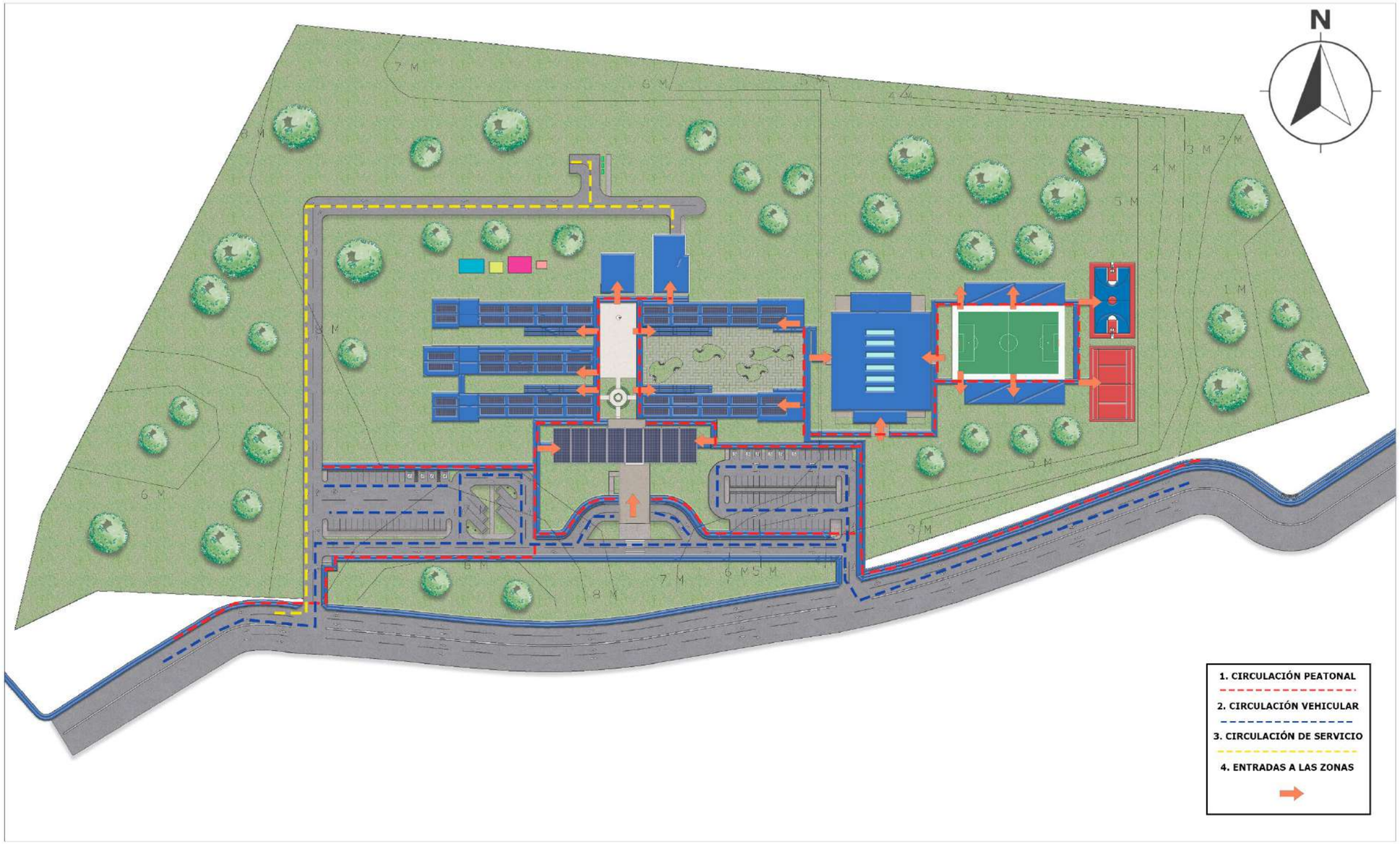
Ilustración 65. Localización general con las ubicaciones más importantes del proyecto. Elaborada por Yaderick Gudiño.



ESC:1/1500

4.10 Propuesta de circulación

Ilustración 66. Propuesta de circulación
Elaborada por Yaderick Gudiño



ESC:1/1500

4.11 Planta arquitectónica de edificio A: administración



Ilustración 67. Planta arquitectónica de edificio A
Administración
Elaborada por Yaderick Gudiño

4.11.1 Elevaciones de edificio A: administración

Ilustración 68. Elevación frontal y posterior
Edificio A
Administración
Elaborada por Yaderick Gudiño



ELEVACIÓN FRONTAL ESC: 1/175



ELEVACIÓN POSTERIOR ESC: 1/175

Ilustración 69. Elevaciones laterales
Edificio A
Administración
Elaborada por Yaderick Gudiño



ELEVACIÓN LATERAL DERECHA ESC: 1/150



ELEVACIÓN LATERAL IZQUIERDA ESC: 1/150

4.11.2 Secciones de edificio A: administración

Ilustración 70. Secciones
Edificio A
Administración
Elaborada por Yaderick Gudiño



SECCIÓN TRANSVERSAL ESC: 1/150



SECCIÓN LONGITUDINAL ESC: 1/175

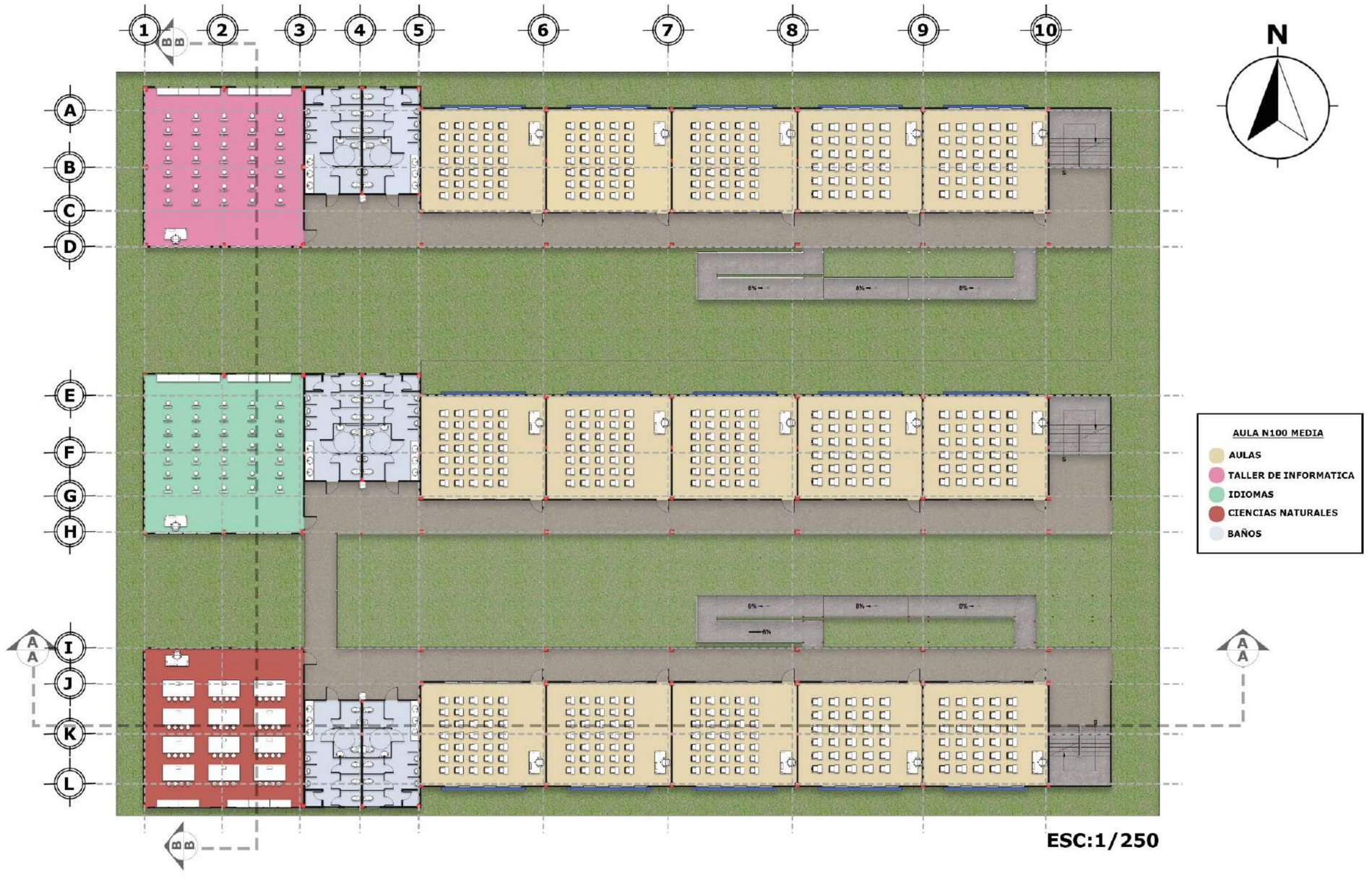
4.12 Planta arquitectónica N000 de edificio B: aulas de media

