

# UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO

FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y ARTES

PROGRAMA DE ESTUDIO DE ARQUITECTURA



*TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE ARQUITECTO*

---

## **Nueva infraestructura para la Institución Educativa Fe y Alegría N°63 – Santa María De La Providencia - Alto Trujillo - distrito El Porvenir– provincia de Trujillo**

---

**Línea de Investigación:**  
Diseño Arquitectónico

**Autores:**  
Borda Ortecho, Carlos Andrés  
Salcedo Gamarra, María Edith

**Jurado Evaluador:**

**Presidente:** Tarma Carlos, Luis Enrique  
**Secretario:** Kobashigawa Zaha, Ysabel Sachie  
**Vocal:** Arteaga Alcántara, Christian Paul

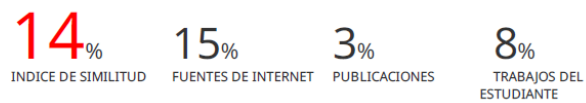
**Asesor:**  
Miñano Landers, Jorge Antonio  
**Código Orcid:** <https://orcid.org/0000-0002-9931-8507>

**TRUJILLO – PERÚ**  
**2023**

**Fecha de sustentación: 11/12/2023**

Nueva infraestructura para la Institución Educativa Fe y Alegría N°63 – Santa María De La Providencia - Alto Trujillo - distrito El Porvenir- provincia de Trujillo

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>docplayer.es</b> Fuente de Internet	<b>1 %</b>
<b>2</b>	<b>upn111-5lp-ogie-alejandrinaam.blogspot.com</b> Fuente de Internet	<b>1 %</b>
<b>3</b>	<b>pt.slideshare.net</b> Fuente de Internet	<b>1 %</b>
<b>4</b>	<b>soloindustriales.com</b> Fuente de Internet	<b>1 %</b>
<b>5</b>	<b>howlingpixel.com</b> Fuente de Internet	<b>1 %</b>
<b>6</b>	<b>www.alcuadrado.co</b> Fuente de Internet	<b>1 %</b>
<b>7</b>	<b>Submitted to Universidad Alas Peruanas</b> Trabajo del estudiante	<b>1 %</b>
<b>8</b>	<b>ovacen.com</b> Fuente de Internet	<b>1 %</b>
<b>9</b>	<b>kontakt.com</b> Fuente de Internet	<b>1 %</b>
<b>10</b>	<b>edoc.site</b> Fuente de Internet	<b>1 %</b>
<b>11</b>	<b>digitk.areandina.edu.co</b> Fuente de Internet	<b>1 %</b>
<b>12</b>	<b>carbari27.blogspot.com</b> Fuente de Internet	<b>1 %</b>
<b>13</b>	<b>wwwpropuestaedalk.blogspot.com</b> Fuente de Internet	<b>1 %</b>
<b>14</b>	<b>repositorioacademico.upc.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1 %</b>
<b>15</b>	<b>zonasegura.seace.gob.pe</b> Fuente de Internet	<b>1 %</b>
<b>16</b>	<b>repositorio.umsa.bo</b> Fuente de Internet	<b>1 %</b>
<b>17</b>	<b>www.hartshomeservices.com</b> Fuente de Internet	<b>1 %</b>
<b>18</b>	<b>repositorio.unsaac.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1 %</b>

Excluir citas      Activo      Excluir coincidencias < 1%  
Excluir bibliografía      Activo

### **Declaratoria de Originalidad**

Yo, Mg. Arq. Jorge Antonio Miñano Landers, docente del Programa de Estudio de Arquitectura, de la Universidad Privada Antenor Orrego, asesor de la tesis de investigación titulada “Nueva infraestructura para la Institución Educativa Fe y Alegría N°63 – Santa María De La Providencia - Alto Trujillo - distrito El Porvenir– provincia de Trujillo”, autores Borda Ortecho Carlos Andrés, Salcedo Gamarra Maria Edith, dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 14%. Así consigna el reporte de similitud por el software Turnitin el 14 de noviembre de 2023.
- He revisado con detalle dicho reporte y la tesis, y no se advierte indicios de plagio.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las normas establecidas por la Universidad.

Trujillo, 14 de noviembre de 2023.



---

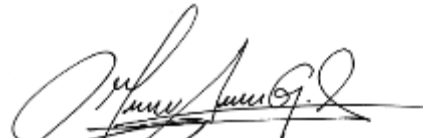
Mg. Arq. Jorge Antonio Miñano Landers  
DNI: 18135096

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9931-8507>



---

Borda Ortecho, Carlos Andrés  
DNI: 70126274  
ID: 000064563



---

Salcedo Gamarra, Maria Edith  
DNI: 70126274  
ID: 000046702

## DEDICATORIA

“...A ti Terita en cielo.  
A mi madre, hermana y sobrina.  
Todo esto es gracias a ustedes y para ustedes...”  
**Borda Ortecho, Carlos Andrés**

Mauricio Adriá, esta tesis va dedicada con todo mi amor para ti  
hijo mío. Tu llegada ha sido la motivación más grande que he  
tenido y tengo diariamente.  
Me has demostrado que soy más fuerte de lo que pensaba y me  
has enseñado a ser constante y a seguir adelante persiguiendo  
mis sueños, gracias por eso. Vamos por más hijito, siempre de  
la mano junto a tu papá. Te ama.  
Mamá.  
**Salcedo Gamarra, María Edith**

## AGRADECIMIENTOS

En un inicio para mí no fue nada fácil. Aprendí a caminar bajo las miradas implacables, entre aciertos y desaciertos, con frustración y desalientos. Y conforme avanzaba se tornaba más duro. En ocasiones perdí el norte y la inspiración. Pero al final me encontré y evalué todo lo que había pasado para llegar a este punto. Hoy agradezco a Dios por que me ayudó a salir de cada tropiezo, también a las personas que me apoyaron, al respaldo y fortaleza de mi familia y a los amores. Porque soy el resultado de todas estas experiencias y estoy seguro que sin ellas no estuviera ocurriendo este maravilloso momento. Hoy celebro por el esfuerzo, la constancia, la creatividad y la integridad.

Hoy más que nunca estoy convencido que todo sacrificio tiene su recompensa.

**Borda Ortecho, Carlos Andrés**

Gracias a Dios y a la vida por guiarme día a día en tomar las mejores decisiones en este trayecto. A nuestro asesor Jorge Miñano, por su paciencia y compromiso al acompañarnos en este camino. A mi familia, que de diferentes maneras, pusieron un granito de arena para apoyarme a lograr este objetivo. Y el agradecimiento más profundo es para mi mamá, GRACIAS LILIANA, gracias por tu apoyo y esfuerzo para darme todo lo que necesito.

Esto se ha logrado gracias a ti y por ti.  
Te admiro, te respeto; y, te amo mamá.

**Salcedo Gamarra, María Edith**

## **RESUMEN**

Esta investigación tuvo como objetivo desarrollar una propuesta eficiente para la “Nueva infraestructura para la Institución Educativa Fe y Alegría N°63 – Santa María De La Providencia - Alto Trujillo - distrito El Porvenir– provincia de Trujillo”. El arquetipo propuesto está dotado de la infraestructura necesaria para ofrecer servicios de alta calidad académica a la población, en especial este proyecto va dirigido a niños y jóvenes, quienes harán uso del mismo en gran medida. Este proyecto guarda relación con los lineamientos planteados por el Ministerio de Educación. Está ubicado en el distrito de El Porvenir, en la provincia de Trujillo de la región Libertina. El proyecto contempló la neuro arquitectura y su relación con el edificio escolar, la importancia de la arquitectura sostenible por medio de energías renovables en centros educativos, espacios de interacción y su importancia mediante el método Montessori en centros de educación básica; y, la implementación de talleres productivos en centros educativos. Se estima que el proyecto abastecerá a 1560 alumnos de los niveles de inicial, primaria y secundaria en un total de 20124 m<sup>2</sup>.

Palabras claves: educación básica regular, neuroarquitectura, arquitectura sostenible, proyecto.

## **ABSTRACT**

*This research aimed to develop an efficient proposal for the " Nueva infraestructura para la Institución Educativa Fe y Alegría N°63 – Santa María De La Providencia - Alto Trujillo - distrito El Porvenir– provincia de Trujillo". The proposed archetype is equipped with the necessary infrastructure to offer high quality academic services to the population, especially this project is aimed at children and young people, who will make use of it to a large extent. This project is related to the guidelines proposed by the Ministry of Education. It is located in the district of El Porvenir, in the province of Trujillo in La Libertad region. The project contemplated neuro architecture and its relationship with the school building, the importance of sustainable architecture through renewable energies in educational centers, spaces of interaction and their importance through the Montessori method in basic education centers; and, the implementation of productive workshops in educational centers. It is estimated that the project will cater for 1560 students at the initial, primary and secondary levels in a total of 20124 m2.*

*Keywords: basic regular education, neuroarquitectura, sustainable architecture, project.*

## ÍNDICE

<b>I. FUNDAMENTACIÓN DEL PROYECTO</b> .....	<b>1</b>
<b>1. Aspectos Generales</b> .....	<b>2</b>
1.1. Título.....	2
1.2. Objeto.....	2
1.3. Autores.....	3
1.4. Docente(s) Asesor(es).....	3
1.5. Localidad.....	3
1.6. Entidades con las que se coordina el proyecto.....	5
1.7. Antecedentes justificativos.....	5
<b>2. MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>6</b>
<b>2.1. BASES TEÓRICAS</b> .....	<b>6</b>
2.1.1. <b>PERSPECTIVA PUBLICO – RECREATIVA COMO APOORTE COMUNITARIO:</b> .....	6
2.1.2. <b>LA NEURO ARQUITECTURA Y SU RELACION CON EL EDIFICIO ESCOLAR:</b> .....	11
2.1.2.1. <b>NEUROARQUITECTURA EN LA EDUCACIÓN</b> .....	11
2.1.2.2. <b>APLICACIÓN DE LA NEUROARQUITECTURA Y EL EDIFICIO ESCOLAR</b> .....	12
2.1.2.3. <b>BENEFICIOS DE LA NEURO ARQUITECTURA EN CENTROS EDUCATIVOS</b> .....	16
2.1.3. <b>LA ARQUITECTURA BIOFÍLICA Y SOSTENIBLE EN BASE A LA INTEGRACIÓN DE LA NATURALEZA:</b> .....	17
<b>2.2. MARCO CONCEPTUAL</b> .....	<b>20</b>
2.2.1. <b>Ministerio de educación</b> .....	20
2.2.2. <b>Gobierno Regional</b> .....	20
2.2.3. <b>Municipalidad</b> .....	20
2.2.4. <b>Institución educativa</b> .....	21
2.2.5. <b>Estudiante</b> .....	21
2.2.6. <b>Educación primaria</b> .....	21
2.2.7. <b>Educación secundaria</b> .....	21
2.2.8. <b>Defensa civil</b> .....	22
2.2.9. <b>Profesor</b> .....	22
2.2.10. <b>Comedor escolar</b> .....	23



2.2.11.	Infraestructura .....	23
2.2.12.	Director .....	23
2.2.13.	Alumno. ....	23
2.3.	<b>MARCO REFERENCIAL</b> .....	24
2.3.1.	Evolución Histórico del edificio educativo.....	24
2.3.2.	Casos referenciales.....	27
2.3.3.	<b>MARCO NORMATIVO</b> .....	28
2.3.3.1.	Leyes .....	28
3.	<b>METODOLOGÍA</b> .....	30
3.1.	Recolección de Información .....	30
3.2.	Procesamiento de información .....	31
3.2.1.	Propuesta Arquitectónica .....	31
3.3.	Esquema metodológico y cronograma.....	31
4.	<b>INVESTIGACIÓN PROGRAMÁTICA</b> .....	32
4.1.	<b>DIAGNÓSTICO SITUACIONAL</b> .....	32
4.1.1.	Problemática .....	32
4.2.	<b>DEFINICIÓN DEL PROBLEMA</b> .....	39
4.3.	<b>OFERTA Y DEMANDA</b> .....	40
4.3.1.	Oferta .....	40
4.3.2.	Demanda .....	41
4.3.3.	Abastecimiento .....	42
4.4.	<b>OBJETIVOS</b> .....	45
4.4.1.	Objetivo General .....	45
4.4.2.	Objetivo Específico .....	45
	<b>ARBOL DE PROBLEMAS</b> .....	47
4.5.	<b>CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO</b> .....	48
4.5.1.	Involucrados .....	48
4.5.1.1.	Promotor .....	48
4.5.1.2.	Usuario .....	48
4.5.1.3.	Determinación de ambientes (actividades, zonas, ambientes – aspectos cuantitativos y cualitativos).....	50
4.5.1.4.	Localización .....	52
4.5.1.4.1.	Localización del Proyecto.....	52
4.5.1.5.	Localización .....	53

<b>5. PROGRAMACIÓN DE NECESIDADES Y DIAGRAMAS DE ANÁLISIS DE INTERRELACIONES FUNCIONALES .....</b>	<b>57</b>
5.1. Programación de Necesidades.....	57
5.2. Análisis de Interrelaciones Funcionales.....	59
<b>6. REQUISITOS NORMATIVOS .....</b>	<b>61</b>
<b>7. PARÁMETROS ARQUITECTÓNICOS.....</b>	<b>65</b>
7.1. Funcional.....	65
7.2. MINISTERIO DE EDUCACIÓN (MINEDU).....	65
7.3. PARÁMETROS DE SEGURIDAD .....	66
<b>II. MEMORIA DE ARQUITECTURA .....</b>	<b>70</b>
<b>1. TIPOLOGÍA FUNCIONAL Y CRITERIOS DE DISEÑO .....</b>	<b>71</b>
1.1. Tipología Funcional.....	71
1.2. Criterios de diseño - Generales:.....	71
<b>2. CONCEPTUALIZACIÓN DEL PROYECTO – IDEA RECTORA .....</b>	<b>71</b>
2.1. Idea rectora .....	71
<b>3. DESCRIPCIÓN FUNCIONAL DEL PLANTEAMIENTO .....</b>	<b>79</b>
3.1. Organización .....	79
<b>4. DESCRIPCIÓN FORMAL DEL PLANTEAMIENTO .....</b>	<b>83</b>
4.1. Descripción de las zonas .....	83
4.1.1. Zona educativa: .....	83
4.1.2. Zona administrativa:.....	83
4.1.3. Zona servicios complementarios:.....	83
4.1.4. Zona talleres: .....	83
4.1.5. Zona recreo - deportiva:.....	83
4.1.6. Zona de servicios generales: .....	83
4.1.7. Zona Comunitaria: .....	83
5. Cuadro comparativo de áreas:.....	93
6. Descripción tecno – ambiental del terreno .....	93
6.1. Asoleamiento – Inicial Alba – 6:00am .....	93
6.2. Ventilación — 18:00pm .....	95
7. Descripción de aportes del proyecto .....	96
7.1. Fachadas Ventiladas .....	98
7.2. Arquitectura Biofílica.....	99
7.3. Arquitectura Sostenible .....	100

<b>III.MEMORIA DE ESPECIALIDADES.....</b>	<b>101</b>
<b>1. MEMORIA DE ESTRUCTURAS.....</b>	<b>102</b>
<b>1.1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>102</b>
1.1.1. OBJETIVO .....	102
1.1.2. ALCANCE .....	102
1.1.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	103
<b>1.2. CRITERIOS DE DISEÑO.....</b>	<b>104</b>
1.2.1. NORMAS APLICABLES.....	104
1.2.2. PARÁMETROS DE DISEÑO .....	104
1.2.3. SEGMENTACIÓN DEL PROYECTO EN BLOQUES CONSTRUCTIVOS.....	105
1.2.4. PREDIMENSIONAMIENTO PARA ELEMENTOS ESTRUCTURALES 106	
1.2.4.1. PRE DIMENSIONAMIENTO DE LOSAS .....	107
1.2.4.2. PREDIMENSIONAMIENTO DE VIGAS .....	108
1.2.4.3. PREDIMENSIONAMIENTO DE COLUMNAS.....	108
1.2.4.4. PREDIMENSIONAMIENTO DE ZAPATAS.....	109
<b>2. MEMORIA DE INSTALACIONES SANITARIAS .....</b>	<b>114</b>
2.1. GENERALIDADES.....	114
2.2. ALCANCES DEL PROYECTO.....	114
2.3. NORMAS DE DISEÑO Y BASE DE CÁLCULO .....	114
2.4. DESCRIPCIÓN Y FUNDAMENTACIÓN DEL PROYECTO .....	114
2.4.1. SISTEMA DE AGUA POTABLE .....	114
2.4.2. DIMENSIONAMIENTO DE CISTERNA.....	115
Cálculo de potencia de electrobombas: .....	119
2.4.3. DIMENSIONAMIENTO DE LA TUBERIA DE IMPULSIÓN Y DISTRIBUCIÓN .....	120
2.4.4. SISTEMA DE AGUA CONTRA INCENDIOS.....	121
<b>3. MEMORIA DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS .....</b>	<b>122</b>
3.1. GENERALIDADES.....	122
3.2. ALCANCES.....	122
3.3. PARAMETROS CONSIDERADOS .....	122
3.4. TABLEROS Y SUBTABLEROS .....	122
3.5. CÁLCULOS JUSTIFICADOS.....	123

<b>3.6. CARACTERÍSTICAS DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>	
<b>PROYECTADAS</b> .....	<b>123</b>
<b>4. PLAN DE SEGURIDAD</b> .....	<b>125</b>
<b>4.1. MEDIOS DE EVACUACIÓN</b> .....	<b>125</b>
<b>4.2. PUERTAS DE EVACUACIÓN</b> .....	<b>126</b>
<b>4.3. SEÑALIZACIÓN</b> .....	<b>127</b>
Propósito.....	127
Símbolos.....	127
Colores de las señales de seguridad.....	128
Formas y significado de las señales de seguridad .....	129
Las franjas de seguridad.....	130
Dimensiones de las señales de seguridad .....	130
Señalización básica.....	131
□ Norma Técnica Peruana 350.043-1 – Extintores portátiles. ....	134
<b>IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	<b>136</b>
<b>1. CONCLUSIONES</b> .....	<b>137</b>
<b>2. RECOMENDACIONES</b> .....	<b>138</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>139</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>140</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> <i>Barrios y urb. del distrito El Porvenir</i> .....	4
<b>Tabla 2</b> <i>Superficie, altitud y población</i> .....	4
<b>Tabla 3</b> <i>Entidades involucradas</i> .....	5
<b>Tabla 4</b> <i>Beneficiarios</i> .....	5
<b>Tabla 5</b> <i>Instituciones cerradas y abiertas</i> .....	10
<b>Tabla 6</b> <i>Cronograma</i> .....	32
<b>Tabla 7</b> <i>Zona de influencia referencial NT 012 MINEDU 2019</i> .....	40
<b>Tabla 8</b> <i>Magnitudes de la educación en el Distrito El Porvenir 2022</i> .....	41
<b>Tabla 9</b> <i>Proyección de población total distrito de El Porvenir</i> .....	41
<b>Tabla 10</b> <i>Proyección a cinco años de crecimiento de alumnos matriculados en base a 2022 con índice de crecimiento poblacional</i> .....	42
<b>Tabla 11</b> <i>Proyección a cinco años de crecimiento de alumnos matriculados en el radio de influencia (ALTO TRUJILLO) en base a 2022 con índice de crecimiento poblacional</i> .....	42
<b>Tabla 12</b> <i>Tipología Educativa ciclo II nivel inicial</i> .....	43
<b>Tabla 13</b> <i>Tipología de Lugar Educativo Primaria</i> .....	43
<b>Tabla 14</b> <i>Tipología de Lugar Educativo Secundaria</i> .....	44
<b>Tabla 15</b> <i>Demanda y abastecimiento por nivel de educación básico regular del proyecto propuesto</i> .....	45
<b>Tabla 16</b> <i>TIPO DE USUARIO</i> .....	49
<b>Tabla 17</b> <i>Determinación de ambientes</i> .....	50
<b>Tabla 18</b> <i>PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA</i> .....	57
<b>Tabla 19</b> <i>Clasificación de Ambientes Complementarios</i> .....	67
<b>Tabla 20</b> <i>Clasificación de Ambientes Complementarios</i> .....	68
<b>Tabla 21</b> <i>Ambientes indispensables para las IES</i> .....	68
<b>Tabla 22</b> <i>Porcentaje estimado de áreas libres</i> .....	69
<b>Tabla 23</b> <i>Cuadro de áreas</i> .....	93
<b>Tabla 24</b> <i>Dotación de agua para locales educacionales</i> .....	115
<b>Tabla 25</b> <i>Dotación de agua para restaurantes</i> .....	115
<b>Tabla 26</b> <i>Dotación de agua para locales de espectáculos</i> .....	116
<b>Tabla 27</b> <i>Cálculo de la dotación diaria de agua necesaria I.E. Nivel Secundaria</i> .....	116
<b>Tabla 28</b> <i>Cálculo de la dotación diaria de agua necesaria I.E. Nivel Secundaria</i> .....	117
<b>Tabla 29</b> <i>Cálculo del volumen de la Cisterna I.E. Nivel Secundaria</i> .....	117
<b>Tabla 30</b> <i>Cálculo para determinar las dimensiones de la Cisterna</i> .....	118
<b>Tabla 31</b> <i>Cálculo de aparatos sanitarios</i> .....	118

<b>Tabla 32</b> <i>Cálculo de unidades de gasto (Método de Hunter)</i> .....	119
<b>Tabla 33</b> <i>Diámetro de la tubería</i> .....	120
<b>Tabla 34</b> <i>CUADRO DE MAXIMA DEMANDA</i> .....	124
<b>Tabla 35</b> <i>Dimensiones de las señales de seguridad</i> .....	131