Ilustración 71. Planta arquitectónica N000
Edificio B
Aulas de media
Elaborada por Yaderick Gudiño



4.12.1 Planta arquitectónica N100 de edificio B: aulas de media

Ilustración 72. Planta arquitectónica N100
Edificio B
Aulas de media
Elaborada por Yaderick Gudiño



4.12.2 Planta arquitectónica N200 de edificio B: aulas de media

Ilustración 73. Planta arquitectónica N200
Edificio B
Aulas nivel media
Elaborada por Yaderick Gudiño



4.12.3 Planta arquitectónica N000 de edificio C: aulas etapa premedia

Ilustración 74. Planta arquitectónica N000
Edificio C
Aulas etapa premedia
Elaborada por Yaderick Gudiño



ESC:1/250

4.12.4 Planta arquitectónica N100 de edificio C: aulas etapa premedia

Ilustración 75. Planta arquitectónica N100
Edificio C
Aulas etapa Premedia
Elaborada por Yaderick Gudiño



4.12.5 Planta arquitectónica N200 de edificio C: aulas etapa premedia

Ilustración 76: Planta arquitectónica N200
Edificio C
Aulas etapa premedia
Elaborada por Yaderick Gudiño



ESC:1/250

4.12.6 Elevaciones de edificio B Y C: aulas etapa premedia y media



ELEVACIÓN FRONTAL ESC: 1/400



ELEVACIÓN POSTERIOR ESC: 1/400

Ilustración 77. Elevación frontal y posterior de edificio B y C
Aulas etapa premedia y nivel media
Elaborada por Yaderick Gudiño

Ilustración 78. Elevaciones laterales de edificio B y C Aulas etapa premedia y media Elaborada Yaderick Gudiño



ELEVACIÓN LATERAL DERECHA ESC: 1/150



ELEVACIÓN LATERAL IZQUIERDA ESC: 1/150

4.12.7 Secciones de edificio B Y C: aulas etapa premedia

Ilustración 79. Secciones de edificio B y C
Aulas etapa premedia y media
Elaborada por Yaderick Gudiño.



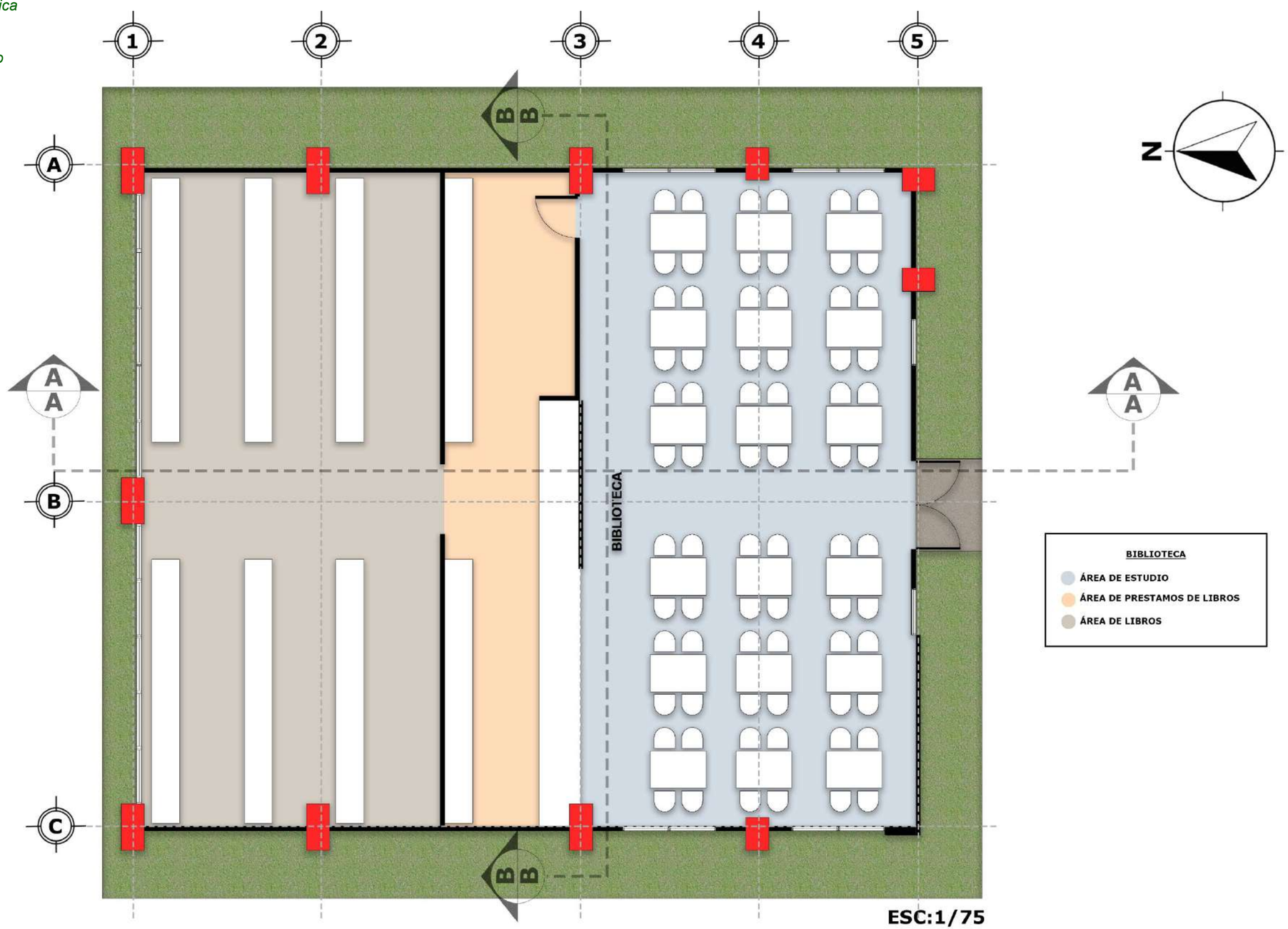
SECCIÓN TRANSVERSAL ESC: 1/150



SECCIÓN LONGITUDINAL ESC: 1/400

4.13 Planta arquitectónica de edificio D: biblioteca

Ilustración 80. Planta arquitectónica
Edificio D
Biblioteca
Elaborada por Yaderick Gudiño



4.13.1 Elevaciones de edificio D: biblioteca

Ilustración 81. Elevación frontal y posterior
Edificio D
Biblioteca



ELEVACIÓN FRONTAL ESC: 1/50



ELEVACIÓN POSTERIOR ESC: 1/50

Ilustración 82. Elevaciones laterales
Edificio D
Biblioteca
Elaborada por Yaderick Gudiño



ELEVACIÓN LATERAL DERECHA ESC: 1/50



ELEVACIÓN LATERAL IZQUIERDA ESC: 1/50

4.13.2 Secciones de edificio D: biblioteca

Ilustración 83. Secciones de edificio D
Biblioteca
Elaborada por Yaderick Gudiño



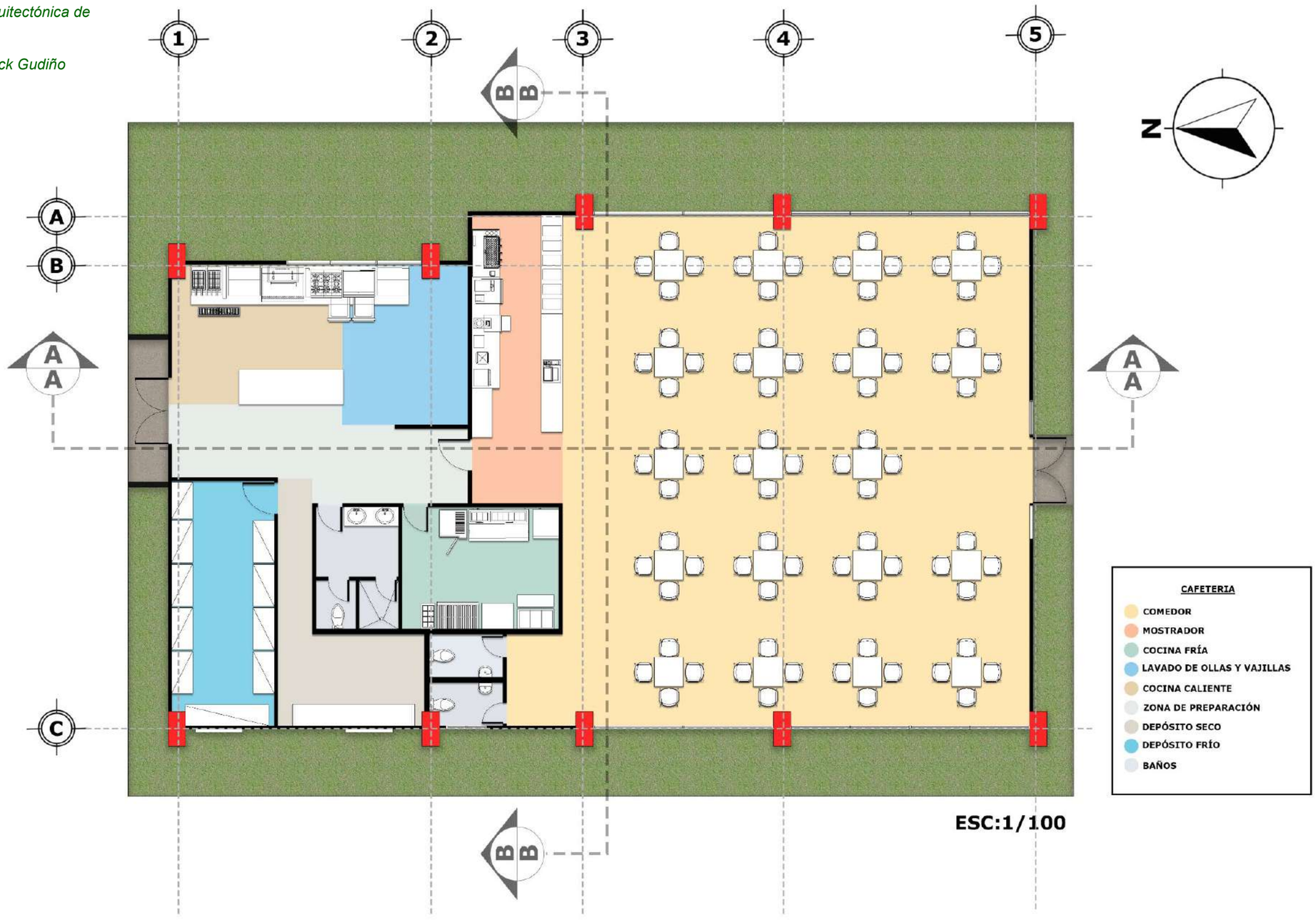
SECCIÓN TRANSVERSAL ESC: 1/50



SECCIÓN LONGITUDINAL ESC: 1/50

4.14 Planta arquitectónica de edificio E: cafetería

Ilustración 84: Planta arquitectónica de Edificio E Cafetería
Elaborada por Yaderick Gudiño



4.14.1 Elevaciones de edificio E: cafetería

Ilustración 85. Elevación frontal y posterior
Edificio E
Cafetería
Elaborado por Yaderick Gudiño



ELEVACIÓN FRONTAL ESC: 1/50

ELEVACIÓN POSTERIOR ESC: 1/50

Ilustración 86. Elevaciones laterales
Edificio E
Cafetería
Elaborado por Yaderick Gudiño