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> <i>Captación de Luz</i> .....	13
<b>Figura 2</b> <i>Iluminación de aulas</i> .....	13
<b>Figura 3</b> <i>Iluminación de aulas</i> .....	14
<b>Figura 4</b> <i>Integración con el contexto</i> .....	15
<b>Figura 5</b> <i>Integración con el contexto</i> .....	15
<b>Figura 6</b> <i>ALTURA RELACION CON APRENDIZAJE</i> .....	17
<b>Figura 7</b> <i>Lineamientos Biofílicos</i> .....	20
<b>Figura 8</b> <i>ARQUITECTURA ESCOLAR EN EDAD CONTEMPORANEA</i> .....	26
<b>Figura 9</b> <i>Casos Referenciales</i> .....	27
<b>Figura 10</b> <i>Esquema metodológico</i> .....	31
<b>Figura 11</b> <i>UBICACIÓN E IMAGEN</i> .....	33
<b>Figura 12</b> <i>FACHADA PRINCIPAL DEL I.E FE Y ALEGRÍA</i> .....	34
<b>Figura 13</b> <i>PLANO DE ESTADO ACTUAL DEL I.E FE Y ALEGRIA N° 63</i> .....	35
<b>Figura 14</b> <i>FACHADAS DEL I.E FE Y ALEGRIA N° 63</i> .....	36
<b>Figura 15</b> <i>EXTERIORES DEL I.E FE Y ALEGRIA</i> .....	36
<b>Figura 16</b> <i>LOSA DEPORTIVA DEL I.E FE Y ALEGRIA</i> .....	37
<b>Figura 17</b> <i>MODULO ESTUDIANTIL DEL I.E FE Y ALEGRIA</i> .....	37
<b>Figura 18</b> <i>Plano Perimétrico</i> .....	52
<b>Figura 19</b> <i>Plano de calles principales</i> .....	53
<b>Figura 20</b> <i>Calle 39</i> .....	54
<b>Figura 21</b> <i>Avenida 02</i> .....	54
<b>Figura 22</b> <i>Avenida 12 noviembre</i> .....	54
<b>Figura 23</b> <i>Plano de hitos</i> .....	55
<b>Figura 24</b> <i>PLANO DE ASOLEAMIENTO Y VENTILACION – I.E FE Y ALEGRIA</i> .....	56
<b>Figura 25</b> <i>Organigrama Zona - Académica</i> .....	59
<b>Figura 26</b> <i>ORGANIGRAMA – ZONA ADMINISTRATIVA A</i> .....	59
<b>Figura 27</b> <i>ORGANIGRAMA – ZONA ADMINISTRATIVA B</i> .....	60
<b>Figura 28</b> <i>ORGANIGRAMA – ZONA DE SERVICIOS</i> .....	60
<b>Figura 29</b> <i>ORGANIGRAMA – ZONA DE SERVICIOS GENERALES</i> .....	61
<b>Figura 30</b> <i>ORGANIGRAMA – ZONA DE ESTACIONAMIENTO</i> .....	61
<b>Figura 31</b> <i>DOCUMENTO DEFENSA CIVIL: NIVEL DE ALTO RIESGO</i> .....	63
<b>Figura 32</b> <i>CERTIFICADO DE PARAMETROS</i> .....	64
<b>Figura 33</b> <i>Esquema de relaciones funcionales centro educativo básica regular</i> .....	69
<b>Figura 34</b> <i>Estrategias aplicadas al proyecto en consistencia con las bases teóricas</i> .....	72

<b>Figura 35</b> <i>Estrategia 01</i> .....	73
<b>Figura 36</b> <i>Descripción Topográfica del terreno</i> .....	78
<b>Figura 37</b> <i>Organización</i> .....	79
<b>Figura 38</b> <i>Accesos</i> .....	81
<b>Figura 39</b> <i>Flujo de circulación vertical</i> .....	82
<b>Figura 40</b> <i>Zonificación – Primer piso</i> .....	85
<b>Figura 41</b> <i>Zonificación – Segundo Piso</i> .....	86
<b>Figura 42</b> <i>Zonificación – Tercer piso</i> .....	87
<b>Figura 43</b> <i>Vista General</i> .....	88
<b>Figura 44</b> <i>Vista Parque Recreativo</i> .....	88
<b>Figura 45</b> <i>Vista Proyecto General Aterrazamiento</i> .....	89
<b>Figura 46</b> <i>Vista Ingreso Principal</i> .....	89
<b>Figura 47</b> <i>Vista Pasadizo</i> .....	90
<b>Figura 48</b> <i>Vista Terrazas y Paneles</i> .....	90
<b>Figura 49</b> <i>Vista Aula Inicial</i> .....	91
<b>Figura 50</b> <i>Vista Aula Primaria</i> .....	91
<b>Figura 51</b> <i>Vista Aula Secundaria</i> .....	92
<b>Figura 52</b> <i>Vista Talleres</i> .....	92
<b>Figura 53</b> <i>Asoleamiento</i> .....	94
<b>Figura 54</b> <i>Ventilación</i> .....	95
<b>Figura 55</b> <i>Ubicación de zona comunitaria</i> .....	96
<b>Figura 56</b> <i>Ingreso Principal y Zona Comunitaria</i> .....	97
<b>Figura 57</b> <i>Ingreso Principal y Zona Comunitaria en Perspectiva</i> .....	97
<b>Figura 58</b> <i>Fachadas Ventiladas</i> .....	98
<b>Figura 59</b> <i>Biofilia en el proyecto</i> .....	99
<b>Figura 60</b> <i>Arquitectura Sostenible en el Proyecto</i> .....	100
<b>Figura 61</b> <i>Bloques constructivos</i> .....	106
<b>Figura 62</b> <i>Planta Zona educación Nivel Primaria</i> .....	107
<b>Figura 63</b> <i>Colores de las señales de seguridad</i> .....	128
<b>Figura 64</b> <i>Formas y significados de las señales de seguridad.</i> .....	129
<b>Figura 65</b> <i>Ubicación de información en las señales de seguridad</i> .....	129
<b>Figura 66</b> <i>Modelo de franjas de seguridad</i> .....	130
<b>Figura 67</b> <i>Señalización para evacuación</i> .....	131
<b>Figura 68</b> <i>Señalización que indica riesgo</i> .....	132
<b>Figura 69</b> <i>Señalización que indica prohibiciones</i> .....	133



<b>Figura 70</b> <i>Señalización de equipos de prevención y protección contra incendios.....</i>	133
<b>Figura 71</b> <i>Altura de instalación del extintor .....</i>	135
<b>Figura 72</b> <i>Ficha Antropométrica Aula Primaria.....</i>	141
<b>Figura 73</b> <i>Ficha Antropométrica Aula Secundaria.....</i>	142
<b>Figura 74</b> <i>Ficha Antropométrica Laboratorio Zona Educativa .....</i>	143



# **I. FUNDAMENTACIÓN DEL PROYECTO**

## **1. Aspectos Generales**

### **1.1. Título**

“Nueva infraestructura para la Institución Educativa Fe y Alegría N°63 – Santa María De La Providencia - Alto Trujillo - distrito El Porvenir– provincia de Trujillo”

### **1.2. Objeto**

El proyecto de tesis “Nueva infraestructura para la Institución Educativa Fe y Alegría N°63 – Santa María De La Providencia - Alto Trujillo - distrito El Porvenir– provincia de Trujillo”, ubicado en el Centro Poblado Alto Trujillo, Barrio 3, de la Provincia de Trujillo, de la Región La Libertad surge por la necesidad de equipamiento educativo, que no abastece a la comunidad, que brinde los servicios educativos necesarios para la población y mejore la calidad educativa del sector.

Asimismo, en el año 2008, Defensa Civil de la Municipalidad Provincial de Trujillo realizó un informe técnico donde se encontró un acta de inspección técnica donde concluye que la infraestructura de dicha institución educativa se encuentra en un nivel de alto riesgo y por lo tanto no cumple con la normatividad adecuada de infraestructura educativa vigente ni a nivel funcional, espacial ni tampoco a nivel de un abastecimiento del sector en un rango radial determinado.

En consecuencia, a lo informado anteriormente en el año 2010 el Gobierno Regional La Libertad elaboró los Estudios de Pre inversión sobre el perfil del proyecto “Mejoramiento del Servicio Educativo en la IE. Fe y Alegría N° 63 Santa María de la Providencia – Alto Trujillo – Provincia de Trujillo – Región La Libertad”, basándose en las “Normas del Sistema Nacional de Inversión Pública”; además este estudio de Pre inversión sobre el Perfil fue revisado por la Oficina de Programación de Inversiones (OPI) del Gobierno Regional La Libertad, aprobando y declarando viable el estudio mediante Informe Técnico 58-2010-GRPPAT/SGPIP; se otorga la Declaración de Viabilidad del Proyecto, Código 157238, valorado en S/ 3`222,992.00. (Gobierno regional, 2010).

### **1.3. Autores**

- Bach. Arq. María Edith Salcedo Gamarra
- Bach. Arq. Carlos Andrés Borda Ortecho

### **1.4. Docente(s) Asesor(es)**

#### **Asesor:**

- Msc. Arq. Jorge Antonio Miñano Landers

#### **Docentes consultores:**

- Msc. Arq. Jorge Antonio Miñano Landers

### **1.5. Localidad**

Es importante mencionar que el proyecto de tesis “Nueva infraestructura para la Institución Educativa Fe y Alegría N°63 – Santa María De La Providencia - Alto Trujillo - distrito El Porvenir– provincia de Trujillo” tendrá lugar en el departamento de La Libertad, en la Provincia de Trujillo en el distrito del Porvenir, tomando en cuenta que el proyecto aportará netamente en su mayoría al Centro Poblado Alto Trujillo ( sector dentro del Porvenir ), más a detalle en el sector que abarque el centro educativo materia de nueva infraestructura.

#### **Distrito:**

El Porvenir es un pueblo peruano capital del Distrito de El Porvenir de la Provincia de Trujillo, ubicada en el Departamento de La Libertad, bajo la administración del Gobierno regional de La Libertad.

#### **Urbanizaciones y Barrios:**

El distrito comprende los antiguos pueblos jóvenes El Porvenir y Miguel Grau parte alta y baja incluyendo nuevos asentamientos humanos que fueron formándose en sus etapas de crecimiento y el Distrito de Planeamiento Alto Trujillo en proceso

de crecimiento. Cuenta con un 80% de cobertura en servicios de agua potable, alcantarillado y electrificación y tiene un nivel básico de equipamientos comunales, en proceso de implementación progresiva., dichos barrios y urbanizaciones son los siguientes:

**Tabla 1** Barrios y urb. del distrito El Porvenir

BARRIOS Y URB. DEL DISTRITO EL PORVENIR
MIGUEL GRAU – SECTOR CENTRAL –LA UNION– LOS LAURELES – ALAN GARCIA- RIO SECO – EL MIRADOR – LAS ANIMAS– MAMPUESTO – TUPAC AMARU- LA MERCED- LIBERTAD

**Tabla 2** Superficie, altitud y población

<b>Superficie</b>	
• Total	36,7 km <sup>2</sup>
<b>Altitud</b>	
• Media	90 m s. n. m.
<b>Población (2020)</b>	
• Total	229 115 hab. <sup>1</sup>
• Densidad	5189,67 hab/km <sup>2</sup>
<b>Huso horario</b>	UTC-5
<b>Ubigeo</b>	130102 <sup>2</sup>

Nota. Extraído de [www.geographicearth.com](http://www.geographicearth.com)

### **Topografía:**

El distrito del Porvenir más específicamente el centro poblado Alto Trujillo se establece sobre una pendiente en la costa de La Región La Libertad presentando una topografía moderadamente elevada, por lo cual su relieve es regularmente accidentado, ya que se asienta sobre una superficie con curvas a nivel en la Provincia de Trujillo. Asimismo, las zonas de baja altitud de la ciudad se encuentran muy cerca del océano Pacífico y las zonas de mayor altitud están cerca de las primeras estribaciones andinas que se presentan en el sector liberteño.

## 1.6. Entidades con las que se coordina el proyecto

Las Entidades involucradas en el proyecto están conformadas principalmente por públicas y privadas. Las públicas; MINEDU, GRELL, MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE TRUJILLO Y LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE EL PORVENIR. Las privadas por ONG´s privadas que promuevan la educación básica en el Perú.

**Tabla 3** Entidades involucradas



**Tabla 4** Beneficiarios



## 1.7. Antecedentes justificativos

A continuación, se detallan en los párrafos siguientes una serie de justificaciones asociadas a razones sociales, normativas y de pertinencia.

La justificación social obedece a dos aportes principales: el arquetipo propuesto sirve de insumo para su posterior consideración al momento del diseño final del mismo; y, se constituye como un proyecto beneficioso en términos educativos, académicos y profesionales tanto para los usuarios asiduos al proyecto como también para el contexto mediato e inmediato entorno al mismo. Además de

contar con un mercado educativo donde la oferta es entre inexistente y deficiente y la demanda de educación básica regular en sus tres niveles; inicial, primaria y secundaria; es alta.

La justificación normativa obedece al hecho de que el proyecto tiene un marco normativo que dictamina principalmente aspectos formales y de función que redunden en el beneficio de los usuarios.

Es pertinente y conveniente para nosotros como investigadores, puesto que la temática es de nuestro interés como profesionales de la Arquitectura y es congruente con nuestro quehacer académico laboral.

## **2. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. BASES TEÓRICAS**

#### **2.1.1. PERSPECTIVA PÚBLICO – RECREATIVA COMO APORTE COMUNITARIO:**

El tema de la relación escuela – comunidad ha sido seleccionado como una de las líneas de trabajo a seguir en el marco del Convenio Pronied – Ministerio de educación. Esa selección se basa en la apreciación de que muchas de nuestras escuelas mantienen, a veces, vínculos débiles, poco eficaces con la comunidad de la que forman parte y que requieren, por eso mismo, ser repensados y mejorados en el marco de la planificación institucional. Debe quedar claro, como premisa básica para todo lo que decimos que la relación sostenida, profunda y provechosa con la comunidad no es una elección aleatoria que pueda hacerse desde la escuela, sino que hace a su razón de ser y en definitiva, tanto como el hecho de educar, no puede estar ausente. Esa relación es cada vez más un requisito para cumplir con el rol que socialmente se le ha asignado. (Malaguzzi, 2001:60)

#### **¿Qué se entiende por comunidad?**

Es habitual oír hablar entre los educadores de "comunidad". Nadie pone en duda la importancia y necesidad de una estrecha vinculación entre la escuela y la comunidad local. Esta idea está presente en todos los discursos educativos, se

considera como una tarea más que las escuelas deben desarrollar y que, en muchos casos, asumen, aunque a veces ni siquiera se parte de una reflexión seria -personal o grupal- sobre qué se entiende por comunidad y cuál debería ser el sentido de ese vínculo. Es posible, inclusive, que coexistan en una misma institución distintas definiciones de la relación entre la escuela y su comunidad o, incluso, discursos que se contradicen con las acciones. En este contexto entenderemos por “comunidad” al conjunto de la población que habita en la misma localidad en la que está ubicada la escuela. Es decir, los pobladores de la vecindad. Como algunas escuelas prestan servicios a comunidades vecinas -sea porque reciben alumnos de esas localidades o porque realizan en ellas algún trabajo de extensión- la comunidad, en esos casos, puede ampliarse e incluir a las poblaciones de esas localidades. Con certeza, este conjunto de personas será muy heterogéneo en varios aspectos, puesto que incluirá a productores agropecuarios que trabajan con escasos recursos, propietarios de grandes extensiones de tierra, empresarios agrícolas o ganaderos, industriales, comerciantes, peones de campo, obreros y empleados, amas de casa, maestros, estudiantes, etc. Esta complejidad puede multiplicarse aún más si la unidad educativa está localizada en la periferia de un centro urbano. En todo caso, se trata de personas y grupos con algunos intereses comunes y otros diferentes y, en algunos casos, hasta opuestos. Algunos autores, en la búsqueda de definiciones más operativas, se refieren a los intereses comunes como elemento que define una comunidad. (DitaGarcía, 2009).

En este sentido, los elementos que hasta aquí hemos considerado -el espacio en el que transcurre la vida cotidiana de las personas y las interacciones que se dan entre ellas en función de sus intereses- serían insuficientes para decir que existe una comunidad. Otros autores prefieren hablar en este caso de grupos estratégicos dentro de la misma comunidad local. En realidad, en el proceso de vida cotidiana que transcurre en el mismo escenario geográfico, las personas entran en relación en procura de satisfacer sus necesidades y se organizan de determinada manera para lograrlo. Sin embargo, no todas las formas de organización implican solidaridad e intereses comunes. Puede ser que los intereses de un grupo no coincidan



necesariamente con los de otros grupos que viven en el mismo espacio geográfico y con los que interactúan cotidianamente. Es claro que pueden descubrirse intereses comunes, pero en general serán intereses en los que los diferentes grupos que componen esa comunidad van a tener posiciones específicas relativas. Esto es así en tanto toda comunidad es siempre espacio de consensos y de conflictos. (DitaGarcía, 2009).

Comprender esto en la vida de las comunidades es fundamental para generar proyectos comunitarios. Por su parte, cuando se habla de “comunidad educativa” se hace referencia a todas las personas que componen la unidad educativa: docentes, directivos, alumnos, padres de alumnos y personal no docente. De esto se deduce que hay actores que pertenecen a ambas "comunidades" y otros que no.

En el caso de que los padres sean miembros de la comunidad local, la escuela puede a través de ellos, encontrar un canal privilegiado para vincularse con ella.

### **La escuela y su contexto local**

La relación entre escuela y comunidad puede concebirse también como un intercambio entre la institución educativa y su contexto. En rigor, la institución se explica -es decir, adquiere significación- en relación con el medio social en el que actúa. Ese medio condiciona, facilitando o dificultando, su accionar cotidiano. En la escuela el contexto está presente en todo momento: demandas de los padres, apoyos de grupos o instituciones locales, conflictos, etc. Todo esto puede llevar a la escuela a modificar, deliberadamente o no, sus cursos y estilos de acción. El contexto está en permanente transformación -en movimiento-, lo que produce cambios en las condiciones generales de desempeño y en las demandas y exigencias que se les plantean a las instituciones. La escuela, para mantener su vigencia como institución, está obligada a procesar esos cambios. (Burke, cit. en Viñao, 2008:17).

Este es un desafío que enfrenta cotidianamente. Podría analizarse a cada

institución como ocupando una parcela del terreno social que establece un cerco material y simbólico que la delimita y actúa como continente y membrana que regula los intercambios con el "exterior". Este cerco adquiere características diferentes según la institución, lo que permite determinar el grado de apertura o permeabilidad de una institución determinada. (Toranzo, 2009:27).

Una institución puede ser más o menos abierta o cerrada de acuerdo con el tratamiento que dé a las características y problemas de su contexto. Cuando se dice aquí "tratamiento" no se hace referencia meramente a una consideración analítica, sino a la forma de procesar las cuestiones contextuales y reaccionar ante ellas. En realidad, las expresiones "institución abierta" / "institución cerrada" definen una escala de posibilidades de interacción de la institución con su contexto. Ambas expresiones se refieren a situaciones extremas que no es posible encontrar en la realidad: una institución totalmente cerrada está totalmente vacía de sentido o una institución totalmente abierta se diluye. A medida que la institución va acercándose al extremo "institución cerrada", se convierte en una fortaleza amurallada para defenderse de las transformaciones del contexto, queda expuesta a la soledad, al desprestigio y va vaciándose. A medida que va aproximándose al otro extremo se hace muy permeable y pierde su especificidad, sus características se diluyen y se confunde con otras instituciones. (Burgos, cit. en Toranzo, 2009:37)

En rigor, toda institución tiene necesariamente algún tipo de vinculación con su contexto. Puede, en algunos casos, constituirse en una relación que aporte poco y nada al enriquecimiento de la escuela ni al de la comunidad local. Pero la escuela no puede dejar de "estar" en su contexto, aun cuando la "forma de estar en él" sea desconociéndolo, dándole la espalda. La relación de la escuela con su contexto debería atravesar toda la actividad institucional y comprometer a todos los actores de la comunidad educativa. Cada uno, desde la actividad particular que realiza, definida en función de su contribución a la tarea institucional específica, se vincula con el contexto. Las formas concretas de los diferentes actores de relación con la comunidad, configuran el estilo institucional de esa relación.<sup>5</sup> El siguiente cuadro

tomado del libro “Las Instituciones Escolares Cara y Ceca” 6 presenta de un modo sencillo los tipos de estilos institucionales en cuanto a su grado de apertura respecto de la comunidad y sus posibles consecuencias. (Cangiano, cit. en Toranzo, 2009:37).

instituciones	Características de la institución	Rasgos de la conducción hacia el entorno	Riesgos o consecuencias
CERRADA	<p>La institución está replegada sobre sí misma.</p> <p>La relación con el medio, si la hay, es un subproducto</p> <p>Es poco o nada sensible a las demandas y expectativas del medio.</p> <p>La institución pretende actuar en el medio sin ser influida por él</p>	<p>Inaccesibilidad y exclusión; la distancia con el medio es el rasgo distintivo;</p> <p>Mantiene sólo circuitos de circulación internos sin feed-back con el entorno.</p> <p>Desconoce a los usuarios, su vínculo con ellos no contempla la noción de pertenencia ni la de participación.</p>	<p>Inadaptación Disfunción Pérdida de prestigio Autonomización exagerada de lo social. Desconocimiento de los contratos fundacionales Redefinición de los contratos obstaculizada.</p> <p>EN CASOS EXTREMOS LA INSTITUCION MUERE POR ENCIERRO.</p>
ABIERTA	<p>La institución regula su acción en una negociación permanente en la que redefine y explicita los términos del intercambio;</p> <p>La relación con el medio es uno de los aspectos que se incluyen en el proyecto institucional;</p> <p>Canaliza las demandas compatibilizándolas con sus actividades sustantivas;</p> <p>Asegura el establecimiento de intercambios permanentes y recíprocos.</p>	<p>Asocia al medio a su funcionamiento mediante la puesta en marcha de mecanismos de participación</p> <p>Siempre discrimina el sentido, objeto y carácter de la participación;</p> <p>Su preocupación articula: participación, actividades sustantivas y comunidad.</p>	<p>Adaptación. Renovación. Aprovechamiento de recursos. Reconocimiento de contratos fundacionales. Redefinición de los términos del contrato fundacional.</p> <p>EN CASOS EXTREMOS LA INSTITUCION DESAPARECE POR DILUCION.</p>

**Tabla 5** *Instituciones cerradas y abiertas*

Nota. Extraído de [www.eduvision.com](http://www.eduvision.com)

## **2.1.2. LA NEURO ARQUITECTURA Y SU RELACION CON EL EDIFICIO ESCOLAR:**

Esta teoría se refiere en cómo la infraestructura y los espacios influyen a un nivel psicológico y emocional en el proceso del aprendizaje, ya que estudia y tiene presente la disposición, distribución, forma del espacio, el mobiliario, el color, las texturas y todos aquellos elementos que permitan estimular los sentidos; en base a esto se busca integrar éste concepto con el edificio escolar, con el fin de brindar las mejores condiciones a nivel de infraestructura, teniendo como resultado un impacto positivo en la población estudiantil.