ELEVACIÓN LATERAL DERECHA ESC: 1/75



ELEVACIÓN LATERAL IZQUIERDA ESC: 1/75

4.14.2 Secciones de edificio D: cafetería

Ilustración 87. Secciones de edificio E
Cafetería
Elaborada por Yaderick Gudiño

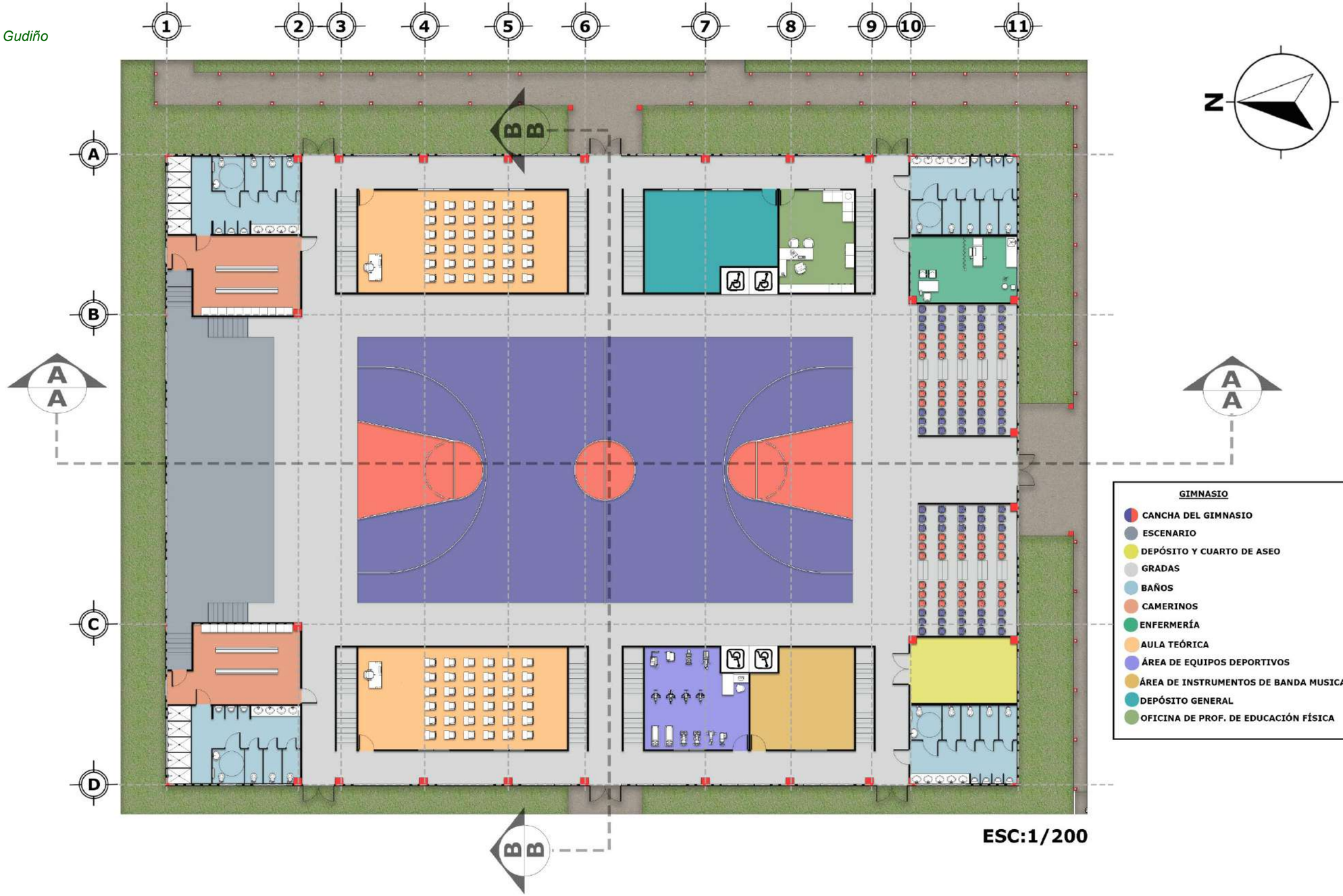


SECCIÓN TRANSVERSAL ESC: 1/50

SECCIÓN LONGITUDINAL ESC: 1/75

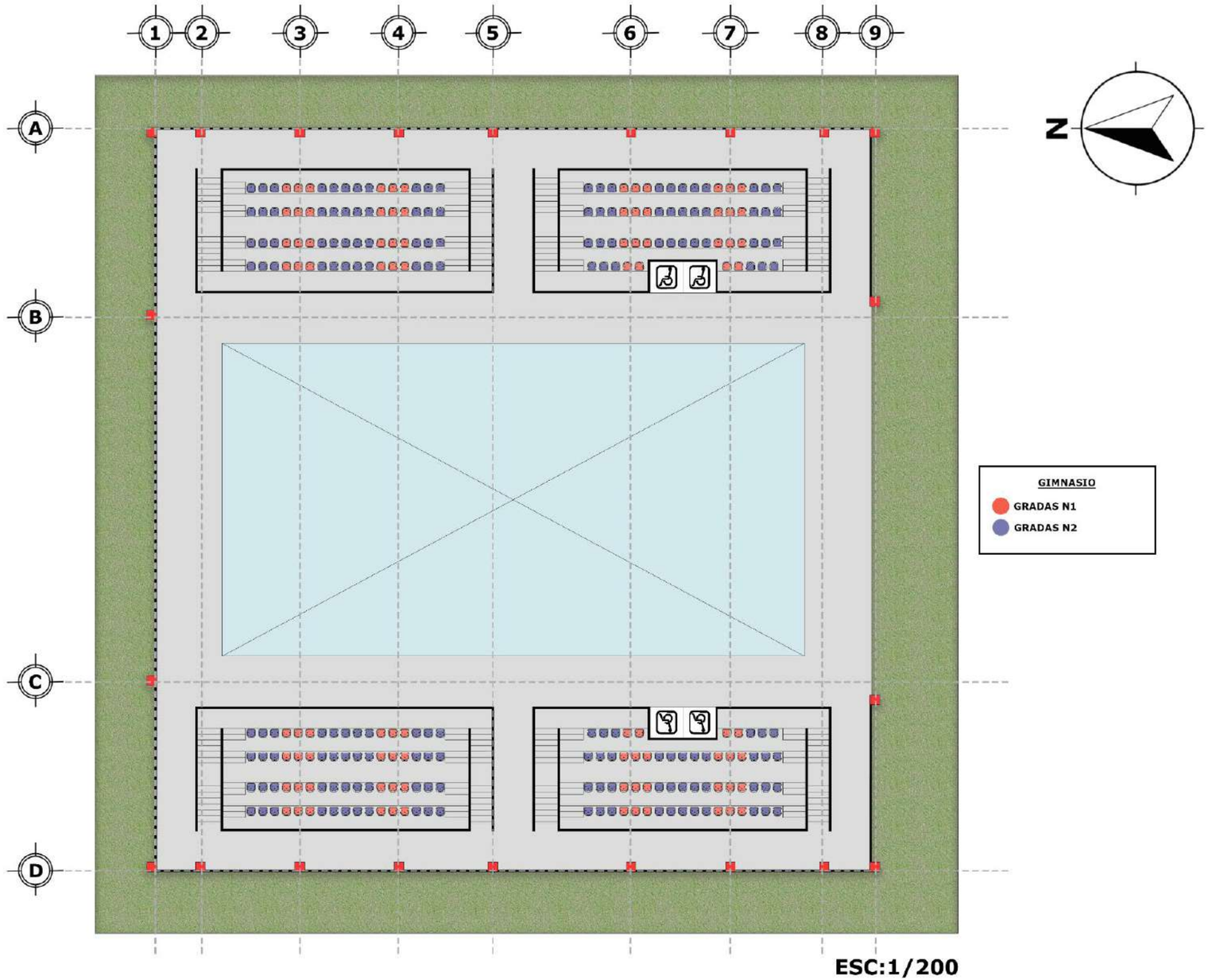
4.15 Planta arquitectónica N000 de edificio F: gimnasio

Ilustración 88. Planta arquitectónica N000
Edificio F
Gimnasio
Elaborada por Yaderick Gudiño



4.15.1 Planta arquitectónica N100 de edificio F: gimnasio

Ilustración 89. Planta arquitectónica N100
Edificio F
Gimnasio
Elaborada por Yaderick Gudiño

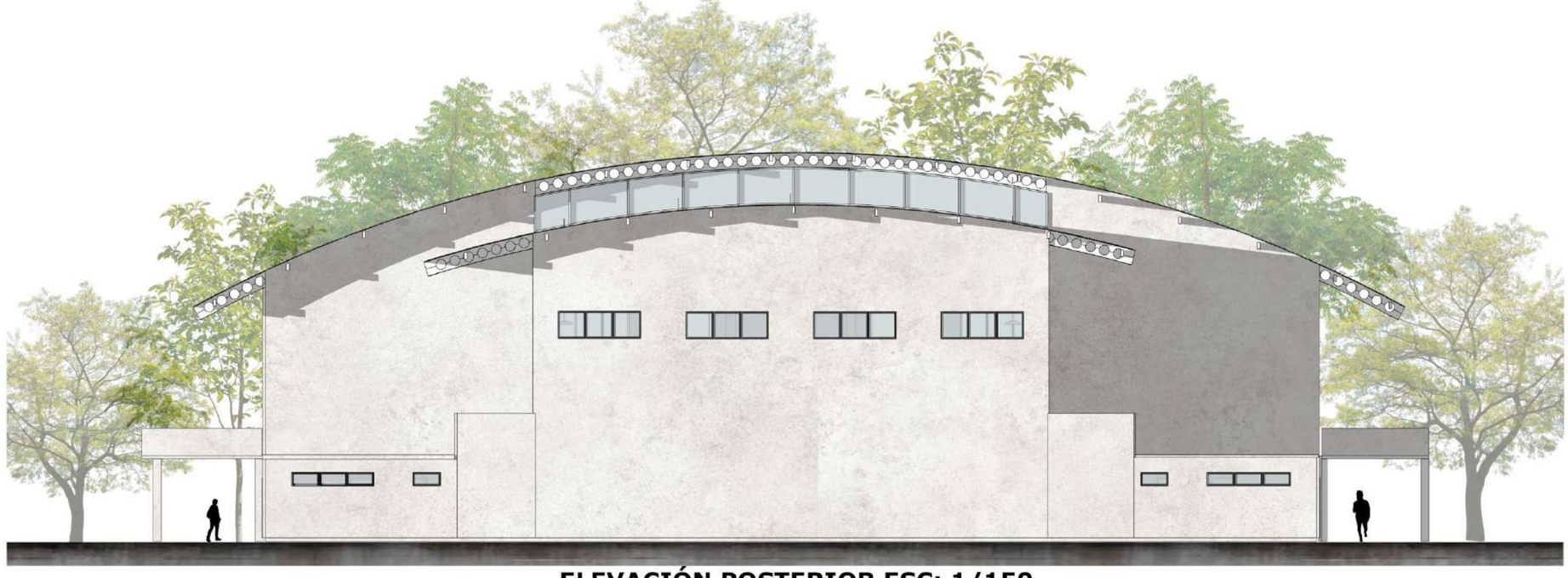


4.15.2 Elevaciones de edificio F: gimnasio

Ilustración 90. Elevación frontal y posterior
Edificio F
Gimnasio
Elaborada por Yaderick Gudiño