### **2.1.2.1. NEUROARQUITECTURA EN LA EDUCACIÓN**

Un aspecto fundamental, es el nuevo concepto de Neuroarquitectura que nace de la Neuroeducación donde el doctor Francisco Mora habla en su libro (neuroeducación,2010) que es la incidencia que tienen los espacios en la relación diseño-construcción v/s emoción-sentimiento.

Es, por ende, que Mora define que “La nueva neuro arquitectura estudia perspectivas inéditas con las que rompe tiempo y espacio “a secas” para reconvertirlos en tiempo y espacio "humano", en espacios de un nuevo orden y complejidad que obedezcan y potencien la expresión y el funcionamiento de los códigos que el cerebro trae al nacimiento.” (Mora, 2010 p.87).

Factores tangibles y medibles son los que inciden directamente en el confort de los alumnos para poder desarrollar un aprendizaje adecuado según los parámetros mencionados por Mora en su libro Neuroeducación, 2010.

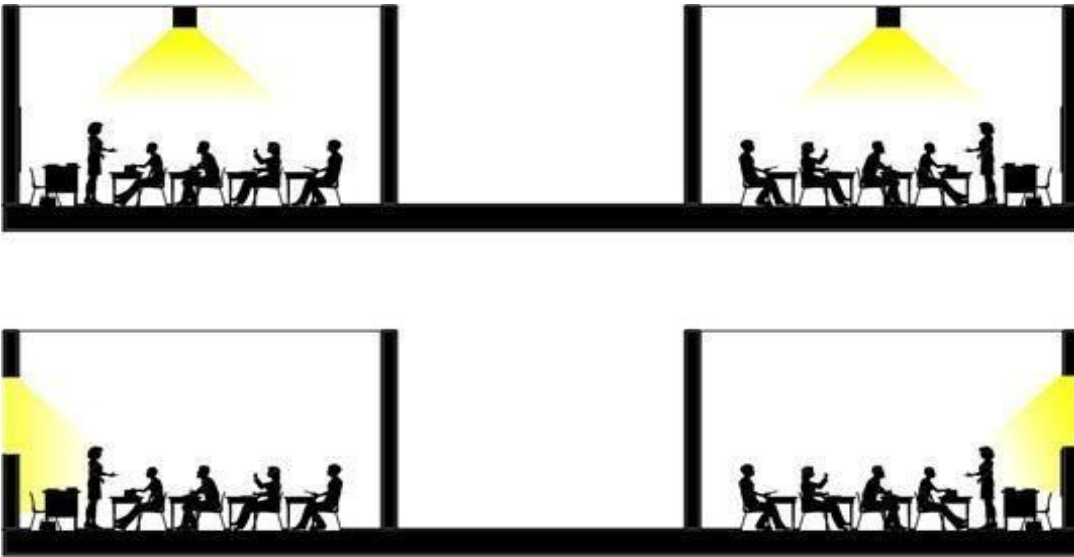
El mobiliario, iluminación, ventilación, temperatura, sonido, color y decoración son lo que Jesús C. Guillen propone como el tercer profesor en su artículo publicado “escuela con cerebro” en el año 2017. Donde estos elementos cumplen un rol distintivo en generar confort mental para tener un desarrollo correcto de una clase educativa contemporánea.

Si bien la neuro arquitectura tiene respaldo científico que avala sus conceptos (Mora, 2013), aun no hay estatutos establecidos de cómo tiene que ser realmente un espacio educativo. Donde se reconocen con claridad algunas tendencias, como por ejemplo las expuestas en la entrevista realizada al psicólogo Christoph Hölscher el 2016 por Ima Sanchis, donde el afirma que “la Luz nos atrae; por lo tanto, cuando diseñamos entornos hemos de tener en cuenta que las personas irán hacia la luz.

#### **2.1.2.2. APLICACIÓN DE LA NEUROARQUITECTURA Y EL EDIFICIO ESCOLAR**

Las soluciones arquitectónicas que se han propuesto en los colegios con el fin de responder a esa filosofía educativa son en favor siempre de desarrollar el concepto de neuro arquitectura en este caso tenemos el tipo de neuro arquitectura de la arquitecta Mina Sava de “Making by learning”. Aparición de espacios multipropósitos en respuesta a la forma moderna de concebir la arquitectura pública y el trasfondo social de generar sentido de comunidad. Aparición de espacios privados para alumnos donde puedan tener momentos de soledad sin supervisión adicional. El manejo de la luz natural y gestionándola de tal manera de poder sacar el mayor provecho de esta. Más allá del ahorro energético es la capacidad que tiene ésta en incidir en el estado de ánimo, la concentración y el buen desempeño en la realización de actividades.

De esta manera se prioriza la iluminación de forma natural, donde se pasa de grandes focos de iluminación artificial al interior de la sala, a aberturas hacia el exterior con el fin de que sean captadores de luz natural.



**Figura 1** *Captación de Luz*

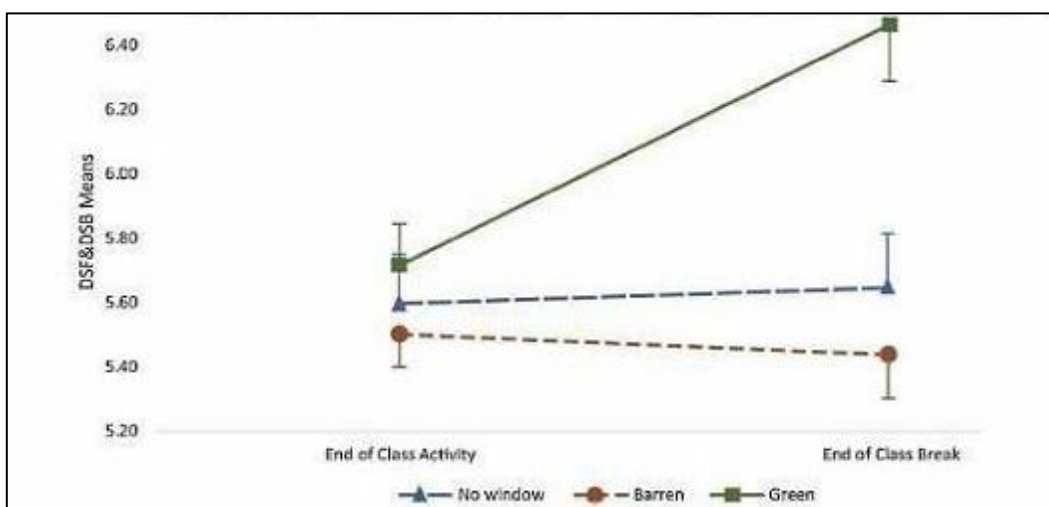
Nota. Tomado de neuroeduca.com

**Figura 2** *Iluminación de aulas*



Nota. Tomado de neuroeduca.com

**Figura 3** Iluminación de aulas



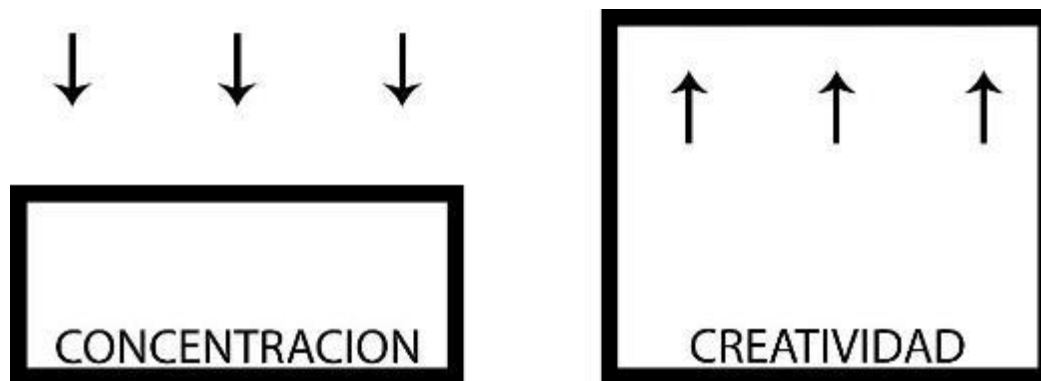
Nota. Mejora la atención en aulas con ventanas que suministran vistas a espacios verdes (Li y Sullivan, 2016).

Donde DSF (Digit Span Forward) y DSB (Digit Span Backward) fueron las metodologías comparativas entre las 3 situaciones de clases.

Otro factor que sin duda ha sido muy importante en la forma de proponer arquitectura educacional, es la capacidad de poder interactuar con el exterior y la naturaleza de la forma más óptima posible. Esto ha permitido a alumnos sobre todo en sus primeros años escolares, a poder aprender a través de experimentación

personal y vivencial, más que de la teoría. (Neuroeducación, 2010).

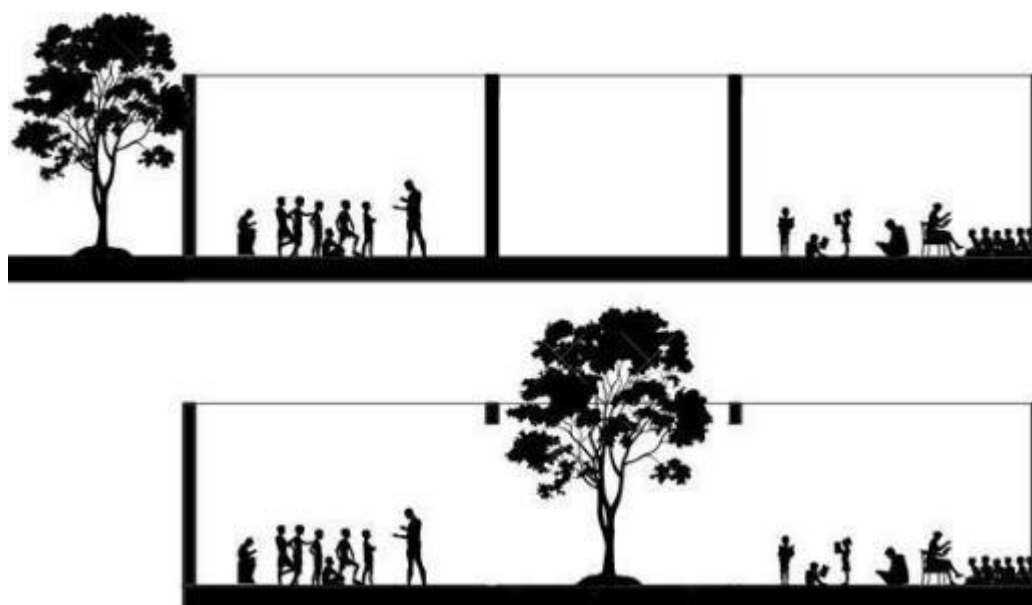
**Figura 4** Integración con el contexto



Otro aspecto que se ha descubierto en relación al espacio y su incidencia en el aprendizaje, va ligado a la altura de los recintos, donde se aprecia un aumento en la creatividad cuando la altura de la sala de clases es mayor, y un aumento en la concentración cuando la altura disminuye. (neuroeducación, 2010)

**Figura 5** Integración con el contexto

FIGURA 05: ALTURA RELACION CON APRENDIZAJE



Nota.  
Tomado  
de



### 2.1.2.3. BENEFICIOS DE LA NEURO ARQUITECTURA EN CENTROS EDUCATIVOS

Los beneficios de aplicar la neuro arquitectura en un centro educativo se divide en 6 aspectos fundamentales netamente técnicos, los cuales son los siguientes:

**La iluminación.** - Estudios demuestran que la iluminación natural mejora la productividad, la memoria y la concentración en los espacios educativos. Así mismo los alumnos que más luz reciben (sobre todo en la mañana) duermen mejor y tienen una mayor calidad de vida.

**El color.** - La selección de los colores en los espacios de aprendizaje impacta directamente en el comportamiento de las personas, en las decisiones que toman y en las emociones, de manera positiva o negativa.

**El ruido.** - A través de la altura de los techos y el uso de **paneles acústicos en las aulas** se pueden generar zonas para hablar o concentrarse de manera individual, lo ideal es contar con un espacio que ofrezca diferentes tonalidades acústicas que le brinden dinamismo al espacio y evitar espacios demasiados silenciosos o estruendosos que pueden generar sensación de estrés o ansiedad.

**La temperatura.** - La temperatura afecta procesos como la percepción y la memoria, también puede modificar nuestras emociones.

**Flexibilidad en los espacios.** - El tipo de aprendizaje que hacemos ha cambiado y también lo ha hecho **la estructura de las aulas**, ya que ahora dentro de la mismas se generan espacios de mejor confort.

**Materiales orgánicos.** - Otro punto clave en el bienestar, resulta ser **el diseño biofílico en las aulas**, que busca conectar a las personas con elementos de la naturaleza partiendo de que “la naturaleza nos hace sentir bien”.

## Figura 6 ALTURA RELACION CON APRENDIZAJE

Nota. Tomado de Neuroeduca.com



### 2.1.3. LA ARQUITECTURA BIOFÍLICA Y SOSTENIBLE EN BASE A LA INTEGRACIÓN DE LA NATURALEZA:

Originalmente el término biofília fue introducido por el filósofo alemán Erich Fromm en 1973, posteriormente, el biólogo Edward O. Wilson lo popularizó en su libro *Biophilya* en 1984. Wilson define biofília como la “tendencia innata del ser humano a conectar con la vida y los procesos naturales”. La hipótesis de la biofília basa la necesidad de esta conexión con la naturaleza a favor de la regeneración física, fisiológica y mental de las personas. Una buena experiencia biofílica conlleva un estado saludable. La evolución de la raza humana se ha desarrollado mayoritariamente alrededor de espacios naturales, generando una estrecha relación del ser humano con la naturaleza en forma de hogar.

La hipótesis de la sabana argumenta que desde el origen de nuestra especie se ha relacionado la vegetación como un elemento productor de alimento y agua, y como un lugar donde resguardarse, un punto desde donde se puede observar sin

ser visto. A lo largo de los milenios de evolución, los seres vivos se han adaptado a las necesidades del entorno de manera optimizada. Los mecanismos y sistemas naturales han servido como inspiración en gran parte de los diferentes procesos creativos desarrollados en la búsqueda de la optimización del trabajo y una mejor calidad de vida. Hay estudios que respaldan el contacto con la naturaleza, con una mejoría en la salud y la productividad. El contacto con la naturaleza se ha relacionado con el funcionamiento cognitivo en tareas que requieren concentración y memoria.

- **Conexión Visual con la Naturaleza.** Una vista a los elementos de la naturaleza, observando sistemas y procesos naturales.
- **Conexión no visual con la Naturaleza.** Auditiva, táctil, olfativa, gustativa o estímulos que generan una deliberada situación o sensación, y la referencia positiva a la naturaleza, sistemas o procesos naturales vivos.
- **Estímulos sensoriales.** Lo efímero, conexiones con la naturaleza que puede ser analizados estadísticamente pero no pueden predecirse con exactitud.
- **Sensación térmica y flujo del aire.** Sutiles cambios en la temperatura del aire, humedad relativa, flujo de aire a través del edificio, y las temperaturas que imitan a la naturaleza.
- **Presencia de agua.** A condición de que mejora la experiencia y sensaciones de un lugar a través de la vista, oído e incluso por el tacto.
- **Luz dinámica y difusa.** Aprovechando diferentes intensidades de luz y la sombras de la misma creando condiciones que favorecen un ambiente en plena naturaleza.
- **Conexión con los sistemas naturales.** El conocimiento de los procesos naturales, especialmente estacionales y cambios temporales basados en un ecosistema saludable.

El diseño biofílico busca la reconexión con el entorno y los sistemas naturales con el objetivo de proyectar y construir espacios sostenibles, saludables y productivos para sus ocupantes. Lugares diseñados con criterios biofílicos reducen el estrés, potencian la creatividad y generan un bienestar generalizado.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) considera el estrés como la

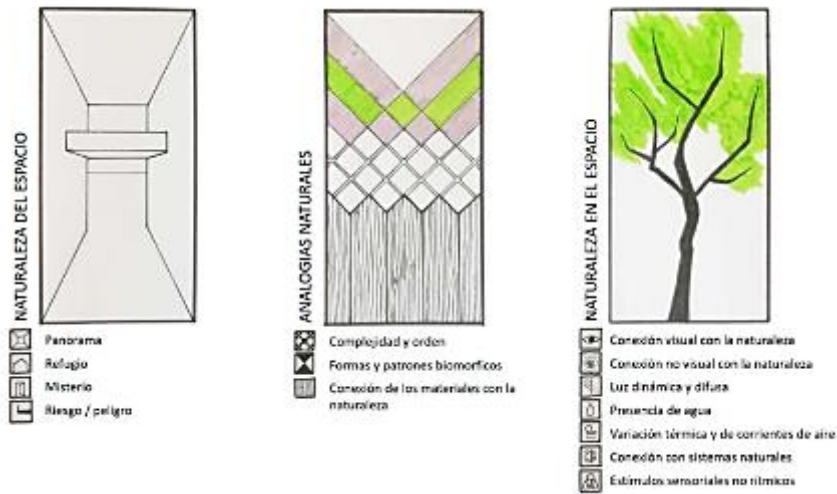
epidemia del siglo XXI, que está generando importantes costes para las empresas, siendo una de las mayores causas de absentismo laboral, influyendo en las dificultades en los tratamientos y consecuente recuperación de pacientes hospitalizados, factor que remarca la necesidad de que las personas presten atención a su salud física y mental. Un estudio de Nascia revela que el gasto derivado de bajas por estrés supone una suma de más 80.000 millones de euros y la pérdida de 175 millones de jornadas laborales en España durante el 2018.

El estrés es una respuesta fisiológica del cuerpo a las situaciones que afectan a nuestro bienestar. Por lo tanto, es necesario combatir el estrés tanto en espacios de trabajo como en centros de salud. La recuperación del estrés es considerablemente más rápida cuando estamos expuestos a un entorno natural, en comparación con un contexto urbano.

Las teorías de diseño biofílico se han centrado en categorizar las diferentes características de la naturaleza relevantes en las sensaciones humanas y como estas afectan al cerebro y al resto de reacciones del cuerpo humano. En 2004 se recoge en el libro *Biophilic Design* la primera clasificación y agrupación en torno a tres grandes categorías de las cuales se desprendían más de 70 patrones relacionados con la biofilia: - Naturaleza en el espacio - Analogías naturales - Naturaleza del espacio Posteriormente, Terrapin Bright Green realiza el estudio titulado *14 patrones de diseño biofílico en 2014* 8, desarrollando 14 patrones con los que clasificar características del diseño biofílico a partir de las 3 grandes categorías expuestas anteriormente. La naturaleza del espacio desarrolla la percepción de los espacios a través de su propia forma, con los patrones de panorama, refugio, misterio y riesgo/peligro.

Estos dos patrones se relacionan, sobre todo, con los elementos biológicos, sin embargo, en la naturaleza aparecen otros aspectos con propiedades curativas y saludables para el ser humano. La presencia de luz natural es esencial para los espacios saludables, las variaciones a lo largo del ciclo diario tienen efectos fisiológicos en los seres humanos y su intensidad puede generar deslumbramientos desagradables por eso es necesario la transformación en una luz dinámica y difusa.

**Figura 7** *Lineamientos Biofílicos*



## 2.2. MARCO CONCEPTUAL

En esta fase de investigación del proyecto arquitectónico de tesis “Nueva infraestructura para la Institución Educativa Fe y Alegría N°63 – Santa María De La Providencia - Alto Trujillo - distrito El Porvenir– provincia de Trujillo” se mencionarán diferentes tipos de conceptos con respecto a este tema que estarán presentes en todo el proceso de la investigación:

### 2.2.1. Ministerio de educación

Es el sector del Poder Ejecutivo encargado de la educación en la nación. El actual ministro de Educación es Daniel Alfaro Paredes desde el 2 de abril de 2018.

### 2.2.2. Gobierno Regional

Es el organismo encargado de la administración superior de la región. Se preocupa por el desarrollo armónico y equitativo del territorio, impulsando su desarrollo económico, social y cultural, tomando en cuenta la preservación y mejoramiento del medio ambiente y la participación de la comunidad.

### 2.2.3. Municipalidad

Corporación o grupo de personas integrado por un alcalde o intendente y varios concejales que se encarga de administrar y gobernar un municipio.

#### **2.2.4. Institución educativa**

Es un conjunto de personas y bienes promovida por las autoridades públicas o por particulares, cuya finalidad será prestar un año de educación preescolar y nueve grados de educación básica como mínimo y la media.

#### **2.2.5. Estudiante**

La palabra estudiante es un sustantivo masculino o femenino que se refiere al aprendiz dentro del ámbito académico. Y que se dedica a esta actividad como su ocupación principal.

#### **2.2.6. Educación primaria**

La educación primaria (también conocida como educación básica, enseñanza básica, enseñanza elemental, enseñanza primaria, estudios básicos, primarios o TES/DI) es la que asegura la correcta alfabetización, es decir, que enseña a leer, escribir, cálculo básico y algunos de los conceptos culturales considerados imprescindibles, denominadas competencias básicas y competencias clave. La primera alude al conjunto de conocimientos, capacidades y actitudes adecuadas al contexto; y la segunda, hace referencia a las competencias que toda persona necesita para su desarrollo personal, según recoge la Recomendación del Parlamento Europeo y del Consejo de 18 de diciembre de 2006 sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente (2006/962/CE). Su finalidad es proporcionar a los estudiantes una formación común que haga posible el desarrollo de las capacidades y habilidades individuales motrices, de equilibrio personal; de relación y de actuación social con la adquisición de los elementos básicos culturales; los aprendizajes anteriormente mencionados.

#### **2.2.7. Educación secundaria**

La educación secundaria, educación media, segunda enseñanza, enseñanza secundaria, enseñanza media, bachillerato, estudios medios o Centro de Formación Integral (CFI), son los nombres que se dan a la siguiente etapa en la educación formal, posterior a la enseñanza primaria. En algunos países hispanohablantes se denomina educación primaria o bachillerato a los últimos cursos de la educación secundaria. Tiene como objetivo capacitar al

alumno para poder iniciar estudios de educación superior. Tras la finalización de la educación secundaria, es usual optar por el mundo laboral, por una formación profesional o por estudiar en la universidad. La educación secundaria puede ser común para todos los alumnos o diversificada en vías formativas según las salidas posteriores. Las modalidades, a la vez, pueden tener diversas especializaciones y orientaciones que permiten formarse en temas específicos.

#### **2.2.8. Defensa civil**

Es un conjunto de actividades que, con apoyo gubernamental, se aplican en la mayoría de los países que tienen como objetivo apoyar a las poblaciones que habitan en zonas vulnerables para hacer frente a los desastres naturales o de carácter antrópico. También es un conjunto de personas representativas de una comunidad que desarrollan y ejecutan actividades de protección civil o defensa civil en un determinado lugar, orientando las acciones a proteger la integridad física de la población y su patrimonio, ante los efectos de los fenómenos naturales o tecnológicos que generan desastres.

#### **2.2.9. Profesor**

Profesor, docente o enseñante, es quien se dedica profesionalmente a la enseñanza, bien con carácter general, bien especializado en una determinada área de conocimiento, asignatura, disciplina académica, ciencia o arte. Además de la transmisión de valores, técnicas y conocimientos generales o específicos de la materia que enseña, parte de la función pedagógica del profesor consiste en facilitar el aprendizaje para que el alumno (estudiante o discente) lo alcance de la mejor manera posible. Bajo un modelo educativo basado en la teoría conductista, el alumno es un ente pasivo, mientras que en un modelo educativo basado en otras teorías como el cognitivismo y la teoría social, tanto el profesor como el alumno son agentes activos del proceso de enseñanza-aprendizaje. Paralelamente a las funciones docentes, los profesores suelen realizar funciones de investigación (especialmente en el ámbito universitario), de formación permanente (formación del profesorado) y tareas organizativas o directivas en los centros docentes. Una de esas funciones es la denominada función tutorial, que ejerce el profesorado en su función formativa y orientadora. En el caso de la

enseñanza primaria y secundaria se centra en los alumnos y sus familias (cuando es realizada por profesores especializados en este ámbito se denomina y en el caso de la enseñanza superior consiste en la dirección de las actividades de investigación a cargo de los estudiantes, como las tesis doctorales (en algunos casos se da la figura del mentor).

#### **2.2.10. Comedor escolar**

Es un ambiente que forma parte de los servicios de una institución educativa, logrando satisfacer las necesidades de los alumnos como la de una correcta nutrición, cumpliendo con estándares de calidad y necesidades nutricionales de los niños adquiriendo hábitos alimenticios sanos además de un espacio de convivencia y socialización.

#### **2.2.11. Infraestructura**

según la teoría marxista, la base o infraestructura es la base material de la sociedad que determina la estructura social, el desarrollo y el cambio social. Incluye las fuerzas productivas y las relaciones de producción. De ella depende la superestructura, es decir, el conjunto de elementos de la vida social dependientes de la base o infraestructura, como, por ejemplo: las formas jurídicas, políticas, artísticas, filosóficas y religiosas de un momento histórico concreto. Los aspectos estructurales se refieren a la organización misma de la sociedad, las reglas que vinculan a sus miembros, y el modo de organizar la producción de bienes.

#### **2.2.12. Director**

Se le denomina director general a la persona investida de máxima autoridad en la gestión y dirección administrativa en una empresa, organización o institución. El director general puede contar con una serie de directores para cada uno de las responsabilidades de la compañía, por ejemplo, director de operaciones, director de crédito, director de información, etc.

#### **2.2.13. Alumno.**

Un alumno (sustantivo masculino) o una alumna (sustantivo femenino) es aquella persona que aprende de otra u otras personas, acepción que, en este caso, resulta ser sinónimo de discípulo. Se dice de cualquier persona respecto del que la



educó y crio desde su niñez, aunque uno puede ser asimismo alumno de otra persona más joven.

## **2.3. MARCO REFERENCIAL**

### **2.3.1. Evolución Histórico del edificio educativo**

El edificio educativo nace de la necesidad de destinar un espacio que permita la enseñanza de conocimientos que no son aprendidos o heredados por costumbres familiares, sino que requieren de un lugar en donde instruirlos.

- **Prehistoria:**

Desde una perspectiva histórica se puede decir que la educación tiene su origen en las comunidades primitivas y nace cuando el hombre pasa del nomadismo al sedentarismo para conocer su medio, enfrentarlo y sobrevivir.

- **Edad Antigua:**

En las primeras y más importantes civilizaciones, la escuela se desarrollaba en espacios abiertos en consonancia con los conocimientos propios del hombre libre y de sus dedicaciones intelectuales, la enseñanza se basaba en la religión y en el mantenimiento de las tradiciones de los pueblos.

- **Edad Media:**

En la edad media surgen formalmente los primeros espacios destinados para la enseñanza, los cuales se ubicaban en habitáculos de uso compartido dentro de los monasterios aquí aparece la primera tipología de arquitectura educativa denominada “El Claustro”; esta tipología plantea un esquema de patio central con circulaciones y áreas resueltas en anillo, que facilitan el control y vigilancia de salidas y entradas a los diferentes espacios, acentúa y jerarquiza el protagonismo del espacio central, siendo un esquema consecuente con los requerimientos y disciplina de la época.

- **Edad Moderna:**

El incremento y expansión de los edificios educativos fue tal, que surgió la

necesidad de reorganizar la estructura interna de los colegios dividiendo a los estudiantes en cohortes (escuelas menores); es así que los colegios originalmente de tipo residencia en donde solo estudiaban un número limitado de escolares pasan a ser grandes escuelas, trayendo consigo la creación de un nuevo sistema de control mediante la reglamentación de la asistencia y los progresos del estudiante.

- **Edad Contemporánea y Actualidad:**

- La escuela nueva**

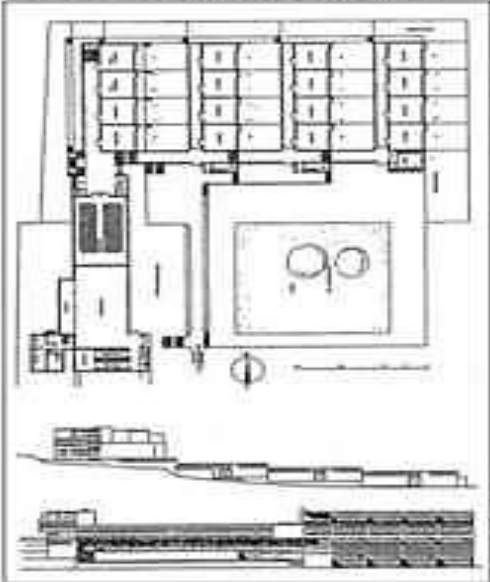
A principios del siglo XX surgen corrientes pedagógicas en las cuales se plantea reconocer al alumno como un ser protagónico y activo dentro de la escuela. Una de las filosofías pedagógicas que más destacó fue la de María Montessori, la cual consiste en una reelaboración de las ideas de Rousseau y Pestalozzi, en donde se recordó que “la escuela es tomada como un laboratorio para la vida, laboratorio donde se dan incluso el juego social y político”.

La época contemporánea se caracteriza porque aquí es donde se produce el nacimiento de la escuela como edificio, tal como hoy se concibe; es decir un espacio arquitectónico no adaptado sino creado para cumplir con los fines educativos propuestos.

**Figura 8 ARQUITECTURA ESCOLAR EN EDAD CONTEMPORANEA**


**LA ESCUELA GRADUADA**

Esta tipología arquitectónica consiste en la agrupación lineal con aulas independientes enlazadas por una circulación continua, vinculando nuevos espacios "especializados" para prácticas y demás actividades sociales, artísticas y culturales.



Escuela reformada de Frankfurt. Planta en planta y alzados, 1928

Se implantaron pabellones lineales de aulas intercalados con espacios libres, los cuales se conectan entre sí en forma de peña



Fachada de la Escuela Graduada de Colonia

**LA ESCUELA AL AIRE LIBRE**

En esta tipología la extensión al exterior de las aulas no solo se limitaba a los primeros pisos sino que se proponen terrazas en los pisos superiores.



Colegio Emerson Junior  
Arq. Richard Neutra- 1935

Se propone la utilización de grandes aperturas a espacios exteriores verdes que permitan la integración del aula con el entorno y la naturaleza.

- Pabellones conectados con la naturaleza
- Aulas bien iluminadas
- Incorporación del campo exterior y los juegos
- Sustitución de mobiliario fijo por enseres móviles
















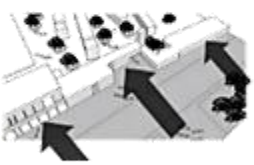

Grupo Escolar, Avenida De Sagotell

Nota. Tomado de [www.eduvision.com](http://www.eduvision.com)

## 2.3.2. Casos referenciales

Figura 9 Casos Referenciales

### SOBRE EL LUGAR

CASOS REFERENCIALES		
<p><b>1</b></p>	<p><b>INSTITUCION EDUCATIVA FLOR DEL CAMPO</b></p>  <p>PLANO DE UBICACIÓN</p>	<p><b>DATOS GENERALES</b></p> <p><b>Arquitectos :</b> Giancarlo Mazzanti/Felipe Maza</p> <p><b>Ubicación :</b> Pradera, Cartagena, Colombia.</p> <p><b>Año de Proyecto :</b> 2010</p> <p><b>Cliente :</b> Ministerio de Educación</p> <p><b>Área total :</b> 18,600 m<sup>2</sup></p> <p><b>Programa :</b> Colegio público para 1400 niños</p>
	<p><b>EL EMPLAZAMIENTO</b></p>  <p>SE APROVECHA LA ILUMINACIÓN Y VENTILACIÓN DE LA ZONA</p>	<p><b>EL EMPLAZAMIENTO</b></p> <p>El centro educativo se encuentra emplazado en un sector de uso netamente de vivienda – comercio, ya que está rodeado por módulos de condominios por los principales frentes del proyecto ( colegio), además hay iglesias y centros comunales como equipamientos complementarios de la zona.</p> 
	<p><b>LA PROPUESTA</b></p> <p>La propuesta del centro educativo flor del campo aplica la arquitectura sostenible por medio de una tipología de techados ventilados compuestos y de un tratamiento de caladas a los paneles del colegio.</p> <p><b>FACHADA DEL COLEGIO</b></p>  <p><b>PLANTA DEL C.E</b></p>  <p><b>PANEL VENTILADO</b></p> 	
<p><b>2</b></p>	<p><b>INSTITUCION EDUCATIVA SANTA ANA</b></p>  <p>PLANO DE UBICACIÓN</p>	<p><b>DATOS GENERALES</b></p> <p><b>Arquitectos :</b> Lucio Mayor / Lidia Hernandez</p> <p><b>Ubicación :</b> Chíncha Alta, Perú.</p> <p><b>Año de Proyecto :</b> 2010</p> <p><b>Cliente :</b> Ministerio de Educación</p> <p><b>Área total :</b> 18,560 m<sup>2</sup></p> <p><b>Programa :</b> Colegio público para 900 niños</p>
	<p><b>EL EMPLAZAMIENTO</b></p> <p>El centro educativo se encuentra ubicado en un sector de uso netamente de vivienda – comercio y comercio sectorial, ya que está rodeado por módulos de viviendas de uno y dos pisos por los principales frentes del proyecto ( colegio), además como se mencionó anteriormente en este contexto hay comercio sectorial de gran envergadura.</p> 	<p><b>EL EMPLAZAMIENTO</b></p> <p>RELACION CON EL SECTOR Y SUS LIMITES MEDIATOS</p> 
	<p><b>LA PROPUESTA</b></p> <p>La propuesta del centro educativo Santa Ana implementa talleres productivos en sus instalaciones con el objetivo de eliminar el ocio pasivo en sus estudiantes y aplicar estas energías después de clases en diversos trabajos que dignifiquen.</p> <p><b>PLANTA DEL CENTRO EDUCATIVO</b></p>  <p><b>BLOQUE DE TALLERES PRODUCTIVOS</b></p> 	
<p><b>3</b></p>	<p><b>INSTITUCION EDUCATIVA SAN JOSE DE SAN MARTIN</b></p>  <p>PLANO DE UBICACIÓN</p>	<p><b>DATOS GENERALES</b></p> <p><b>Arquitectos :</b> Laboratorio Urbano de Lima.</p> <p><b>Ubicación :</b> Pisco, Perú.</p> <p><b>Año de Proyecto :</b> 2007</p> <p><b>Cliente :</b> Ministerio de Educación</p> <p><b>Área total :</b> 7,656 m<sup>2</sup></p> <p><b>Programa :</b> Colegio público para 500 niños</p>
	<p><b>EL EMPLAZAMIENTO</b></p>  <p>BUEN EMPLAZAMIENTO PUES SE ENCUENTRA UBICADO A UNOS METROS DEL MAR, PERMITIÉNDOLE OBTENER UNA VISTA PRIVILEGIADA Y LOGRANDO LA SENSACIÓN DE QUE EL COLEGIO NO ES UN EQUIPAMIENTO EDUCATIVO AISLADO SINO QUE FORMA PARTE DE LA CIUDAD. LA INTEGRACIÓN CON SU ENTORNO INMEDIATO SE DA POR MEDIO DE EQUIPAMIENTOS DE USO COMPLEMENTARIO COMO: AUDITORIO, BIBLIOTECA Y AMBIENTES DE EXPOSICIONES.</p>	<p><b>EL EMPLAZAMIENTO</b></p> 
	<p><b>LA PROPUESTA</b></p> <p>La propuesta arquitectónica respondió al requerimiento de plantear un NIVEL PROTOTIPO DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA PÚBLICA, que reemplace la idea tradicional de colegio por el concepto de "espacio educativo", no solo cambiando la forma de la infraestructura que integra al colegio sino que los espacios del colegio sean el resultado de una serie de principios que determinan la relación de la edificación con la comunidad y además cuenta con talleres productivos para el alumnado.</p> <p><b>PLANTA DEL CENTRO EDUCATIVO</b></p> 	

### **2.3.3. MARCO NORMATIVO**

Existen ciertas prioridades y lineamientos de Política del contexto nacional, sectorial, regional y local relacionado con los servicios educativos; los cuales a continuación serán sustraídos para lograr una base fundamental que permite el desarrollo del proyecto.

#### **2.3.3.1. Leyes**

##### **CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL PERÚ**

###### **Artículo 13.- Educación y libertad de enseñanza**

*La educación tiene como finalidad el desarrollo integral de la persona humana. El estado reconoce y garantiza la libertad de enseñanza. Los padres de familia tienen el deber de educar a sus hijos y el derecho de escoger los centros de educación y de participar en el proceso educativo.*

###### **Artículo 14.- Educación para la vida y el trabajo. Los medios de comunicación social**

*La educación promueve el conocimiento, el aprendizaje y la práctica de las humanidades, la ciencia, la técnica, las artes, la educación física y el deporte. Prepara para la vida y el trabajo y fomenta la solidaridad. Es deber del estado promover el desarrollo científico y tecnológico del país. La formación ética y cívica y la enseñanza de la constitución y de los derechos humanos son obligatorios en todo el proceso educativo civil o militar. La educación religiosa se imparte con respeto a la libertad de las conciencias. La enseñanza se imparte, en todos sus niveles, con sujeción a los principios constitucionales y a los fines de la correspondiente institución educativa.*

###### **Artículo 16.- Descentralización del sistema educativo Tanto el sistema educativo como el régimen educativo son descentralizados.**

*El estado coordina la política educativa. Formula los lineamientos generales de los planes de estudios, así como los requisitos mínimos de la organización de los centros educativos. Supervisa su cumplimiento y la calidad de la educación.*

*Es deber del estado asegurar que nadie se vea impedido de recibir educación adecuada por razón de su situación económica o limitaciones mentales o físicas.*

*Se da prioridad a la educación en la asignación de recursos ordinarios del*

*Presupuesto de la Republica.*

**Artículo 17.-** *Obligatoriedad de la educación inicial, primaria y secundaria*

*La educación inicial, primaria y secundaria es obligatoria. En las instituciones del estado, la educación es gratuita. En las universidades públicas el Estado garantiza el derecho a educarse gratuitamente a los alumnos que mantengan un rendimiento satisfactorio y no cuenten con los recursos económicos necesarios para cubrir los costos de educación.*

El estado promueve la creación de centros de educación donde la población los requiera. El estado garantiza la erradicación del analfabetismo. Asimismo, fomenta la educación bilingüe e intercultural, según las características de cada zona. Preserva las diversas manifestaciones culturales y lingüísticas del país. Promueve la integración nacional.

El proyecto planteado se enmarca principalmente en enmarcar uno de los objetivos del sector Educación planteado en la constitución política, el cual es lograr una educación de calidad que garantice la erradicación del analfabetismo y garantice la existencia de ambientes adecuados que permitan un mayor nivel aprendizaje en los alumnos.

**LEY GENERAL DE EDUCACION Nª 28044 (Capítulo IV: Equidad en la educación)**

La ley de Educación N° 28044 determina en términos generales los criterios de diseño de los locales para los niveles de Educación Básica Regular. En este sentido cualquiera que sea el tipo de establecimiento educativo, deberá tener en cuenta las exigencias y enfoques que surgen de la Ley de Educación en la concepción y diseño de los diferentes recintos educativos.

**Artículo 17.-** *Equidad en la educación*

*Para compensar las desigualdades derivadas de factores económicos, geográficos, sociales o de cualquier otra índole que afectan la igualdad de oportunidades en el ejercicio del derecho a la educación, el Estado toma medidas que favorecen a segmentos sociales que están en situación de abandono o de riesgo para atenderlos preferentemente.*

### **3. METODOLOGÍA**

#### **3.1. Recolección de Información**

Para la comprensión de la naturaleza del proyecto de estudio se ha tomado en cuenta el análisis de dos estudios de casos a nivel internacional.

El primer caso, es una escuela alemana Geschwister School (1958). El Arq. Scharoun se inspiró en “la relación del hombre y el espacio. Esto enfatiza la idea de “acompañar la arquitectura educativa junto con la estructura cognitiva en cada etapa escolar”, el especialista afirma que las aulas de clase son espacios diseñados en relación a la edad de los niños como educandos del sistema educativo. Además, se refiere que el aula es como el segundo hogar que requiere estar implementado con mobiliario y equipos acorde con la edad y necesidades del niño”. (Scharoun, 1958) En gran parte este planteamiento es de mucha coherencia debido al papel de adaptación a cada nivel. Sin embargo, los espacios educativos no permiten la interacción necesaria al estudiante.

El segundo caso es un proyecto innovador, bajo el concepto de la “Escuela Vittra Telefonplan” (Estocolmo), este proyecto se avoca a demostrar que el logro de los aprendizajes se relaciona directamente a los espacios y ambientes educativos. Además, ayudan al desarrollo de la creatividad, ya que cualquier lugar del ambiente educativo favorece el aprendizaje de los estudiantes. Por otro lado, indica que los ambientes pedagógicos funcionan como una herramienta para los alumnos. (Arq. Rosan Bosch) Las aulas de espacios abiertos, también se desarrollan como espacios estéticamente funcionales, generando interacción individual y grupal. La recreación, constituye ahora el escenario de muchas oportunidades de aprendizaje, por eso, los espacios deben estar óptimamente adecuados para facilitar el desarrollo de proyectos de aprendizaje que realizan los estudiantes.