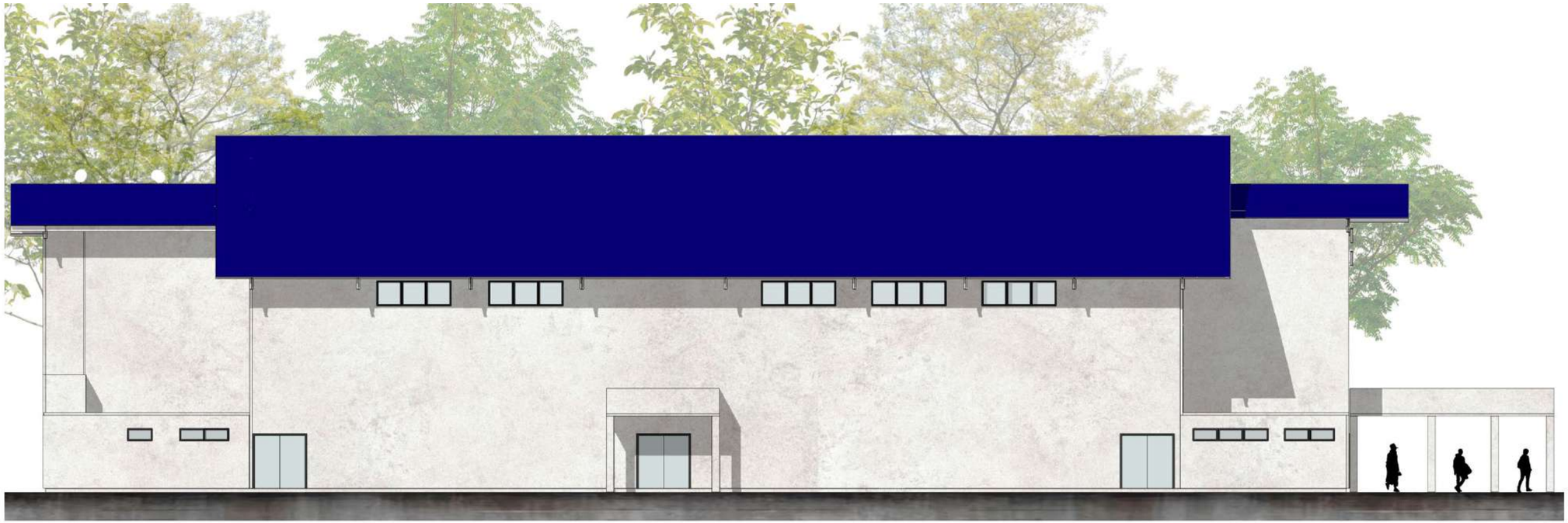


ELEVACIÓN FRONTAL ESC: 1/150

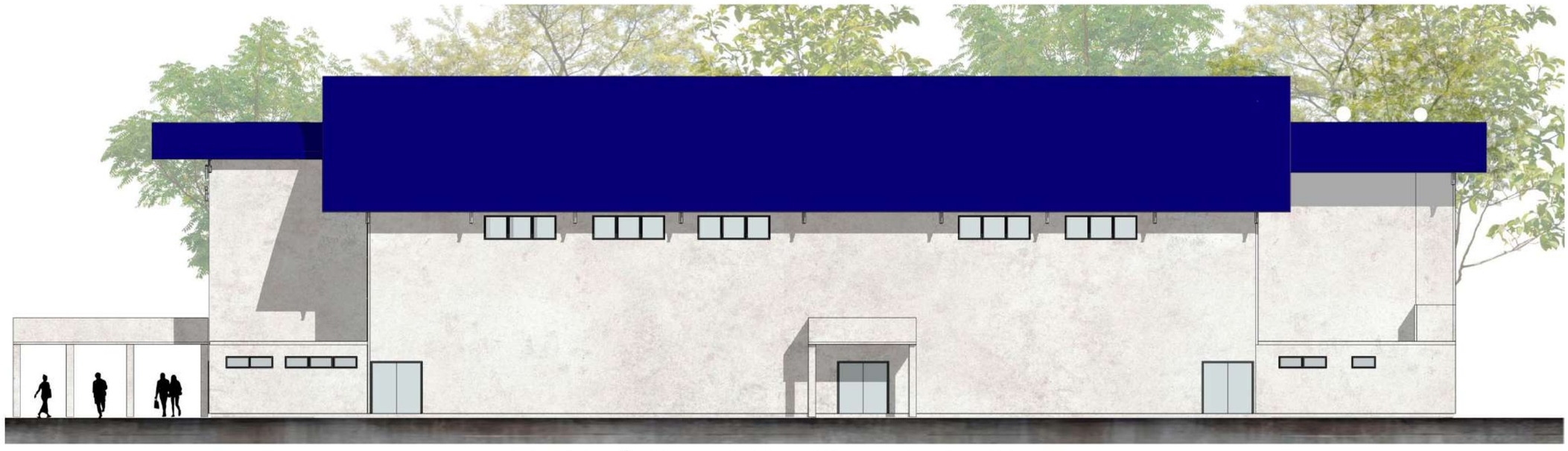


ELEVACIÓN POSTERIOR ESC: 1/150

Ilustración 91. Elevaciones laterales
Edificio F
Gimnasio
Elaborada por Yaderick Gudiño



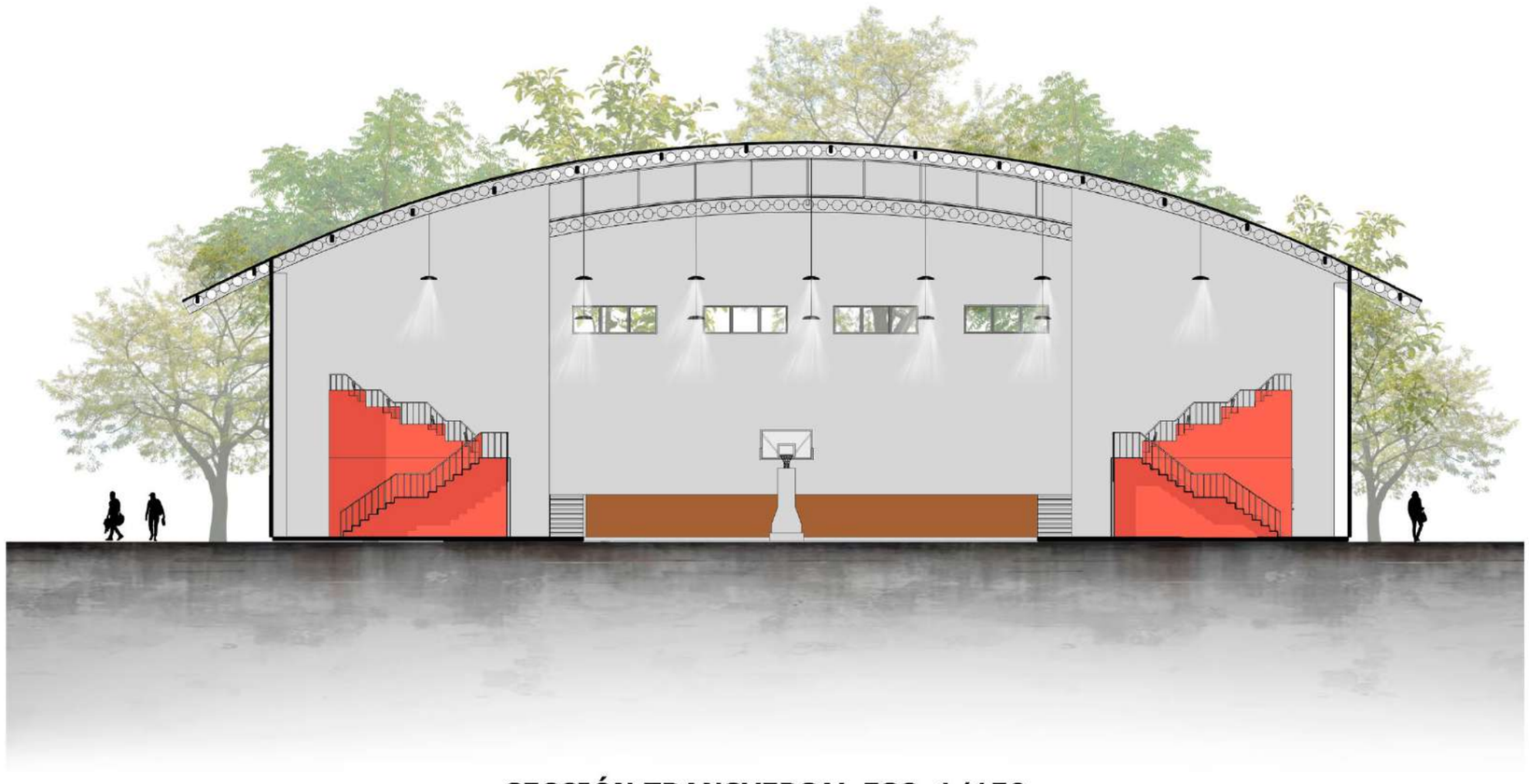
ELEVACIÓN LATERAL DERECHA ESC: 1/150



ELEVACIÓN LATERAL IZQUIERDA ESC: 1/150

4.15.3 Secciones de edificio F: gimnasio

Ilustración 92: Sección transversal de edificio F
Gimnasio
Elaborada por Yaderick Gudiño



SECCIÓN TRANSVERSAL ESC: 1/150

Ilustración 93. Secciones longitudinales de edificio F Gimnasio Elaborada por Yaderick Gudiño



SECCIÓN LONGITUDINAL A-A ESC: 1/150



SECCIÓN LONGITUDINAL A-B ESC: 1/150

4.16 Perspectivas

4.16.1 Vistas exteriores



Ilustración 94. Vista axonométrica del proyecto. Elaborada por Yaderick Gudiño



Ilustración 95. Vista general del proyecto. Elaborada por Yaderick Gudiño



Ilustración 97. Vista aérea general del proyecto. Elaborada por Yaderick Gudiño



Ilustración 96. Vista de edificio de administración. Elaborada por Yaderick Gudiño



Ilustración 98. Vista de la entrada principal del proyecto. Elaborada por Yaderick Gudiño