El análisis de estos casos determina una organización que van a servir como ejes o patrones de escenarios o ambientes educativos. El diseño de la nueva infraestructura educativa pretende mejorar los espacios educativos que repercutirá en la mejora de la enseñanza y, por ende, los habitantes del centro poblado de Alto Trujillo tendrán una mejor calidad de vida educativa.

### 3.2. Procesamiento de información

Para el tratamiento de los datos obtenidos en el trabajo de investigación y en la información bibliográfica realizada en la recolección de datos se estructura la información obtenida de la búsqueda bibliográfica realizada en la etapa anterior, con el objetivo de sintetizar los datos y obtener conclusiones y estándares que puedan orientar la investigación y el desarrollo del propio proyecto.

Se analizará toda información obtenida, para el desarrollo de la propuesta, objetivos, ubicación del proyecto, entorno, tipos de usuarios, y actividades.

#### 3.2.1. Propuesta Arquitectónica

Para esta investigación los datos se procesarán en Excel mediante uso de tablas dinámicas y gráficos.

### 3.3. Esquema metodológico y cronograma

Figura 10 *Esquema metodológico*





**Tabla 6 Cronograma**

ETAPA DEL PROYECTO					
RECOLECCIÓN DE DATOS		ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS		ELABORACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	
Fecha de inicio	Fecha de término	Fecha de inicio	Fecha de término	Fecha de inicio	Fecha de término
10/08/22	10/12/22	11/12/22	11/04/23	11/04/23	10/08/23
N° de meses: 4		N° de meses: 4		N° de meses: 4	
<b>TOTAL DE MESES: 12</b>					

## 4. INVESTIGACIÓN PROGRAMÁTICA

### 4.1. DIAGNÓSTICO SITUACIONAL

#### 4.1.1. Problemática

La problemática principal que tiene la institución educativa, es la insuficiente y deteriorada infraestructura, debido a la inadecuada construcción y al desinteresado mantenimiento de sus edificaciones durante más de 20 años, y al no cubrir las condiciones mínimas de confort – técnico que el alumno y los docentes necesitan y por ende esto complica la enseñanza y el aprendizaje del estudiante.

Es importante resaltar que el centro poblado Alto Trujillo pertenece a la jurisdicción del distrito de El Porvenir. Cuenta con una Alcaldía Menor que gestiona, desarrolla y dirige algunas actividades para la comunidad. La mayoría de su población son migrantes de la Selva y/o de la Sierra Liberteña.

El suelo es arenoso y elevado, las viviendas están construidas rústicamente de adobe y/o esteras, por eso carece de servicios básicos de agua, luz y desagüe. Cuenta con programas sociales dirigidos por instituciones públicas y privadas, que promueven su desarrollo integral de los pobladores como colegios, “centros de salud”, “Defensoría de la Mujer”, “CEM”, “DEMUNA”, “Programa JUNTOS”, “Cuna Mas”, “Centro de Salud Mental”, etc. Sin embargo, la población no accede a estos servicios por falta de orientación y escasos recursos económicos, lo cual incrementa su vulnerabilidad. En cuanto a su economía, la población del CCPP Alto Trujillo, están abocados en múltiples actividades tales como: confección de todo tipo de calzado, elaboración de

ladrillos (adobes), trabajos de albañilería, elaboración de tejidos, lavado de ropa, pelado de ajos, ají, pollos, entre otras actividades que les genera ingresos económicos.

A continuación, veremos aspectos técnicos de la investigación del proyecto tales como: la ubicación y estado actual de la institución educativa que pondrán en evidencia la problemática principal del lugar, la cual es el insuficiente servicio educativo y lo deteriorado en que se encuentra el mismo.

La Institución educativa Fe y Alegría N° 63, se encuentra ubicada en Alto Trujillo - Distrito del Porvenir, Provincia de Trujillo.

**Figura 11 UBICACIÓN E IMAGEN**



**Figura 12 FACHADA PRINCIPAL DEL I.E FE Y ALEGRÍA**



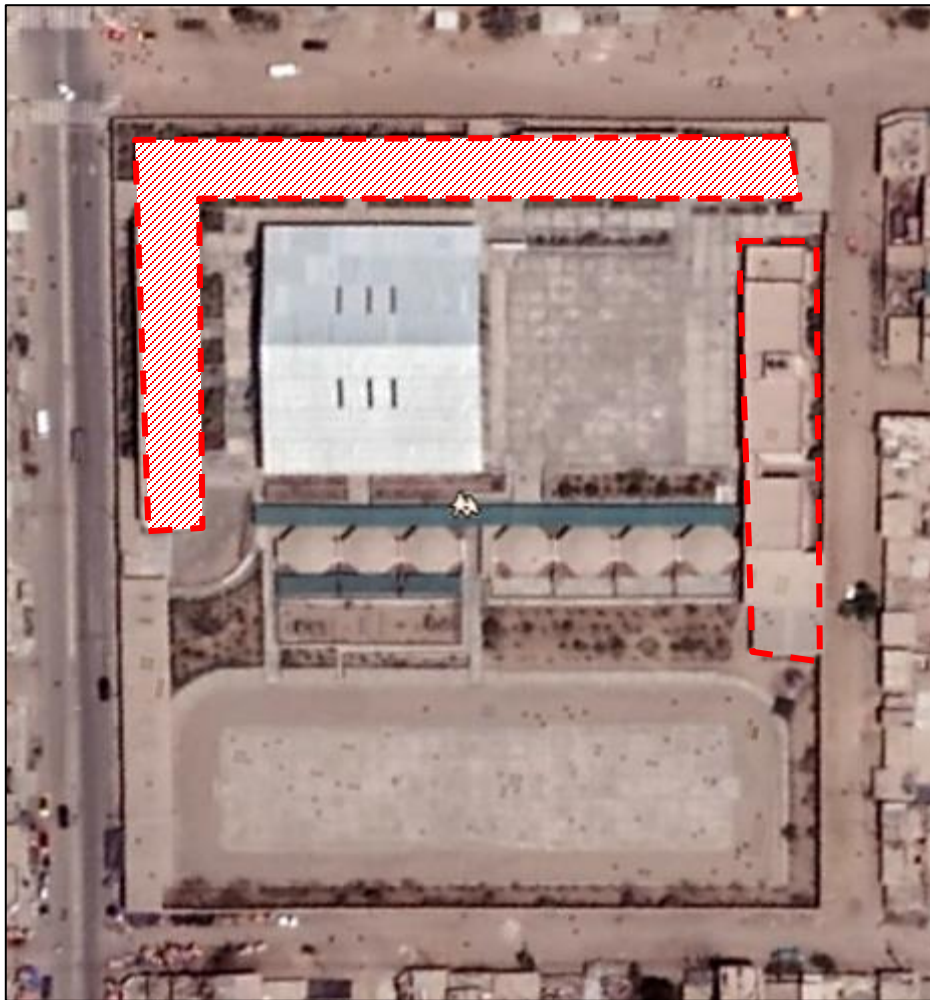
La Institución Educativa Fe y Alegría N° 63, presenta una deteriorada infraestructura que a la fecha tiene una antigüedad de 20 años, esta problemática es de suma importancia porque los alumnos están en riesgo de cualquier acontecimiento que ocurra en la institución, siendo un total de 542 alumnos de los niveles de primaria y secundaria.




### **ESTADO ACTUAL**

La Institución Educativa presenta infraestructura correspondiente a los niveles de primaria y secundaria, el nivel primario comprende módulos de 1 y 2 pisos en regular estado, y los módulos del nivel secundario solo de un nivel en mal estado, debido al deterioro de sus elementos estructurales y no estructurales.

Asimismo, los espacios exteriores no están consolidados ya que solo presenta veredas perimetrales entre los módulos y la transición entre las plataformas existentes es a campo abierto.

**Figura 13** PLANO DE ESTADO ACTUAL DEL I.E FE Y ALEGRIA N° 63



-  INFRAESTRUCTURA EXISTENTE – 2 PISOS
-  INFRAESTRUCTURA EXISTENTE – NIVEL PRIMARIA
-  INFRAESTRUCTURA EXISTENTE – NIVEL SECUNDARIA

Nota. Extraído de Municipalidad provincial de Trujillo

El cerco perimetral de la Institución Educativa como se observa en la imagen se encuentra en estado deteriorado por el paso de los años, esto no brinda la seguridad para los usuarios.

**Figura 14 FACHADAS DEL I.E FE Y ALEGRIA N° 63**



No se observa elementos de protección en los cambios de nivel, asimismo el muro de contención entre plataformas, no es de concreto, solo presenta un muro de piedra e hileras de ladrillo; asimismo la transición entre niveles no es equidistante a todos los sectores del nivel secundario, no se observa escalinatas o rampas.

**Figura 15 EXTERIORES DEL I.E FE Y ALEGRIA**



Los paños de la loza deportiva del nivel primario se encuentran en un total estado de deterioro como se observa esta rajado y dificultando que los alumnos puedan usarlo de manera óptima.

**Figura 16** LOSA DEPORTIVA DEL I.E FE YALEGRIA



Vista de los ambientes de aulas en un estado desgastante del nivel secundario, en estas condiciones la Institución Educativa no garantiza ni asegura que los estudiantes tengan condiciones óptimas para el aprendizaje, el peligro es moderado y atenta contra la seguridad de los alumnos.

**Figura 17** MODULO ESTUDIANTIL DEL I.E FE Y ALEGRIA



La Educación en el Perú, actualmente no tiene los niveles ni las condiciones para brindar un mejor desarrollo, tal como se observa de la “Encuesta Nacional de Programas Estratégicos” 2011-2015, (INEI 2016), la cual explica que el Perú está entre los más bajos en Matemática, comprensión Lectora, y Ciencias de Latinoamérica. La causa es porque no todos pueden culminar su educación básica, y los que si lograr terminar su “educación básica” no continúan estudios superiores. Por eso el gobierno buscar brindar una mejor infraestructura educativa; como también esperar mejorar el ambiente familiar para incentivar una mejor educación.

El tipo de diseño de Instituciones educativas generalmente es inadecuado para el tipo de metodología educativa. Algunos espacios cerrados y rígidos generan la sensación de encierro y monotonía hacia los estudiantes.

Este tipo de infraestructuras educativas tradicionales están desarrolladas en su gran mayoría a enclaustrar a los estudiantes.

➤ **El magistrocentrismo**

El maestro es el mediador del aprendizaje y el motivador para el éxito de la educación, le corresponde a él elaborar los materiales educativos que aprenderá el estudiante.

➤ **El enciclopedismo**

Movimiento filosófico que busca erradicar la ignorancia y fomentar el conocimiento científico y cultural para ser aplicado desde la educación escolar.

➤ **El verbalismo y la pasividad**

Los procesos de enseñanza” es equitativo entre estudiantes y profesores. Entre uno de los métodos tenemos al “El repaso”, este método es entendido como la repetición que hace el agente que imparte enseñanza para que sea aprendido por el educando.

“Skulls and School Boxes. Student Brains that want out”, especifica que los ambientes escolares deben ser diseñados para mejorar el desarrollo del cerebro de los estudiantes, y al decir los cerebros de los estudiantes nos referimos al movimiento, no al estancamiento inmóvil. Por eso, los ambientes que promuevan el movimiento entre sus pares y otros deben ser planteados con el fin de estimular positivamente las

mentes de los alumnos. (Sylwester, s.f.)

Enfocando al colegio como una unidad educacional se puede enfatizar algunos problemas básicos en diferentes tipologías de infraestructura que dificultan el aprendizaje (Educrea,s.f.), estos son:

➤ **Escuelas de varios pisos y un solo pabellón**

Estas se desarrollan en “bloques y el resto del terreno, por áreas verdes. Generalmente se estructuran entre dos o más pisos y no condicionan espacios de encuentro dentro de la edificación del terreno; por lo contrario, la mayor extensión de áreas es designadas para al paisajismo y la recreación”. La desventaja de este tipo de infraestructuras es que no tienen relación entre los ambientes para generar un espacio más fluido y estimulante. Además, tienen un cerco perimetral aislándose del exterior.

➤ **Escuelas con patios centrales**

Generalmente, solo cuentan con dos patios centrales para el desarrollo de todas las actividades educativas. Además, no cuentan con lugares donde estar y descansar. Los pisos de dos o tres plantas no se relacionan entre sí. Este tipo de organización escolar es común en IE contemporáneas.

➤ **Escuelas de pabellones dispersos**

Son aquellos que se no están relacionadas entre ellas. Se vinculan a través de caminos o pasillos techados o espacios abiertos.

Generalmente sus patios están mejor ubicados en relación a la infraestructura, también cuentan con un cerco perimetral.

## **4.2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA**

¿De qué manera mejorar la deficiente infraestructura de la institución educativa Fe y Alegría N° 63 en Alto Trujillo - Distrito del Porvenir – Provincia de Trujillo “?



### 4.3. OFERTA Y DEMANDA

#### 4.3.1. Oferta

Dentro del área de influencia (todos los barrios y sectores del CENTRO POBLADO ALTO TRUJILLO), de la IE materia de propuesta para remodelación, existen Instituciones Educativas creadas por MINEDU tanto para nivel inicial, primario como secundario.

Las mismas conforman la oferta directa de infraestructura similar en la zona de estudio. En el nivel inicial: 2026 MEDALLITA MILAGROSA, 82105 ESCUELA CONCERTADA SOLARIS, FE Y ALEGRIA 63 SANTA MARIA DE LA PROVIDENCIA, 2143 SEÑOR DE LA MISERICORDIA, 2193, 2195 MIS TESORITOS, 2264 ESTRELLITAS DEL FUTURO, 2254, 2259, 2260, 2262, VIRGEN DE LA MONTAÑA; y, 82208 MARQUEZ DE TORRE TAGLE.

En el Nivel Primario: 82049 RAMON CASTILLA MARQUESADO, VIRGEN DEL CARMEN, FE Y ALEGRIA 63 SANTA MARIA DE LA PROVIDENCIA, 82105 ESCUELA CONCERTADA SOLARIS, ESCUELA UNA SONRISA DE AMOR USDA, 82209 JOSE MUJICA CORDANO, ALTO TRUJILLO, LIBERTAD, 82208 MARQUEZ DE TORRE TAGLE; y, 2200 EMILIA Y VICTORIA BARCIA BONIFFATTI.

En el Nivel Secundario: VIRGEN DEL CARMEN, FE Y ALEGRIA 63 SANTA MARIA DE LA PROVIDENCIA, ALTO TRUJILLO, LIBERTAD, 82208 MARQUEZ DE TORRE TAGLE; y, 82209 JOSE MUJICA CORDANO. Por lo que se establece una oferta de 29. Se consideró el radio propuesto por la Norma Técnica 012 MINEDU (2019)

**Tabla 7** Zona de influencia referencial NT 012 MINEDU 2019

Nivel educativo	Distancia Referencial (metros)	Tiempo referencial de desplazamiento (metros)
Primaria	1500	30´
Secundaria	3000	45´

Nota. Tomado de NT para el Diseño de Locales de Educación Básica Regular 2019

Los factores no pedagógicos tienen impacto en el aprendizaje de los estudiantes, la infraestructura de las escuelas peruanas públicas, y sobre todo las que se encuentran alejadas de las principales ciudades con mayor desarrollo, sufren este efecto debido a su carencia.

Según MINEDU la disponibilidad de servicios básicos como el agua potable, alcantarillado, la energía eléctrica, son factores contribuyentes para los buenos resultados educativos.

#### 4.3.2. Demanda

Según los resultados del Censo Escolar 2019 – La Libertad, Distrito del Porvenir, del Ministerio de Educación y la Unidad de Estadística Educativa (ESCALE) la matrícula escolar registra descenso significativo traducido en deserción Escolar.

**Tabla 8** *Magnitudes de la educación en el Distrito El Porvenir 2022*

Nivel	Alumnos	Docentes	Secciones Promedio
Inicial Cuna Jardín	138	5	7.00
Inicial Jardín	7188	299	4.61
Primaria	14803	559	16.89
Secundaria	9354	427	15.88
<b>Total</b>	<b>31483</b>	<b>1290</b>	<b>11.10</b>

Nota. Extraído de ESCALE MINEDU

Por lo tanto, la demanda potencial es: la tasa de matrícula en El Porvenir para 2022 es 31483 alumnos con un total de 1290 docentes y promedio de 11 aulas por centro educativo.

La “densidad poblacional” del Alto Trujillo es de 140 461 habitantes por km<sup>2</sup>. Según, el Censo 2017 del INEI, la tasa poblacional del distrito El Porvenir se incrementará en un 4.16% con disminución adicional por año de -0.31%. Este dato contribuye a establecer de manera precisa la proyección al 2028.

**Tabla 9** *Proyección de población total distrito de El Porvenir*

Año	Población	Var. % general	Var % pura
2018	211809		
2019	220624	4.16%	
(último año proyectado) 2020	229115	3.85%	-0.31%
2021	237215.34	3.54%	-0.31%
2022	244859.25	3.22%	-0.31%
2023	251982.73	2.91%	-0.31%
2024	258524.38	2.60%	-0.31%
2025	264426.32	2.28%	-0.31%
2026	269634.98	1.97%	-0.31%
2027	274101.90	1.66%	-0.31%
2028	277784.51	1.34%	-0.31%

Nota. Tomado de proyecciones – INEI (2021)

Los datos antes visualizados permiten establecer la demanda potencial proyectada.

**Tabla 10** *Proyección a cinco años de crecimiento de alumnos matriculados en base a 2022 con índice de crecimiento poblacional*

Nivel	Alumnos						
	2022 (año base ESCALE MINEDU)	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Inicial Cuna Jardín	138	142.01	145.70	149.03	151.96	154.48	156.56
Inicial Jardín	7188	7397.11	7589.15	7762.40	7915.31	8046.44	8154.54
Primaria	14803	15233.65	15629.13	15985.93	16300.82	16570.87	16793.50
Secundaria	9354	9626.13	9876.03	10101.49	10300.47	10471.11	10611.80
Total	31483	34421.907	35264.007	36023.854	36694.562	37269.901	37744.395

La demanda potencial efectiva de los tres niveles de los 29 centros educativos que conforman la oferta permite establecer una demanda potencial efectiva.

**Tabla 11** *Proyección a cinco años de crecimiento de alumnos matriculados en el radio de influencia (ALTO TRUJILLO) en base a 2022 con índice de crecimiento poblacional*

Nivel	Alumnos						
	2022 (año base ESCALE MINEDU)	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Inicial	1038	1068.20	1095.93	1120.95	1143.03	1161.96	1177.58
Primaria	4403	4531.09	4648.72	4754.85	4848.51	4928.83	4995.05
Secundaria	2549	2623.16	2691.25	2752.69	2806.92	2853.42	2891.75
Total	7990	8222.45	8435.91	8628.49	8798.46	8944.22	9064.38

El cuadro descrito permite visualizar que la demanda potencial efectiva para Educación Básica Regular Nivel Inicial es de 1178 al 2028, para nivel primario es de 4995 y de 2892 para el nivel Secundario.

#### 4.3.3. Abastecimiento

En el presente, la institución educativa Fe y Alegría N° 63 tiene un total de 1371 alumnos entre inicial, primaria y secundaria, es importante resaltar que en lo que respecta a educación primaria y secundaria el alumnado ha disminuido

moderadamente en los últimos 10 años, ya que la principal razón de esto es la insuficiente y deteriorada infraestructura de dicha institución y los riesgos que esto conlleva para los usuarios del establecimiento (profesores, alumnos y padres de familia).

Se describirá de manera ordenada el abastecimiento de cada uno de los niveles para luego hacer un resumen de los mismos.

En el nivel inicial es CICLO II de un solo piso, conforme se describe en la NT 2019 de Criterios de Diseño de Centros de Educación Inicial.

**Tabla 12** Tipología Educativa ciclo II nivel inicial

Número total de aulas	Número total de Niños(as)	Áreas de Terrenos (m <sup>2</sup> ) (1) (3) (4) (5)	
		01 piso	02 pisos (4) (6)
1	15 – 19 (7)	-	-
3	75	810	410
6	150	1,450	705
9	225	1,910	1,000
12	300	2,340	1,290
15	375	2,810	1,590
18 (2)	450	3,340	1,880

Nota. Extraído de NT 2019 MINEDU EDUCACIÓN INICIAL

Lo máximo de estudiantes será de 20, estableciendo un promedio entre lo que pide la NT y los colegios del distrito.

Número de aulas: 6 aulas en el nivel (3, 4 y 5 años)

**Total, alumnos:** 20 x 6 (aulas) = **120 alumnos**

Para el caso de Primaria se realizará tomando en consideración la NT 2019,

**Tabla 13** Tipología de Lugar Educativo Primaria

Tamaño IIEE	Número total de secciones	Número de estudiantes (30 por sección)	Áreas de Terrenos tipo II (m <sup>2</sup> ) (1)			
			01 piso	02 pisos	03 pisos	04 pisos
IIEE Pequeñas	6	180	3,850	2,500	2,100	1,850
	12	360	5,500	3,600	2,950	2,600
IIEE Medianas	18	540	6,900	4,300	3,450	3,000
	24	720	8,950	5,750	4,700	4,150
	30	900	10,000	6,300	5,050	4,450
IIEE Grandes (2) (3)	36	1,080	-	-	6,050	5,300
	42	1,260	-	-	7,300	6,500
	48	1,440	-	-	7,800	6,850
	54	1,620	-	-	8,650	7,600

Nota. Tomado de NT para el Diseño de Locales de Educación Básica Regular 2019

Lo máximo de estudiantes será de 32, estableciendo un promedio entre lo que

pide la NT y los colegios de la zona.

El cálculo de (alumnos y aulas) se realizará de acuerdo a la NT para el desarrollo de la IE de categoría intermedia y alrededores.

#### Estudiantes de Primaria

“Tipología IIEE MEDIANA” que determina que habrá 3 aulas por grado, de 1-6 grado. Lo máximo de estudiantes será de 30, estableciendo un promedio entre lo que pide la NT y los colegios de la zona.

Número de aulas: 2 aulas por cada grado (,1° al 6 °)

$$2 \times 6 = 12 \text{ aulas a razón de dos turnos}$$

**Total, alumnos: 30 x 12 (aulas) = 360 alumnos por turno y un total de 720 alumnos en total de alumnos primaria.**

Para el caso del nivel secundario se tomará del mismo modo la NT 2019, permitiéndonos establecer la tipología de IIEE Medianas.

**Tabla 14** *Tipología de Lugar Educativo Secundaria*

Tamaño IIEE	Número total de secciones	Número de estudiantes (30 por sección)	Áreas de Terrenos tipo II (m <sup>2</sup> ) (1)			
			01 piso	02 pisos	03 pisos	04 pisos
IIEE Pequeñas	5	150	4,050	2,600	2,150	1,900
	10	300	5,900	3,750	3,050	2,700
IIEE Medianas	15	450	6,950	4,300	3,400	3,000
	20	600	8,500	5,100	3,950	3,400
	25	750	10,700	6,650	5,300	4,600
IIEE Grandes (2) (3)	30	900	-	-	5,600	4,850
	35	1,050	-	-	6,650	5,750
	40	1,200	-	-	6,950	6,000
	45	1,350	-	-	8,300	7,200
	50	1,500	-	-	8,850	7,600
	55	1,650	-	-	9,650	8,350

Nota. Tomado de normas técnicas para el diseño de locales de educación básica regular 2019

#### Alumnos de secundaria

Para el nivel “secundaria”, se crea un intermedio entre la categoría IIEE Mediana, colocando 3 aulas hasta 2° de secundaria y aumentando hasta 4 aulas en los grados de 3°, 4° y 5°, quedando de la siguiente manera:

Número de aulas,: 3 aulas x grado (1° y 2 °)

4 aulas x grado (3° a 5°)

$$3 \times 2 = 6 \text{ aulas} + 4 \times 3 = 12 \text{ aulas}$$

**Total, alumnos:** 30 x 12 (aulas) = **360 alumnos por turno y un total de 720 alumnos en total de alumnos secundaria.**

Habiendo analizado lo antes mencionado se determinó que la capacidad de alumnos entre inicial, primaria y secundaria para el proyecto de tesis “Nueva infraestructura para la Institución Educativa Fe y Alegría N°63 – Santa María De La Providencia - Alto Trujillo - distrito El Porvenir– provincia de Trujillo” es de 1560 estudiantes.

**Tabla 15** *Demanda y abastecimiento por nivel de educación básico regular del proyecto propuesto*

Nivel	Demanda	Capacidad	Abastecimiento
Inicial	1177.58	120	10.19%
Primaria	4995.05	720	14.41%
Secundaria	2891.75	720	24.89%
Total	9064.38	1560	17.21%

Determinando el abastecimiento general del proyecto en 17.21%, demanda efectiva del servicio propuesto.

#### **4.4. OBJETIVOS**

##### **4.4.1. Objetivo General**

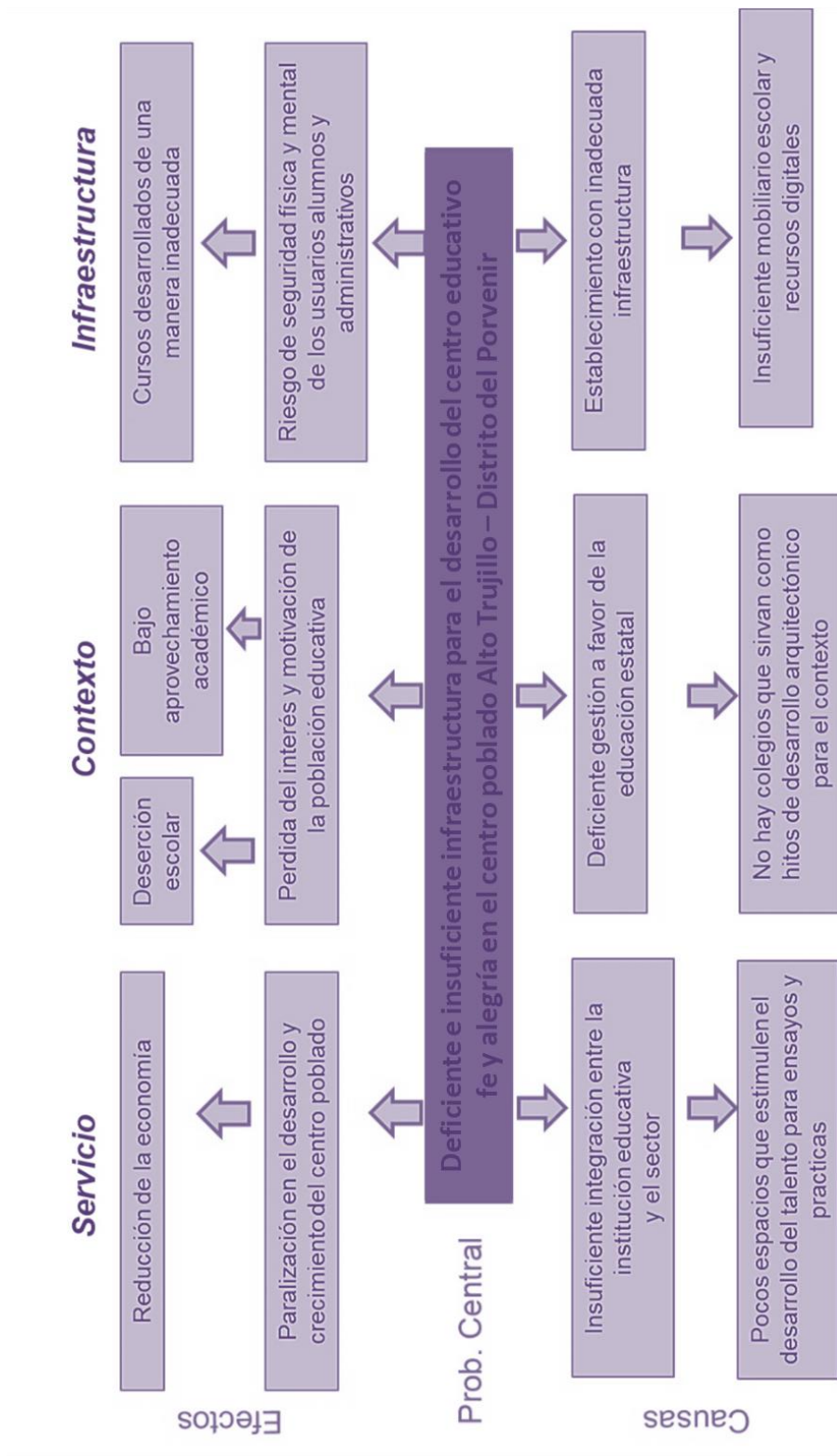
Desarrollar un diseño eficiente para la “Nueva infraestructura para la Institución Educativa Fe y Alegría N°63 – Santa María De La Providencia - Alto Trujillo - distrito El Porvenir– provincia de Trujillo”.

##### **4.4.2. Objetivo Específico**

- Establecer un planteamiento general en base a la perspectiva público – recreativa. “Nueva infraestructura para la Institución Educativa Fe y Alegría N°63 – Santa María De La Providencia - Alto Trujillo - distrito El Porvenir– provincia de Trujillo”.
- Diseñar espacios en relación con la neuro arquitectura para los usuarios de la “Nueva infraestructura para la Institución Educativa Fe y Alegría N°63 – Santa María De La Providencia - Alto Trujillo - distrito El Porvenir– provincia de Trujillo”.

- Proyectar un lenguaje de integración arquitectónica en base a la arquitectura biofílica y sostenible para los módulos educativos del proyecto de “Nueva infraestructura para la Institución Educativa Fe y Alegría N°63 – Santa María De La Providencia - Alto Trujillo - distrito El Porvenir– provincia de Trujillo”.

# ARBOL DE PROBLEMAS





## **4.5. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO**

### **4.5.1. Involucrados**

En el proyecto “Nueva infraestructura para la Institución Educativa Fe y Alegría N°63 – Santa María De La Providencia - Alto Trujillo - distrito El Porvenir– provincia de Trujillo”. se han identificado los siguientes usuarios:

#### **4.5.1.1. Promotor**

El ministerio de Educación es la principal entidad que promueve el buen desarrollo de la educación básica (primaria y secundaria) y por lo tanto da su respaldo para proyectos tales como: colegios, instituciones educativas, universidades entre otros.

Por otro lado, tenemos la presencia del Gobierno Regional de la Libertad, que trabajando en conjunto con la Municipalidad Provincial de Trujillo y la Municipalidad Distrital del Porvenir la cual es el propietario del terreno donde se va a desarrollar el proyecto y son los promotores secundarios para poder reconstruir, implementar, abastecer y supervisar la elaboración correcta del proyecto denominado “Nueva infraestructura para la Institución Educativa Fe y Alegría N°63 – Santa María De La Providencia - Alto Trujillo - distrito El Porvenir– provincia de Trujillo”.

#### **4.5.1.2. Usuario**

La población con la que se trabajará será el público asignado correspondiente al Distrito del Porvenir netamente y más específico al centro poblado alto Trujillo y los barrios que conforman el radio y el contexto más cercano alrededor de la institución educativa Fe y Alegría N° 63, tales como: Barrio 01, Barrio 02 y Barrio 03 entre otros. En lo que respecta a dicha nueva infraestructura de la institución está orientado a brindar un servicio educativo a niños y adolescentes entre 6 y 17 años en su mayoría, por ser ellos los usuarios del proyecto, además de docentes y padres de familia que estos últimos serian el usuario secundario en este proyecto.

**Tabla 16 TIPO DE USUARIO**

Grupos Involucrados	Problemas Percibidos	Intereses	Estrategias
Comité de Gestión	Hacinamiento de alumnos en Aulas.	Que sus hijos estudien en aulas adecuadas.	-Solicitud al director de la IE para solucionar el problema. -Compromiso para la nueva infraestructura del local.
Directora de la I.E.	Existe infraestructura insuficiente para aulas, ambientes pedagógicos y administrativos.	Que la IE disponga de Infraestructura adecuada y suficiente.	Solicitud al Gobierno Regional La Libertad para la formulación del Estudio de Inversión para la construcción de ambientes, y su respectivo financiamiento.
GRE-LL	Infraestructura insuficiente de la IE, según evaluación de especialista.	Inclusión de la IE en Informe de Instituciones que necesita construcción de infraestructura.	Solicitar presupuesto al Ministerio de Educación para Obras de Construcción.
Gobierno Regional La Libertad	Infraestructura en buen estado de conservación; sin embargo, es insuficiente de acuerdo a la normatividad educativa.	Que la I.E cuente con ambientes adecuados de acuerdo a la normatividad educativa.	Formulación del Estudio de Pre Inversión de la I.E. y su respectivo financiamiento.

Fuente: Informe técnico 58-2010-GRPPAT/SGPIP

**4.5.1.3. Determinación de ambientes (actividades, zonas, ambientes – aspectos cuantitativos y cualitativos).**

**Tabla 17** Determinación de ambientes

	ZONA	AMBIENTE
GENERAL	ADMINISTRACIÓN	Dirección
		Sub dirección
		Dirección
		Dirección de primaria
		Dirección de secundaria
		Sala de espera
		Archivo
		Secretaría
		Recepción
		Psicología
		Educativos materiales
		APAFA
		Sala de profesores
		SSHH Docentes y adm.
		Archivo de sala de prof.
Área de trabajo de sala prof.		
ZONA SOCIAL	AUDITORIO	Recepción
		Sala de conferencia
		Depósito
		Camerinos
		Depósito de camerinos
		SSHH
	CAFETERÍA	Comedor
		Cocina
		Almacén
		SSHH
	VESTIDORES	SSHH mujeres
		Departamento de educación física
		Vestidores - hombres
		Vestidores - discapacitados
		Vestidores - mujeres
		Vestidores - discapacitados
		SSHH hombres

<b>ZONA ACADÉMICA</b>	<b>TALLERES</b>	Aula común
		SSHH discapacitados
		SSHH mujeres
		SSHH hombres
		Depósito de materiales
		Patio inicial
	<b>PRIMARIA</b>	Aula común
		Sala de cómputo
		SSHH mujeres
		SSHH hombres
		SSHH discapacitados
		Departamento de arte
		Patio primaria
	<b>SECUNDARIA</b>	Aula común
		Sala de cómputo
		SSHH mujeres
		SSHH hombres
		SSHH discapacitados
		Departamento de arte
		Patio secundaria
	<b>SERVICIOS GENERALES</b>	Caseta de vigilancia
Cuarto de bombas		
Cisterna		
Área de servicio		
Polideportivo		
Losa deportiva		
<b>ESTACIONAMIENTO</b>	Estacionamiento publico	
	Estacionamiento privado	
	Discapacitados	

#### 4.5.1.4. Localización

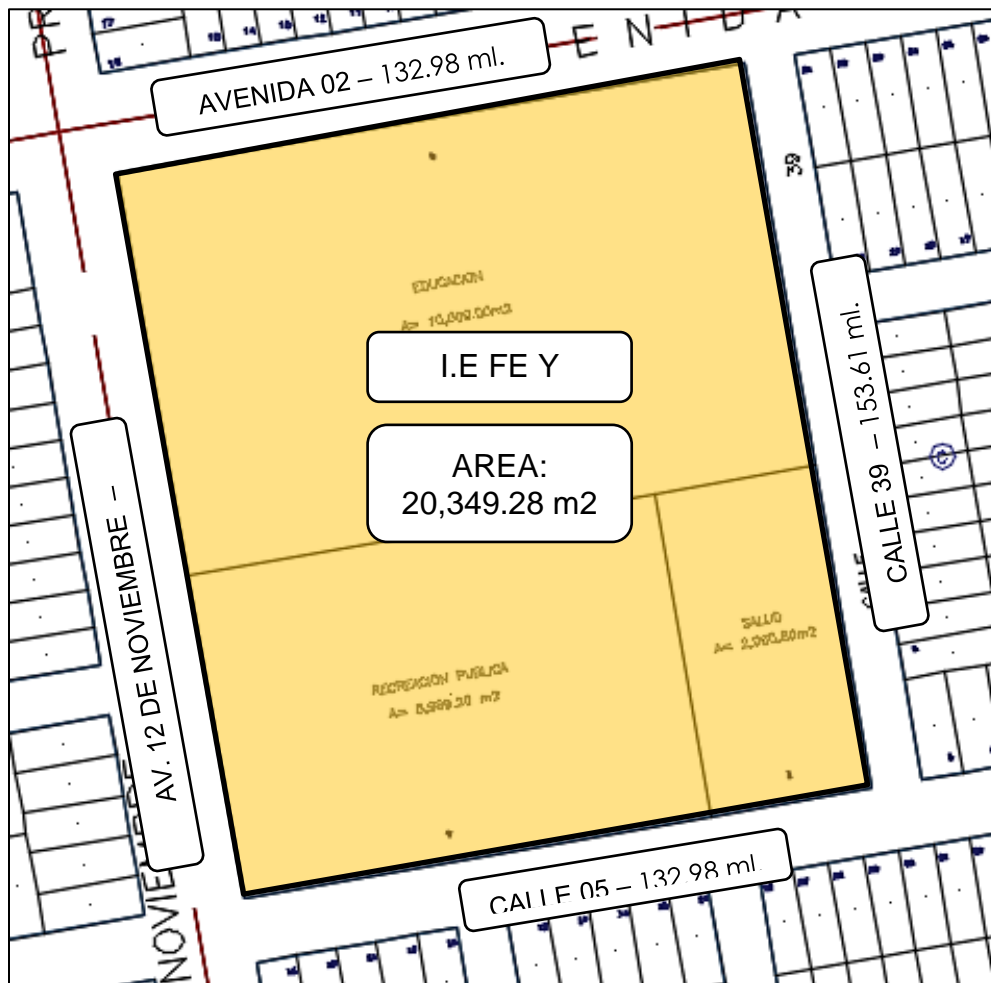
##### 4.5.1.4.1. Localización del Proyecto

###### El Terreno:

###### Descripción:

El terreno se encuentra ubicado dentro del área urbana del Porvenir más específicamente en el centro poblado Alto Trujillo (Barrio 03), con una topografía con pendientes pronunciadas, el terreno presenta forma regular. El distrito se articula por vías asfaltadas, semi asfaltadas y sin asfaltar, cerca de la Institución Educativa se encuentran las calles 5 y 39 y las avenidas 12 y 02 de noviembre siendo en esta ultima la entrada principal al colegio. El terreno cuenta con servicios básicos (agua, luz y alcantarillado).

**Figura 18** Plano Perimétrico



## Certificado de Parámetros Urbanísticos

Según **Certificado de Parámetros Urbanísticos y Edificatorios N° 041-2015** emitido por la Municipalidad Distrital del Porvenir, el terreno del proyecto se encuentra dentro de la zonificación **E1 – Compatible con Educación**, que, mediante el contraste con el Reglamento de Desarrollo Urbano de la Provincia de Trujillo, se verifica la compatibilidad de usos, siendo óptimo para Instituciones de Educación Básica:

-El terreno presenta cuatro frentes siendo accesible por la avenida 02 y 12 de noviembre.

-Tiene un área de 20,349.28 m<sup>2</sup>, y un perímetro de 573.18 ml.

-Para la altura de Edificación, es según la normativa del Ministerio de Educación, correspondiente a 2 o 3 niveles de Primaria y Secundaria.

## Accesibilidad

El acceso al terreno es a través de 4 vías semi asfaltadas, en la avenida 02 se ubica el ingreso existente principal, por la avenida 12 de noviembre se encuentra el ingreso secundario, por la calle 39 otro ingreso secundario y por la calle 05 no existe ningún tipo de acceso.

### 4.5.1.5. Localización

**Figura 19** Plano de calles principales



**Figura 20** *Calle 39*



**Figura 21** *Avenida 02*



**Figura 22** *Avenida 12 noviembre*



## Contexto Urbano

- El terreno propuesto presenta 4 frentes, ubicado en el Barrio 03, contando con compatibilidad de uso y zonificación.

-Se encuentra cerca de equipamientos de gran envergadura en el Centro poblado Alto Trujillo como son el Centro de salud Alto Trujillo, Comisaria PNP Alto Trujillo, Iglesia Cristiana, Colegio Ramón Castilla Marquesado y una gran recreación pública.

**Figura 23** Plano de hitos



## Soleamiento y Ventilación

-La ciudad de Trujillo se caracteriza por su clima árido y semicálido, con una temperatura media máxima de 22, 7° C (72,9° F), y una mínima de 15, 8° C (60,4° F).

-De acuerdo a la Guía de Aplicación de Arquitectura Bioclimática en Locales Educativos de MINEDU, la ciudad de Trujillo se ubica en la Zona 1 – Desértico Marino, determinando características climáticas como semicálido con deficiencia de lluvia todo el año.

- Cabe recalcar que debido al cambio climático existen variaciones cada 10 a



15 años, donde la ciudad es afectada por el Fenómeno del Niño, elevando el calor y con aumento de precipitaciones.

- En cuanto a la dirección del viento, que es de Sur a Norte (variable SE – NO)

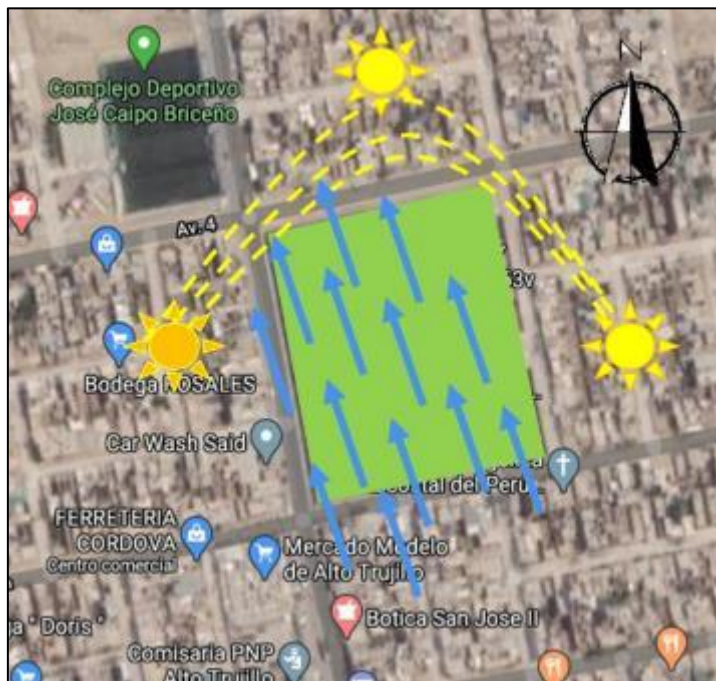
### **Asoleamiento – Inicial Alba – 6:00am**

- Los datos obtenidos para el desarrollo del asoleamiento fueron desarrollados desde el momento del alba, los primeros rayos solares en la institución educativa Fe y Alegría marcan las 05:52:53 del día 21/02/2021 algo que en particular varía según la estación del año en la que se desarrolle este análisis, pero por lo general en esta época del año de julio en un día donde se inicie despejado suele ser el tiempo mencionado, con una elevación de  $-0.833^\circ$  necesaria para que aparezca el sol y un azimut de  $113.59^\circ$  es el preciso momento donde comienza a ascender el sol por el horizonte este.