Ilustración 99. Vista de la plaza central, saludo a la bandera. Elaborada por Yaderick Gudiño



Ilustración 100. Vista del patio interno del edificio de aulas de Premedia. Elaborada por Yaderick Gudiño



Ilustración 101. Vista de fachada de la biblioteca. Elaborada por Yaderick Gudiño



Ilustración 102. Vista de fachada de la cafetería. Elaborada por Yaderick Gudiño



Ilustración 103. Vista de fachada del gimnasio. Elaborada por Yaderick Gudiño

4.16.2 Vistas interiores



Ilustración 104. Vista del lobby de administración. Elaborada por Yaderick Gudiño



Ilustración 105. Vista de salón de profesores. Elaborada por Yaderick Gudiño



Ilustración 107. Vista de aula de clases. Elaborada por Yaderick Gudiño



Ilustración 106. Vista de laboratorio de biología. Elaborada por Yaderick Gudiño



Ilustración 108. Vista de salón de informática. Elaborada por Yaderick Gudiño



Ilustración 109. Vista de cafetería. Elaborada por Yaderick Gudiño



Ilustración 110. Vista de biblioteca. Elaborada por Yaderick Gudiño



Ilustración 111. Vista del gimnasio. Elaborada por Yaderick Gudiño

CAPÍTULO 5

ESTUDIO DE COSTOS

CAPÍTULO 5: ESTUDIO DE COSTOS

En este capítulo se abordará la estimación de costos de construcción, haciendo especial énfasis en la determinación de los costos directos e indirectos que estructuran el presupuesto del proyecto de grado. Este análisis permite establecer la viabilidad financiera para el desarrollo de un Centro Educativo Sostenible, ubicado en el corregimiento de Nuevo Emperador.

Se realiza el estudio de costos en base al valor unitario por metro cuadrado; a continuación, dividiremos cada rubro desde el valor del terreno, preliminares, costo de construcción (Costo Directo), equipamiento, sistemas especiales y costos indirectos.

5.1 Costos del terreno

El proyecto se encuentra ubicado en el corregimiento de Nuevo Emperador, distrito de Arraiján. Para conocer el valor aproximado del terreno, se realizó un análisis de mercado sobre el valor de los terrenos cercanos en el área con características similares. Este estudio arrojó un valor promedio de B/. 85.00 por m².

Costo del terreno				
Descripción	**Unidad**	**Cantidad/Unidad**	**Valor unitario**	**Costo B/.**
Terreno	m2	101,349.00	85.00	B/ 861,466.50

Tabla 5. Costo del terreno. Elaborada por Yaderick Gudiño

5.2 Costos preliminares

Estos costos son los que se generan previamente antes de iniciar la construcción del proyecto.

Costos preliminares				
Descripción	**Unidad**	**Cantidad/ Unidad**	**Valor unitario**	**Costo B/.**
Estudio de impacto ambiental	Global	1,00	3,500.00	3,500.00
Agrimensura	Ha	6,00	1,800.00	10,800
Estudio de suelo	Sondeo	8,00	1500.00	12,000
			Total	**B/ 26,300**

Tabla 6. Costos preliminares, Elaborada por Yaderick Gudiño

5.3 Costos directos

Los costos directos son los valores que se obtienen a partir del valor unitario por metro cuadrado de construcción, a continuación, se llevó a cabo el estudio de costos por edificio y áreas comunes y clasificados en: áreas abiertas, áreas cerradas y áreas semi abiertas.

En la siguiente tabla se resume los costos directos según las áreas proyectadas que estarán organizada por área en metros cuadrado, en costos unitarios por metro cuadrado, subtotales y valor total de cada edificio.

5.3.1 Costos de construcción Edificio A (Administración)

Costos directos				
Descripción	**Area cerrada o abierta**	**Área (m2)**	**Costos (m2)**	**Sub-total Estimado (B/.)**
Vestíbulo	Área abierta	80.01	$750.00	60,007.50
Recepción	Área semi abierta	15.60	$650.00	10,140.00
Sala de espera	Área abierta	30.20	$600.00	18,120.00
Módulos sanitarios (Vestíbulo)	Área cerrada	29.69	$800.00	23,752.00
Oficina de dirección	Área cerrada	30.30	$750.00	22,725.00
Oficina de subdirección	Área cerrada	22.25	$650.00	14,462.50
Secretaria	Área cerrada	20.40	$650.00	15,300.00
Salón de reuniones	Área cerrada	27.70	$700.00	19,390.00
Oficina de soporte técnico	Área cerrada	26.76	$600.00	16,056.00
Oficina de contabilidad	Área cerrada	26.22	$600.00	15,732.00
Archivos y papelería	Área cerrada	36.00	$500.00	18,000.00
Depósito de bienes escolares	Área cerrada	34.52	$750.00	25,890
Enfermería	Área cerrada	20.11	$650.00	13,071.50
Psicología	Área cerrada	20.40	$650.00	13,260.00
Cocineta	Área cerrada	27.60	$700.00	19,320.00
Impresión y fotocopiado	Área cerrada	26.40	$600.00	15,840.00
Vestidores para trabajadores manuales	Área cerrada	33.31	$700.00	23,317.00
Cuarto de aseo/ Depósito	Área cerrada	12.91	$500.00	6,455.00
Bienestar estudiantil	Área cerrada	23.39	$650.00	15,203.50
Salón de profesores	Área cerrada	54.61	$800.00	43,688.00
Módulos sanitarios	Área cerrada	42.69	$800.00	34,152.00
			Valor total del Edificio A	**B/.443,882.00**

Tabla 7. Costos directos. Edificio de administración. Elaborada por Yaderick Gudiño

5.3.2 Costos de construcción de Edificio B (Aulas Nivel Media)

Costos directos				
Descripción	**Area cerrada o abierta**	**Área (m2)**	**Costos (m2)**	**Sub-Total Estimado (B/.)**
Planta Nivel 000				
15 aulas de 35 estudiantes	Área cerrada	1,012.50	$650.00	658,125.00
Laboratorio de física	Área cerrada	128.25	$750.00	96,187.50
Laboratorio de biología	Área cerrada	128.25	$750.00	96,187.50
Laboratorio de química	Área cerrada	128.25	$750.00	96,187.50
Módulos Sanitarios	Área cerrada	64.27	$800.00	51,416.00
Pasillos	Área abierta	419.55	$500.00	209,775.00
Escalera	Área abierta	33.75	$700.00	23,625.00
Planta primer alto				
15 aulas de 35 estudiantes	Área cerrada	1,012.50	$650.00	658,125.00
Laboratorio de Ciencias naturales	Área cerrada	128.25	$750.00	96,187.50
Laboratorio de Idiomas	Área cerrada	128.25	$750.00	96,187.50
Taller de informática	Área cerrada	128.25	$750.00	96,187.50
Módulos sanitarios	Área cerrada	64.27	$800.00	51,416.00
Escaleras	Área abierta	33.75	$700.00	209,775.00
Pasillos	Área abierta	419.55	$500.00	23,625.00
Planta segundo alto				
15 aulas de 35 estudiantes	Área cerrada	1,012.50	$650.00	658,125.00
Taller de dibujo técnico	Área cerrada	128.25	$750.00	96,187.50
Contabilidad	Área cerrada	128.25	$750.00	96,187.50
Gestión empresarial	Área cerrada	128.25	$750.00	96,187.50
Módulos sanitarios	Área cerrada	64.27	$800.00	51,416.00
Pasillos	Área abierta	419.55	$500.00	23,625.00
Escaleras	Área abierta	33.75	$700.00	209,775.00
			Valor total del Edificio B	**B/.3,694,510.50**

Tabla 8. Costos directos. Edificio aulas nivel media. Elaborada por Yaderick Gudiño