### **Ventilación — 6:00am**

- En cuanto a la predominancia de vientos y direccionalidad en la institución educativa Fe y Alegría, los vientos en este sector son Surestes con una velocidad de 8 Km/hr y una racha de vientos de 16 Km/hr, en líneas generales no presentan grandes dificultades para percibirlos, es un clima agradable.

**Figura 24** PLANO DE ASOLEAMIENTO Y VENTILACION – I.E FE Y ALEGRIA



## 5. PROGRAMACIÓN DE NECESIDADES Y DIAGRAMAS DE ANÁLISIS DE INTERRELACIONES FUNCIONALES

### 5.1. Programación de Necesidades

Tabla 18 PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA

	ZONA	AMBIENTE	ÁREA POR UNIDAD	N° UNIDADES	ÁREA TECHADA	ÁREA NO TECHADA	ÍNDICE/ FUENTE	
GENERAL	ADMINISTRACIÓN	Dirección	17.97	1	17.97		12.0 - 28.0 m2/N.T básica regular 2009	
		Sub dirección	16.12	1	16.12		12.0 - 28.0 m2/N.T básica regular 2009	
		Dirección	24.90	1	24.90		Análisis de casos	
		Dirección de primaria	28.27	1	28.27		Análisis de casos	
		Dirección de secundaria	19.00	1	19.00		Análisis de casos	
		Sala de espera	16.60	1	16.60		18 m2 /N.T básica regular 2009	
		Archivo	12.98	1	12.98		Análisis de casos	
		Secretaría	12.23	1	12.23		Análisis de casos	
		Recepción	25.38	1	25.38		Análisis de casos	
		Psicología	18.00	1	18.00		10.0 - 20.0 m2/N.T básica regular 2009	
		Educativos materiales	20.10	1	20.10		Análisis de casos	
		APAFA	25.12	1	25.12		Análisis de casos	
		Sala de profesores	20.0	1	20.00		12.0 - 36.0 m2/N.T básica regular 2009	
		SSHH Docentes y adm.					3 m2 cada uno/N.T básica regular 2009	
		Archivo de sala de prof.	8.0	1	8.00		6 m2/N.T básica regular 2009	
		Área de trabajo de sala prof.	3.35	1	3.35		Análisis de casos	
		SUB TOTAL:				268.02		
		CIRCULACION Y MUROS %:	15%			40.20		
		ÁREA TOTAL:				308.22		
		ZONA SOCIAL	AUDITORIO	Recepción	9.00	1	9.00	
Sala de conferencia	361.00			1	361.00		1.0 m2 por persona/RNE	
Depósito	2.00			1	2.00		Análisis de casos	
Camerinos	20.00			1	20.00		4.0 m2 por persona/RNE	
Depósito de camerinos	8.00			1	8.00		Análisis de casos	
SSHH	8.00			2	16.00		Análisis de casos	
CAFETERÍA	Comedor		170.00	1	170.00		160.0 – 170.0 m²/N.T básica regular 2009	
	Cocina		27.26	1	27.26		Análisis de casos	
	Almacén		11.80	1	11.80		58 m2 x pers /N.T básica regular 2009	
	SSHH		5.45	1	5.45		Análisis de casos	
VESTIDORES	SSHH mujeres		23	1	23		Análisis de casos	
	Departamento de educación física		11.25	1	11.25		Análisis de casos	
	Vestidores - hombres		20.00	1	20.00		Análisis de casos	
	Vestidores - discapacitados		8.00	1	8.00		NTIE 001-2017	
	Vestidores - mujeres		20.00	1	20.00		Análisis de casos	
	Vestidores - discapacitados		8.00	1	8.00		NTIE 001-2017	
	SSHH hombres		23.00	1	23.00		Análisis de casos	
SUB TOTAL:					734.76			
CIRCULACION Y MUROS %:	10%				73.48			
ÁREA TOTAL:					808.24			

ZONA ACADÉMICA	TALLERES	Aula común	50.00	3	150.00		0.5 m <sup>2</sup> /alumno NT	
		SSHH discapacitados	4.00	1	4.00			Dimensiones y dispositivos del RNE IS.010
		SSHH mujeres	1.30	5	6.50			4 m <sup>2</sup> NT
		SSHH hombres	1.30	5	6.50			4 m <sup>2</sup> NT
		Depósito de materiales	3.60	3	10.80			4 m <sup>2</sup> NT
		Patio inicial	340.00	1	340.00			1 m <sup>2</sup> /alumno - Mínimo 30 m <sup>2</sup> /NT-INICIAL
	PRIMARIA	Aula común	45.00	18	810.00			56 m <sup>2</sup> (35 alumnos)/NT básica regular 2009
		Sala de cómputo	90.00	1	90.00			85m <sup>2</sup> (35 alumnos)/NT básica regular 2009
		SSHH mujeres	3.00	4	12.00			Dimensiones y dispositivos del RNE IS.010
		SSHH hombres	3.00	4	12.00			Dimensiones y dispositivos del RNE IS.010
		SSHH discapacitados	4.00	1	4.00			Dimensiones y dispositivos del RNE IS.010
		Departamento de arte	20.34	1	20.34			3.2 m <sup>2</sup> /al. (35 alumnos)/NT básica regular
		Patio primaria		1		734.00		0.8 m <sup>2</sup> /alumno/NT básica regular 2009
	SECUNDARIA	Aula común	45.00	18	810.00			56 m <sup>2</sup> (35 alumnos)/NT básica regular 2009
		Sala de cómputo	90.00	1	90.00			85m <sup>2</sup> (35 alumnos)/NT básica regular 2009
		SSHH mujeres	3.00	4	12.00			Dimensiones y dispositivos del RNE IS.010
		SSHH hombres	3.00	4	12.00			Dimensiones y dispositivos del RNE IS.010
		SSHH discapacitados	4.00	4	16.00			Dimensiones y dispositivos del RNE IS.010
		Departamento de arte	20.34	1	20.34			3.2 m <sup>2</sup> /al. (35 alumnos)/NT básica regular
		Patio secundaria		1		734.00		1.0 m <sup>2</sup> /alumno/NT básica regular 2009
		SUB TOTAL:				2259.48		
	CIRCULACION Y MUROS %:	30%			677.84			
	ÁREA TOTAL:				2937.32			
	SERVICIOS GENERALES	Caseta de vigilancia	29.41	3.00	88.23			10m <sup>2</sup> xpers/ NT básica regular 2009
		Cuarto de bombas	12.50	1.00	12.50			6 m <sup>2</sup> /NT primaria y secundaria 2006
		Cisterna	12.50	1.00	12.50			Análisis de casos
		Área de servicio	10.00	1.00	10.00			Análisis de casos
Polideportivo		488.45	1.00		488.45		Análisis de casos	
Losa deportiva		196.00	1.00		196.00		Análisis de casos	
SUB TOTAL:					123.23			
CIRCULACION Y MUROS %:		30%			36.97			
ÁREA TOTAL:				160.20				
ESTACIONAMIENTO	Estacionamiento publico	12.5	20		250		NT primaria y secundaria 2006	
	Estacionamiento privado	12.5	28		350		NTIE 001-2017	
	Discapacitados	12.5	3		37.5		NTIE 001-2017	
	SUB TOTAL:		51	0.00	637.5			
	CIRCULACION Y MUROS %:	%						
	ÁREA TOTAL:							
TOTAL					6982.98			

## 5.2. Análisis de Interrelaciones Funcionales

Figura 25 Organigrama Zona - Académica

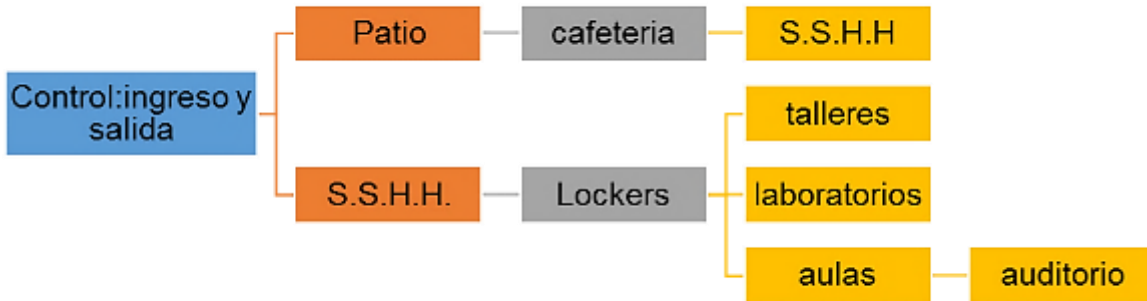
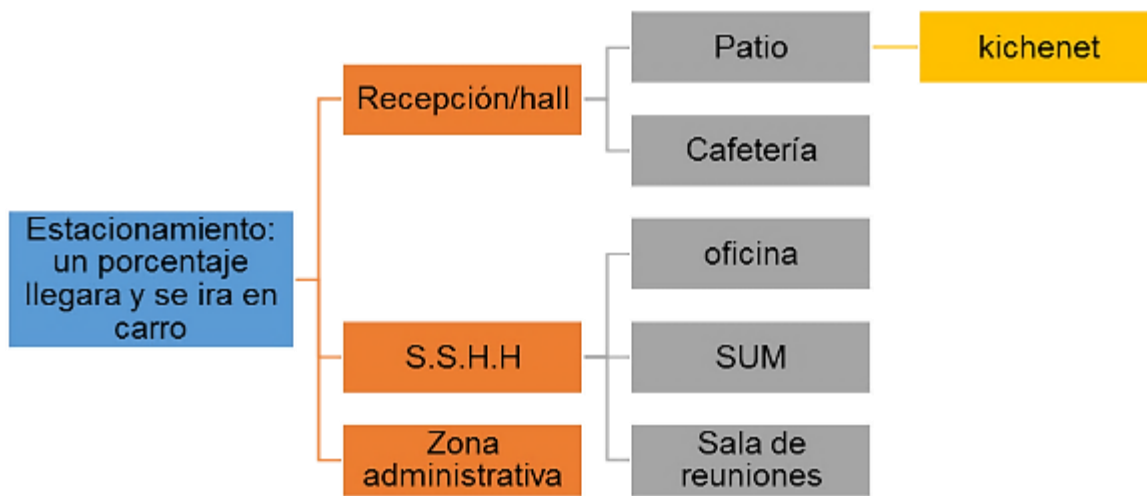


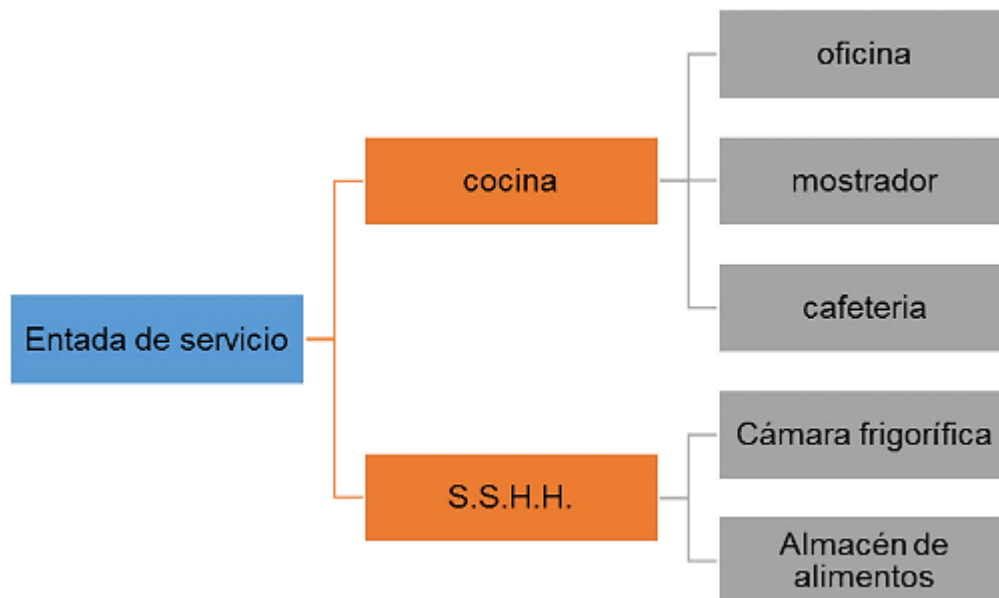
Figura 26 ORGANIGRAMA – ZONA ADMINISTRATIVA A



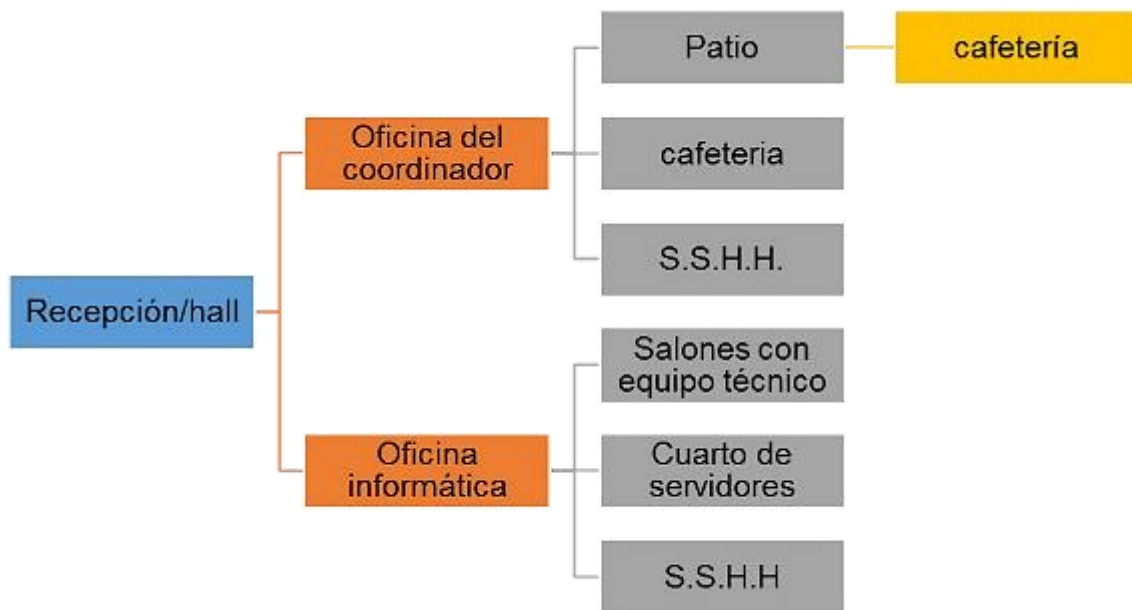
**Figura 27 ORGANIGRAMA – ZONA ADMINISTRATIVA B**



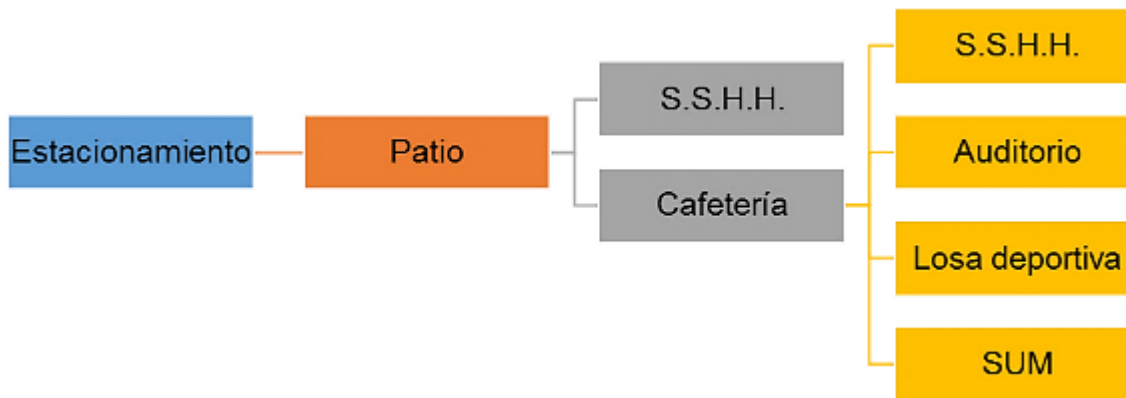
**Figura 28 ORGANIGRAMA – ZONA DE SERVICIOS**



**Figura 29 ORGANIGRAMA – ZONA DE SERVICIOS GENERALES**



**Figura 30 ORGANIGRAMA – ZONA DE ESTACIONAMIENTO**



## 6. REQUISITOS NORMATIVOS

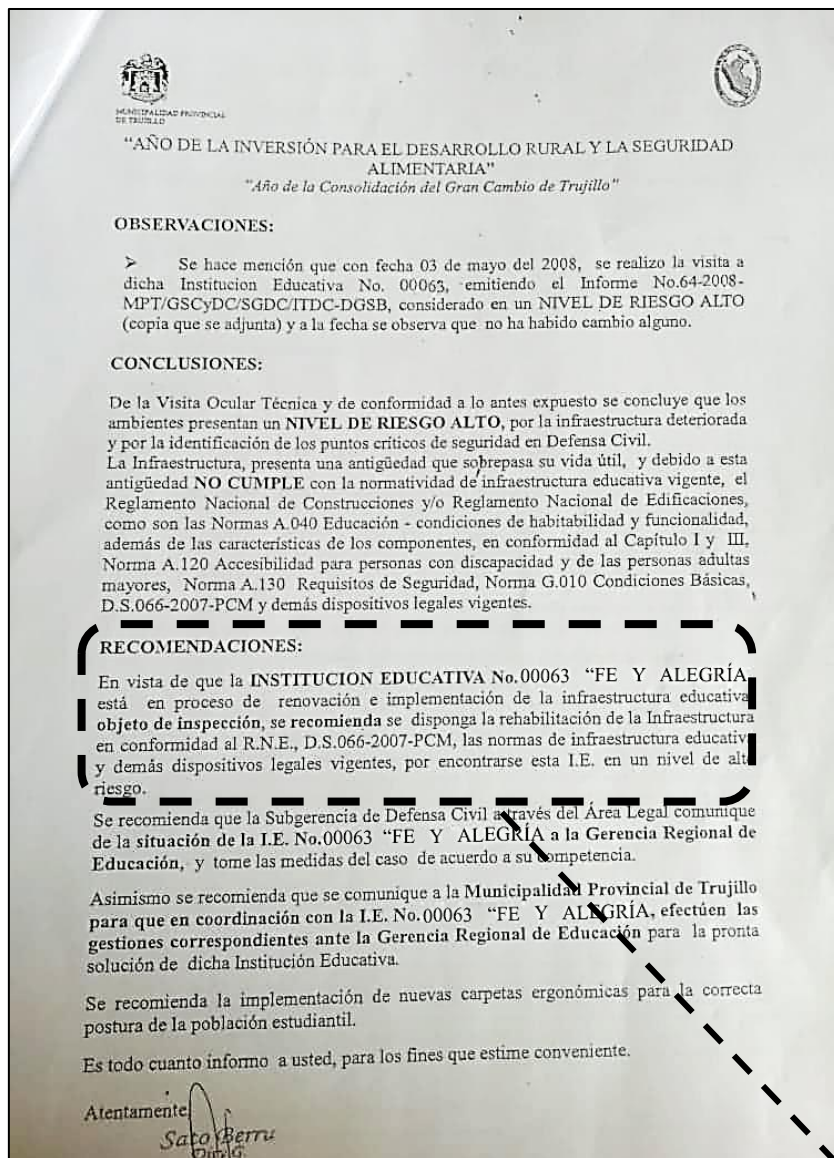
En el año 2008, la subgerencia de defensa Civil realiza una inspección ocular técnica donde concluyen que la Institución Educativa presenta Nivel de alto riesgo, lo que significa que debido a la antigüedad presenta una infraestructura deteriorada que no cumple con los estándares normativos vigentes consignados por el Ministerio de Educación, por lo que recomienda se comunique a la Gerencia Regional de Educación y a la Municipalidad Provincial de Trujillo para la pronta Rehabilitación de la

Infraestructura educativa.

Asimismo, en el año 2010, el Gobierno Regional La Libertad elaboró los Estudios de Preinversión sobre el perfil del proyecto “Mejoramiento del Servicio Educativo en la IE. Fe y Alegría N° 63 Santa María de la Providencia – Alto Trujillo – Provincia de Trujillo – Región La Libertad”, basándose en las “Normas del Sistema Nacional de Inversión Pública”; además este estudio de Preinversión sobre el Perfil fue revisado por la Oficina de Programación de Inversiones (OPI) del Gobierno Regional La Libertad, aprobando y declarando viable el estudio mediante Informe Técnico 58-2010-GRPPAT/SGPIP; se otorga la Declaración de Viabilidad del Proyecto, Código 157238, valorado en S/ 3`222,992.00. (Gobierno regional, 2010)

El proyecto surge por la necesidad de equipamiento educativo, ya que existe una sobrepoblación que no abastece a la comunidad, que brinde los servicios educativos necesarios para la población y mejore la calidad educativa del sector.

Figura 31 DOCUMENTO DEFENSA CIVIL: NIVEL DE ALTO RIESGO



Recomendaciones de las oficinas de defensa civil para rehabilitar la infraestructura del I.E Fe y Alegría.

El terreno presenta un frente, ubicándose en la avenida 12 de noviembre poco frecuentada por la gente, cercano al Centro de salud del centro poblado Alto Trujillo.



Cuenta con área de 20,349.28 m2. De acuerdo a la altura máxima, va de acuerdo a la normativa de Educación, lo que corresponde a 2 y 3 niveles, correspondiendo a los Niveles de Primaria y Secundaria, cuenta también con una zonificación de E1 (servicios publico complementarios – educación básica/ educación superior tecnológica), además tiene un tipo de estructuración IIA , como característica principal el sector está constituido por sectores semi desarrollados en base a una trama urbana de vías poco amplias y lotes medianos donde predomina los usos residenciales de mediana densidad , como uso permitido está consignado como educación básica y finalmente su coeficiente de edificación es totalmente libre.