5.3.3 Costos de construcción de Edificio C (Aulas Etapa Premedia)

Costos directos				
Descripción	**Área cerrada o abierta**	**Área (m2)**	**Costos (m2)**	**Sub-Total Estimado (B/.)**
Planta Nivel 000				
10 aulas de 35 estudiantes	Área cerrada	675	$650.00	438,750.00
Laboratorio de ciencias naturales	Área cerrada	128.25	$750.00	96,187.50
Taller de informática	Área cerrada	128.25	$750.00	96,187.50
Módulos sanitarios	Área cerrada	64.27	$800.00	51,416.00
Pasillos	Área abierta	419.55	$500.00	209,775.00
Escalera	Área abierta	33.75	$700.00	23,625.00
Rampas	Área abierta	55.04	$150.00	6,329.00
Planta primer alto				
10 aulas de 35 estudiantes	Área cerrada	675	$650.00	438,750.00
Laboratorio familia y desarrollo	Área cerrada	128.25	$750.00	96,187.50
Taller de expresiones artísticas	Área cerrada	128.25	$750.00	96,187.50
Módulos sanitarios	Área cerrada	64.27	$800.00	51,416.00
Escaleras	Área abierta	33.75	$700.00	209,775.00
Pasillos	Área abierta	419.55	$500.00	23,625.00
Planta segundo alto				
10 aulas de 35 estudiantes	Área cerrada	675	$650.00	658,125.00
Taller de idiomas	Área cerrada	128.25	$750.00	96,187.50
Taller artes industriales	Área cerrada	128.25	$750.00	96,187.50
Módulos sanitarios	Área cerrada	64.27	$800.00	51,416.00
Pasillos	Área abierta	419.55	$500.00	23,625.00
Escaleras	Área abierta	33.75	$700.00	209,775.00
			Valor total del Edificio C	**B/.2,973,527.00**

Tabla 9. Costos directos. Edificio de aulas etapa premedia. Elaborada por Yaderick Gudiño

5.3.4 Costos de construcción de Edificio D (Biblioteca)

Costos directos				
Descripción	**Area cerrada o abierta**	**Área (m2)**	**Costos (m2)**	**Sub-Total Estimado (B/.)**
Zona de colección de libros	Área cerrada	136.35	$650.00	88,562.50
Área de trabajo	Área cerrada	102.52	$650.00	66,638.00
Mostrador de atención y préstamo	Área cerrada	41.32	$500.00	20,660.00
			Valor total del Edificio D	**B/.175,860.50**

Tabla 10. Costos directos. Edificio biblioteca. Elaborada por Yaderick Gudiño

5.3.5 Costos de construcción de Edificio E (Cafetería)

Costos directos				
Descripción	**Area cerrada o abierta**	**Área (m2)**	**Costos (m2)**	**Sub-Total Estimado (B/.)**
Comedor	Área cerrada	200.11	$650.00	130,071.50
Sanitarios	Área cerrada	22.84	$650.00	14,846.00
Mostrador y caja	Área cerrada	6.72	$500.00	3,360.00
Zona de preparación	Área cerrada	57.96	$850.00	49,266.00
Cocina fría	Área cerrada	17.62	$850.00	14,977.00
Deposito seco	Área cerrada	12.32	$750.00	9,240.00
Deposito frío	Área cerrada	22.65	$900.00	20,385.00
Baño y vestidor para la personal	Área cerrada	9.60	$800.00	7,680.00
			Valor total del Edificio E	**B/.249,825.50**

Tabla 11. Costos directos. Edificio de cafetería, Elaborada por Yaderick Gudiño

5.3.6 Costos de construcción de Edificio F (Gimnasio/Auditorio)

Costos directos				
Descripción	**Area cerrada o abierta**	**Área (m2)**	**Costos (m2)**	**Sub-Total Estimado (B/.)**
Cancha de baloncesto	Área cerrada	614.69	$750.00	461,017.50
Escenario	Área cerrada	112.60	$850.00	95,710.00
Baños del escenario	Área cerrada	75.56	$700.00	52,892.00
Camerinos	Área cerrada	69.34	$550.00	35,414.50
Graderías	Área cerrada	533.54	$700.00	373,478.00
Baños de gimnasio	Área cerrada	61.16	$700.00	42,812.00
Depósitos	Área cerrada	51.56	$600.00	30,936.00
			Valor total del Edificio F	**B/. 1,092,260.00**

Tabla 12. Costos directos. Edificio de Gimnasio/Auditorio. Elaborada por Yaderick Gudiño

5.3.7 Costos de construcción de Edificio G, H Y I (Canchas)

Costos directos				
Descripción	**Area cerrada o abierta**	**Área (m2)**	**Costos (m2)**	**Sub-Total Estimado (B/.)**
Cancha de futbol	Área abierta	1,457.97	$900.00	1,312,173.00
Graderías	Área semi abierta	372.44	$150.00	55,866.00
Cancha de baloncesto	Área abierta	612.80	$750.00	459,600.00
Cancha de tenis	Área abierta	614.72	$750.00	461,040.00
			Valor total del Edificio G	**B/. 2,288,679.00**

Tabla 13. Costos directos. Edificio de canchas. Elaborada por Yaderick Gudiño

5.3.8 Costos de construcción de áreas comunes

Costos directos				
Descripción	**Área cerrada o abierta**	**Área (m2)**	**Costos (m2)**	**Sub-Total Estimado (B/.)**
Estacionamiento público	Área cerrada	2057.09	$80.00	164,567.20
Estacionamiento para buses	Área cerrada	118.56.	$80.00	9,484.80
Estacionamiento para administración	Área cerrada	826.74	$80.00	66,139.20
Plaza de saludo a la bandera	Área abierta	506.95	$400.00	202,780.00
Patio interno de media	Área abierta	875.68	$400.00	350,272.00
Patio interno de premedia	Área abierta	1900.08	$400.00	760,032.00
Puerta cochera	Área cerrada	419.07	$180.00	75,432.60
Muro perimetral	Área abierta	915.00	$90.00	82,350.00
Isletas	Área abierta	400.10	$50.00	2,000.50
Aceras y veredas	Área semi abierta	750.15	$180.00	135,027.00
Areas verdes	Área abierta	1,115.80	$120.00	133,896.00
			Valor total	**B/.1,981,981.30**

Tabla 14. Costos directos. Áreas comunes. Elaborada por Yaderick Gudiño

5.3.9 Costos de equipos y sistemas especiales

Costos directos			
Descripción	**Cantidad**	**Valor Unitario**	**Sub-Total Estimado (B/.)**
Tanque de reserva de agua potable	1	B/.26,900.00	26,900.00
Tanque de reserva contra incendio	1	B/.15,000.00	15,000.00
Sistema de captación de agua lluvia	1	B/. 525,300.00	525,300.00
Sistema de Aire Acondicionado Split +DOAS Inverter 24,000 BTU (Aulas, laboratorios y talleres).	90	B/. 669.99.00	60,299.10
Sistema completo UMA DX sectorizada	1	B/. 50,000	50,000.00
Sistema de instalación fotovoltaica	1	B/. 30,0000.00	30,0000.00
Cuarto de máquinas	Global	B/. 5,000.00	5,000.00
		Valor total	**B/.982,499.10**

Tabla 15. Costos directos. Equipos y sistemas especiales. Elaborada por Yaderick Gudiño

5.3.10 Total de costos de construcción de edificios (Directos)

Descripción	Costos de Construcción
Edificio A	B/.443,882.00
Edificio B	B/.3,694,510.50
Edificio C	B/.2,973,527.00
Edificio D	B/.175,860.50
Edificio E	B/.249,825.50
Edificio F	B/. 1,092,260.00
Edificio G, H Y I (Canchas)	B/. 2,288,679.00
Áreas comunes	B/.1,981,981.30
Valor total de Edificios	**B/.12,900,525.80**

Tabla 16. Total, de costos directos. Elaborada por Yaderick Gudiño

5.3.11 Total de costos directos

Total de costos directos	
Costos preliminares	B/ 26,300.00
Costos de construcción	B/.12,900,525.80
Costo de equipos y sistemas especiales	B/.982,499.10
Valor total de construcción directa	**B/.13,883,024.90**

Tabla 17. Total, de costos directos. Elaborada por Yaderick Gudiño

5.4 Costos indirectos

Los costos indirectos abarcan los gastos que, aunque no se relacionan de manera inmediata con las actividades de construcción, son imprescindibles para la correcta administración y funcionamiento del proyecto. Estos pueden incluir costos administrativos, seguros, supervisión, permisos, y otros que permiten la viabilidad operativa del proyecto.

Descripción	Costo de la obra (%)	Costo estimado (B/.)
Desarrollo de planos	5% del costo directo	B/.694,151.25
Permisos municipales	2% del costo directo	B/.277,660.50
Bonos fianzas y seguros	10% del costo directo	B/.1,388,302.49
Gastos administrativos	15% del costo directo	B/.2,082,453.74
Imprevistos	10% del costo directo	B/.1,388,302.49
Inspecciones	2% del costo directo	B/.277,660.50
	Total, de costos indirectos	**B/.6,108,530.96**

Tabla 18. Costos Indirectos. Elaborada por Yaderick Gudiño

5.5 Costos de equipamientos

Costos de equipamientos		
Descripción	**Costo de la obra (%)**	**Costo estimado (B/.)**
Mobiliario	3 % del costo directo	B/.416,490.75
Maquinarias	2 % del costo directo	B/.277,660.50
Electricidad	6 % del costo directo	B/.832,981.49
Plomería	4 % del costo directo	B/.555,321.00
Total, de costos de equipamientos		**B/.2,082,453.74**

Tabla 19. Costos de equipamientos. Elaborada por Yaderick Gudiño

5.6 Costos totales

Los costos totales son aquellos resultados de la sumatoria de todos los costos, (terreno, directos, indirectos y equipamientos; cumpliendo con el desarrollo del proyecto.

Costos totales		
Descripción	**% sobre costos de construcción**	**Sub-Total (B/.)**
Costo del terreno	4%	B/ 861,466.50
Costos directos	61%	B/.13,883,024.90
Costos indirectos	27%	B/.6,108,530.96
Costos de equipamiento	9%	B/.2,082,453.74
	Gran total	**B/.22,935,476.10**

Tabla 20. Costos totales. Elaborada por Yaderick Gudiño



Gráfica 2. Costos totales. Elaborada por Yaderick Gudiño

Conclusiones

1. Con esta iniciativa se beneficiarán los habitantes del Corregimiento de Nuevo Emperador y una gran parte del distrito de Arraiján, pues se habilitará un Centro Educativo que solucionará la escasez de aulas en los niveles de premedia y media. Cabe destacar que esto brindará a los jóvenes del distrito un espacio integral para formarse, disminuyendo la necesidad de que tengan que viajar largas distancias o de que solo puedan optar por alternativas técnicas (IPT) ubicadas lejos de sus hogares.

2. Este Centro Educativo se diseña bajo el concepto de Diseño Sostenible y Accesibilidad Universal, contemplando no solo la eliminación de barreras arquitectónicas, sino también la integración de energías renovables y recolección de agua. Siempre recordando que el alumno debe tener un entorno sin restricciones y respetar el medio ambiente.

3. Todos los espacios del establecimiento se proyectan para cumplir funciones educativas y de recreación, lo que se traduce en diferentes formas, cualidades y elementos de apoyo (como áreas verdes, huertos escolares y talleres) que posibilitan el uso máximo del proyecto arquitectónico, impulsando la conexión con la naturaleza y brindando a los estudiantes un ambiente ideal para el aprendizaje integral.

Recomendaciones

1. Considerar la importancia del análisis del acelerado crecimiento poblacional en el distrito de Arraiján y la demanda educacional que esto nos indica. Se hace necesario conceptuar que el déficit de infraestructuras escolares es una causa estructural que limita las oportunidades de los jóvenes; por ello, un modelo orientado a la sostenibilidad y a la educación inclusiva garantiza equidad, recordando siempre que la educación es la clave para el progreso de la sociedad.

2. La importancia de conocer las normas de diseño, accesibilidad universal, nuevas tecnologías eficientes, correcta orientación de los edificios (diseño bioclimático) para complementar la edificación con el entorno, así como el uso de materiales ecológicos. Todos estos elementos nos llevan a crear proyectos que contribuyan a la comunidad, sean espacios de integración y brinden todas las características que requiere un centro educativo de primer nivel.

3. Se recomienda a las autoridades competentes el desarrollo e implementación de un Plan de Ordenamiento Territorial para el distrito de Arraiján, del cual carece hoy en día. Esta herramienta es vital para facilitar y guiar el desarrollo urbanístico, ya que permitirá identificar estratégicamente las áreas donde se requiere con mayor urgencia la construcción de infraestructuras sociales y educativas, evitando el crecimiento desordenado de la región.

Bibliografía

- *Academia de la Cuenca*. (s.f.). Academiadelacuenca.com. Recuperado el 11 de junio de 2026, de http://www.academiadelacuenca.com/

- *Agnews K-12 campus*. (2019, 7 de marzo). LPA Design Studios. https://lpadesignstudios.com/projects/agnews-campus

- *Catálogo de Panamarainwater* [Archivo PDF]. (s.f.). Panamarainwater.com. Recuperado el 31 de mayo de 2026, de https://www.panamarainwater.com/wp-content/uploads/2020/09/catalogo.pdf

- *Clima promedio en Nuevo Emperador, Panamá, durante todo el año*. (s.f.). Weatherspark.com. Recuperado el 11 de junio de 2026, de https://es.weatherspark.com/y/19436/Clima-promedio-en-Nuevo-Emperador-Panam%C3%A1-durante-todo-el-a%C3%B1o

- *Colegio Altos de San Francisco en su última etapa de construcción*. (2022, 17 de agosto). En Segundos Panamá. https://ensegundos.com.pa/2022/08/17/colegio-altos-de-san-francisco-en-su-ultima-etapa-de-construccion/

- Delgado, J. A. (2025, 3 de octubre). *Colores de los contenedores de reciclaje y su significado*. Contenedores de Reciclaje. https://contenedoresdereciclaje.com/colores-de-los-contenedores-de-reciclaje/

- Efebé, G. (2023, 6 de febrero). *Cómo transformar tu centro educativo en una escuela sostenible*. Grupo Efebé. https://grupefebe.com/es/como-transformar-tu-centro-en-una-escuela-sostenible/

- *Energía solar en centros educativos: Cómo se benefician estas instituciones*. (2022, 23 de febrero). Hipowercr.com. https://blog.hipowercr.com/energia-solar-en-centros-educativos-como-se-benefician

- *Escuela modelo Guillermo Endara Galimany*. (2016, 6 de marzo). Mi Diario. https://www.midiario.com/uhora/nacionales/escuela-modelo-guillermo-endara-galimany/

- García, F. R. A. (2006). Contextos arquitectónicos del medio ambiente: De la arquitectura escolar a la del conocimiento. *Observatorio Medioambiental*, 9, 267–296. https://revistas.ucm.es/index.php/OBMD/article/view/OBMD0606110267A

- Gasteazoro, C. M., Araúz, C. A., & Muñoz Pinzón, A. (2008, 29 de julio). *La historia de Panamá en sus textos: 1903-1968*. https://www.inec.gob.pa/

- Herrera, S. (2019, 23 de abril). *Inauguran Centro Educativo Modelo: "Padre Juan José Cánovas", en Atalaya*. Nacional FM Panamá. https://sertv.gob.pa/nacionalfm/inauguran-centro-educativo-modelo-padre-juan-jose-canovas-en-atalaya/

- INEC - Panamá. (s.f.). *Gob.pa*. Recuperado el 25 de mayo de 2026, de https://www.inec.gob.pa/

- Ministerio de Educación Nacional. (s.f.). *Guía del Sistema Educativo de Panamá*. Gov.co. Recuperado el 22 de mayo de 2026, de https://contenidos.mineducacion.gov.co/ntg/men/micrositio_convalidaciones/Guias_/MINEDU-panama/sistema.html?lang=es

- Neufert, E. (1988). *Arte de proyectar en arquitectura* (16.ª ed.). Editorial Gustavo Gili.

- Redacción Web. (2014, 10 de abril). *Inauguran nuevo y moderno Colegio Abel Bravo en Colón*. Panamá América. https://www.panamaamerica.com.pa/nacion/inauguran-nuevo-y-moderno-colegio-abel-bravo-en-colon-922440

- Rosales, H. (2016). *Investigación y trabajo de graduación en arquitectura*. Imprenta Universitaria.

- Rosales, H. (2018). *El proyecto de tesis de grado en arquitectura*. Editorial Portobelo.

- Rosales, H. (2019). *Redacción de la tesis de grado en arquitectura*. Editorial Portobelo.

- *Sistemas de recolección de agua de lluvia: una herramienta para la construcción sostenible*. (s.f.). Leaf-global.com. Recuperado el 31 de mayo de 2026, de https://leaf-global.com/blog/sistemas-de-recoleccion-de-agua-de-lluvia-una-herramienta-para-la-construccion-sostenible

- TBS Toulouse Business School. (s.f.). *Envolventes Arquitectónicas ENAR*. Recuperado el 25 de mayo de 2026, de https://www.envolventesarquitectonicas.es/tbs-toulouse-business-school/

- Viva, A. (2022, 6 de octubre). *Instituto de Educación Secundaria en Vilablareix (Gerona) – Barceló Balanzó Arquitectes Sulkin Marchissio*. Arquitectura Viva. https://arquitecturaviva.com/obras/instituto-de-educacion-secundaria-en-vilablareix