**Figura 32 CERTIFICADO DE PARAMETROS**

 Municipalidad Provincial de Trujillo		N° 041-15
<b>CERTIFICADO DE PARAMETROS URBANISTICOS Y EDIFICATORIOS</b>		
EL SUB GERENTE DE EDIFICACIONES DE LA GERENCIA DE DESARROLLO URBANO DE LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE TRUJILLO, QUE SUSCRIBE		
<b>CERTIFICA:</b>		<b>Expediente N° 041-15</b>
Que de acuerdo al Art. 14.2 de la Ley N° 29090, le corresponden los siguientes Parámetros Urbanísticos y Edificatorios:		
<b>1. UBICACION</b>		
REGION: LA LIBERTAD Barrio 03 PROVINCIA: TRUJILLO Ma. DISTRITO: PORVENIR Lot. 01, 02 y 03 Avenida 12 de Noviembre	CODIGO CATASTRAL: 0107116S1000	
<b>2. ESTRUCTURA URBANA</b>		
AREA DE ESTRUCTURACION: IIA	Area hacia una regular intensidad de uso de suelo.	
CARACTERISTICAS: Constituida por urbanizaciones desarrolladas en base a una trama urbana de vías amplias y lotes medianos; donde predomina los usos residenciales de mediana densidad.		
<b>3. ZONIFICACION URBANA</b>		
ZONIFICACION: E1 – Servicios Públicos Complementarios - Educación Básica		
<b>4. COMPATIBILIDAD DE USOS</b>		
USOS PERMITIDOS: Educación Básica		
<b>5. NORMATIVIDAD DE LOTE</b>		
AREA MINIMA: 15,500 m2 Frente minimo 140 m COEFICIENTE DE EDIFICACION: LIBRE AREA VERDE MIN.: Opcional de acuerdo al Art.5 del Capítulo II del capítulo II de la norma bp 01. PORCENTAJE DE AREA LIBRE: 30%	ALTURA MAXIMA DE EDIFICACION: 3 pisos (Se aplican todos los incisos del a) al h) del Art. 26 del Capítulo V del Reglamento de Zonificación vigente.)	
RETIROS:	AVENIDA: 3.00 CALLE: No Obligatorio PASAJE: Sin retro	
ALINEAMIENTO	Calle sin Voleado sobre limite de Propiedad	
ESTACIONAMIENTO	Opcional / Libre	
DENSIDAD	1,300 Hab/Ha.	

Fuente: Municipalidad Provincial de Trujillo

## **7. PARÁMETROS ARQUITECTÓNICOS**

### **7.1. Funcional**

#### **Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)**

La IE toma en cuenta la serie de variables que establece el RNE, las cuales están descritas en 14 artículos, recomendando lo siguiente:

**Norma A.040** “Educación”

**Norma A.010** “CONDICIONES GENERALES DE DISEÑO”

Según la R.N.E, el colegio cumple con una serie de condiciones básicas para el diseño. Estas están descritas a través de 69 artículos.

Entre todos ellos resaltan las siguientes normativas:

#### **Características de diseño**

**Norma G.010 Artículo 5°** “Seguridad” “funcionalidad” “habitabilidad” “entorno y medio ambiente”

#### **Relación de la edificación con la vía pública**

Establece las siguientes recomendaciones:

- ✓ Para la construcción de retiros frontales se utilizan la implementación de gradas, cisternas, casetas de guardianía, estacionamiento vehicular, etc.
- ✓ Los cercos perimétricos se establecen en el límite de la propiedad.

#### **Separación entre edificaciones:**

- ✓ El cálculo estructural se establece para la seguridad sísmica.
- ✓ La separación se determina según el uso del ambiente.

### **7.2. MINISTERIO DE EDUCACIÓN (MINEDU)**

#### **Generalidades**

El Ministerio de Educación con la ley N 28044 establece de manera general los CD de los niveles de “EBR”, que además se debe tener en cuenta los enfoques de desarrollo y diseño de los diferentes ambientes educativos.

La mencionada ley establece que, el diseño de las aulas debe reflejar ambientes tranquilos que inviten a la práctica de la lectura; como también a la experimentación científica, artes y manualidades, fomentando la relación educativa positiva entre ellos.

El espacio central flexible presenta las siguientes características:

- 25% de eliminación del área de piso.
- Evitarse la luz directa
- Temperatura idónea entre los 15°C y 20°C

Una de los ambientes de la IE es el espacio exterior, esencial para el proceso de aprendizaje, este ambiente genera todo tipo de sensaciones positivas y preservación de los transeúntes educativos.

El MINEDU avala que el diseño de la IE responde al entorno físico, social, cultural y medioambiental.

El ministerio de educación implementa mejores diseños que favorezcan al progreso de los niños. En la “ley de educación 28044” se establecen una serie de recomendaciones para el diseño educativo. También establece criterios para los espacios exteriores, los cuales deben estar diseñados con las características propias del entorno, teniendo en cuenta su geografía y topografía del lugar.

En cuanto a los ambientes que están cubiertos tales como: pasillos, circulaciones, halls se utilizarán como áreas de encuentro, estos presentan los criterios:

- La distribución del espacio central flexible se presenta con varios frentes que se comunican visualmente entre si con el espacio común y también con el espacio exterior (áreas verdes: jardines)
- 25% del área del piso iluminado, evitando la luz directa, la altura de las ventanas deben estar a la altura de la visión de los estudiantes.
- Patios techados para contrarrestar los rayos del sol y de la lluvia.
- Circulaciones seguras y amplias con libre evacuación, así como también libre de accidentes naturales.

### **7.3. PARÁMETROS DE SEGURIDAD**

#### **Norma A.130 “Requisitos de seguridad”**

Según R.N.E, la institución educativa se somete a los siguientes requisitos de seguridad, resaltando las siguientes normativas:

- Medios de evacuación

- Señalización de seguridad
- Sistema contra incendios debidamente equipado para uso del cuerpo de bomberos y su relación de apoyo con otras instituciones locales y regionales.

### Ambientes Complementarios

Mejoran los argumentos de “enseñanza y aprendizaje” que involucran a los estudiantes de igual manera que desarrolla un buen funcionamiento de la I.E. Se clasifican en cuatro grupos:

- Ambientes de la Gestión Administrativa y pedagógica:** Oficinas dirección, sala de docentes, etc.
- Ambiente de Bienestar Estudiantil:** Tópico y Cafetería.
- Ambiente de Servicios Generales:** Áreas de equipos, taller, etc.
- Ambiente de Servicios Higiénicos:** Baños, vestidores y camerinos.

**Tabla 19** Clasificación de Ambientes Complementarios

AMBIENTES	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Y FUNCIONALES	EJEMPLOS DE AMBIENTES
Gestión Administrativa y Pedagógica	Espacios donde se gestionan y desarrollan actividades administrativas, pedagógicas, de convivencia dentro de la institución. Dependiendo del uso del ambiente pueden requerir de instalaciones eléctricas, sanitarias y de comunicaciones.	Dirección Administración Archivo Sala de docentes Oficina de coordinación pedagógica
Bienestar	Espacios en los cuales se brindan un conjunto de servicios, como el desarrollo de programas sociales (orientado al servicio alimentario, plan de salud escolar, entre otros) a fin de favorecer su formación integral y de la comunidad educativa en general. Dependiendo del uso del ambiente pueden requerir de instalaciones eléctricas, sanitarias y de comunicaciones.	Cafetería, quiosco Tópico, cocina, comedor, Oficina de coord. de tutoría Residencia estudiantil Lactario, despensa Sala psicopedagógica Sala de equipo del Servicio de Apoyo y Asesoramiento a las Necesidades Educativas Especiales (SAANEE)
Servicios Generales	Son los espacios que corresponden a los servicios generales, que permiten el mantenimiento y funcionamiento de las instalaciones y equipos del local, haciendo posible el desarrollo del quehacer pedagógico. Son los destinados al control y el almacenamiento temporal de materiales y medios de transporte (área de maniobras, parqueo y carga y descarga de materiales, u otras). Dependiendo del uso del ambiente pueden requerir de instalaciones eléctricas, sanitarias y de comunicaciones.	Guardianía Depósito o almacén general Maestranza Cuarto de máquinas Depósito de basura Cuartos de limpieza y aseo Estacionamiento Cisternas Sub-estación eléctrica Módulo de conectividad
Servicios Higiénicos (SSH)	Espacios en los cuales se definen el desarrollo de las necesidades fisiológicas, las cuales se determinarán de acuerdo a género y limitaciones físicas. Estos espacios deben tener condiciones higiénicas esenciales y normativas. Requieren de instalaciones eléctricas y sanitarias.	SSH estudiantes SSH adultos (docentes, administrativos, de servicio u otros) Vestidores

Fuente: NT Criterios de diseño generales para infraestructura educativa 2018

**Tabla 20 Clasificación de Ambientes Complementarios**

Área curricular	Posibles ambientes con mayor demanda de uso	Otros ambientes con menor demanda de uso
Matemáticas	Aula	Biblioteca, AIP, SUM, áreas exteriores, áreas de socialización
Comunicación	Aula	Biblioteca, AIP, SUM, áreas exteriores, áreas de socialización
Inglés /Castellano como segunda lengua	Aula	Biblioteca, AIP, SUM, áreas exteriores, áreas de socialización
Arte y Cultura	Aula, taller de arte, taller creativo, SUM	Biblioteca, AIP, SUM, áreas exteriores, áreas de socialización
Personal social	Aula	Biblioteca, AIP, SUM, áreas exteriores, áreas de socialización
Educación religiosa	Aula	Biblioteca, AIP, SUM, áreas exteriores, áreas de socialización
Educación física	Losa multiuso u otros escenarios deportivos.	SUM, áreas exteriores
Ciencia y Tecnología	Aula, Taller creativo	Espacios de cultivo, espacios de crianza de animales, biblioteca, AIP, SUM, áreas exteriores, áreas de socialización
Tutoría y orientación educativa	Aula	Biblioteca, AIP, SUM, áreas exteriores, áreas de socialización

Fuente: NT Criterios de diseño para locales educativos de primaria y secundaria 2019

**Tabla 21 Ambientes indispensables para las IES**

Área curricular	Posibles ambientes de mayor demanda de uso	Otros posibles ambientes de uso
Matemáticas	Aula	Biblioteca, AIP, SUM, áreas exteriores, áreas de socialización
Comunicación	Aula	Biblioteca, AIP, SUM, áreas exteriores, áreas de socialización
Inglés	Aula	Biblioteca, AIP, SUM, áreas exteriores, áreas de socialización
Arte y Cultura	Aula, taller de arte, SUM	Biblioteca, AIP, SUM, áreas exteriores, áreas de socialización
Ciencias Sociales	Aula	Biblioteca, AIP, SUM, áreas exteriores, áreas de socialización
Desarrollo personal, ciudadanía y cívica	Aula	Biblioteca, AIP, SUM, áreas exteriores, áreas de socialización
Educación física	Losa multiuso u otros escenarios deportivos	SUM, áreas exteriores
Educación religiosa	Aula	Biblioteca, AIP, SUM, áreas exteriores, áreas de socialización
Ciencia y Tecnología	Aula, laboratorio	Espacios de cultivo, espacios de crianza de animales, biblioteca, AIP, SUM, áreas exteriores, áreas de socialización
Educación para el trabajo	Talleres de EpT	Espacios de cultivo, espacios de crianza de animales, biblioteca, AIP, SUM, áreas exteriores, áreas de socialización
Tutoría y orientación educativa	Aula	Biblioteca, AIP, SUM, áreas exteriores, áreas de socialización

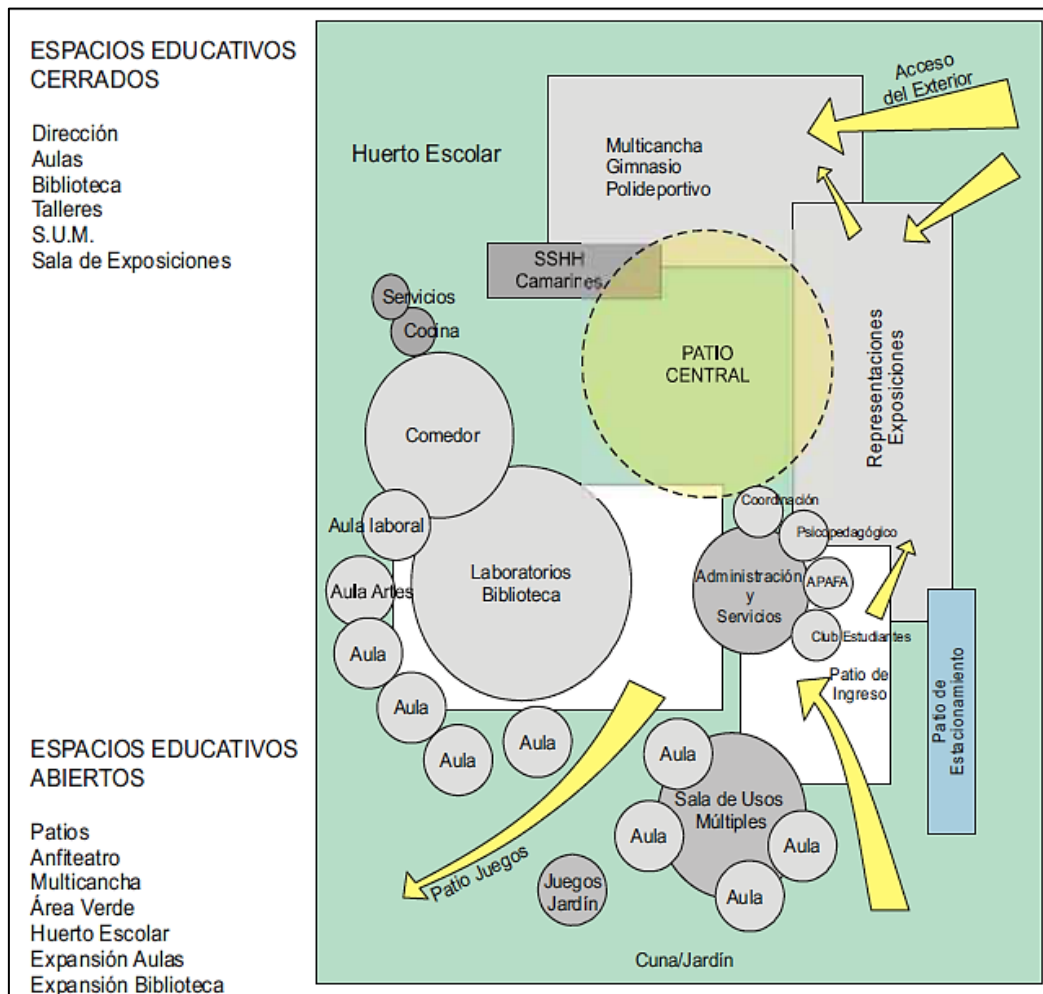
Fuente: NT Criterios de diseño para locales educativos de primaria y secundaria 2019

**Tabla 22** Porcentaje estimado de áreas libres

PORCENTAJE ESTIMADO DE ÁREAS LIBRES <sup>(15)</sup>			
NIVEL EDUCATIVO	Nº DE PISOS	% DE ÁREA LIBRE	M2 /ALUMNO PROMEDIO (*)
PRIMARIA	1	60 %	9.1
	2	65 %	7.6
	3	70 %	6.6
SECUNDARIA	1	50 - 60 %	12.5 a 10.4
	2	60 - 65 %	9.1 a 8.6
	3	65 %	8.0 a 7.6

Fuente: NT primaria y secundaria agosto 2006

**Figura 33** Esquema de relaciones funcionales centro educativo básica regular





## **II. MEMORIA DE ARQUITECTURA**

## **1. TIPOLOGÍA FUNCIONAL Y CRITERIOS DE DISEÑO**

### **1.1. Tipología Funcional**

#### **1.2. Criterios de diseño - Generales:**

- **Factibilidad Económica**

Como Unidad Ejecutora y supervisora está la Municipalidad Distrital del Porvenir y el Gobierno Regional de La Libertad con los recursos financieros para la ejecución del indicado proyecto, y como principal promotora de este proyecto se encarga el ministerio de educación.

El cual se desarrollará como un proyecto de tesis con el nombre de: “Nueva infraestructura para la Institución Educativa Fe y Alegría N°63 – Santa María De La Providencia - Alto Trujillo - distrito El Porvenir– provincia de Trujillo”

- **Características Normativas**

Según Artículo 9 de Norma Técnica de Infraestructura Educativa, analizar cada uno de los colindantes para mejorar una buena relación estructural y arquitectónicamente. Identificar las condiciones de terceros adyacentes del lote.

Es importante verificar si existen daños en las vías vehiculares, líneas de transmisión de energía eléctrica, vías férreas, ríos, etc. De tal manera que no interfiera en las actividades pedagógicas.

- **Selección y requerimientos de terrenos**

El terreno seleccionado permitirá ser utilizado en diferentes modalidades, niveles y etapas según sea su requerimiento y necesidades educativas.

La selección del terreno será de acuerdo a la gestión para lograr mejorar el servicio educativo. (Minedu, 2019).

## **2. CONCEPTUALIZACIÓN DEL PROYECTO – IDEA RECTORA**

### **2.1. Idea rectora**

De acuerdo al trabajo de investigación realizado se propone como idea rectora para el centro educativo: “Comunidad educativa - recreativa”.



**Figura 34 Estrategias aplicadas al proyecto en consistencia con las bases teóricas**

“NUEVA INFRAESTRUCTURA PARA LA INSTITUCION EDUCATIVA FE Y ALEGRIA N° 63 – SANTA MARIA DE LA PROVIDENCIA – ALTO TRUJILLO – DISTRITO DEL PORVENIR, PROVINCIA DE TRUJILLO”

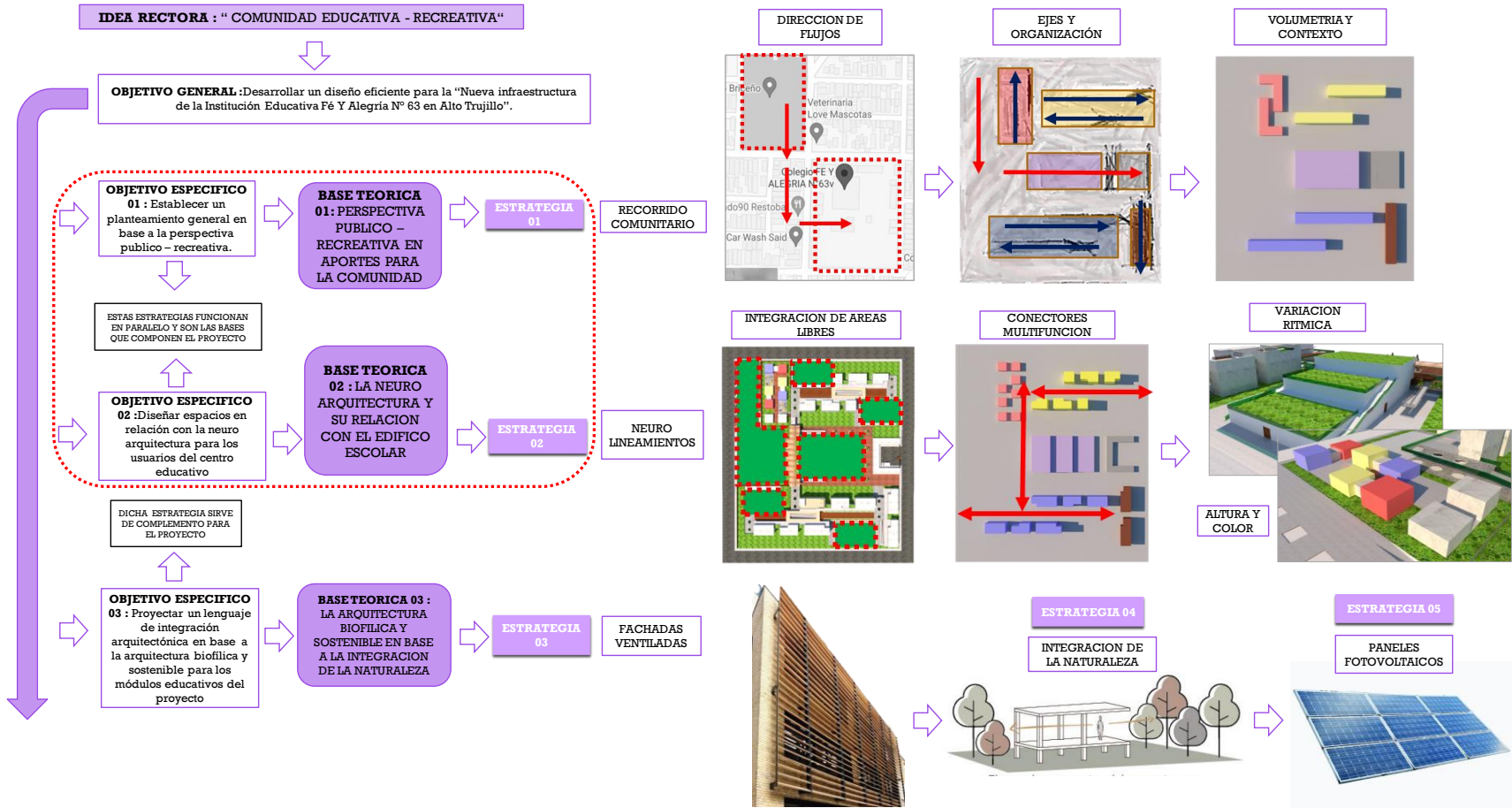


Figura 35 Estrategia 01

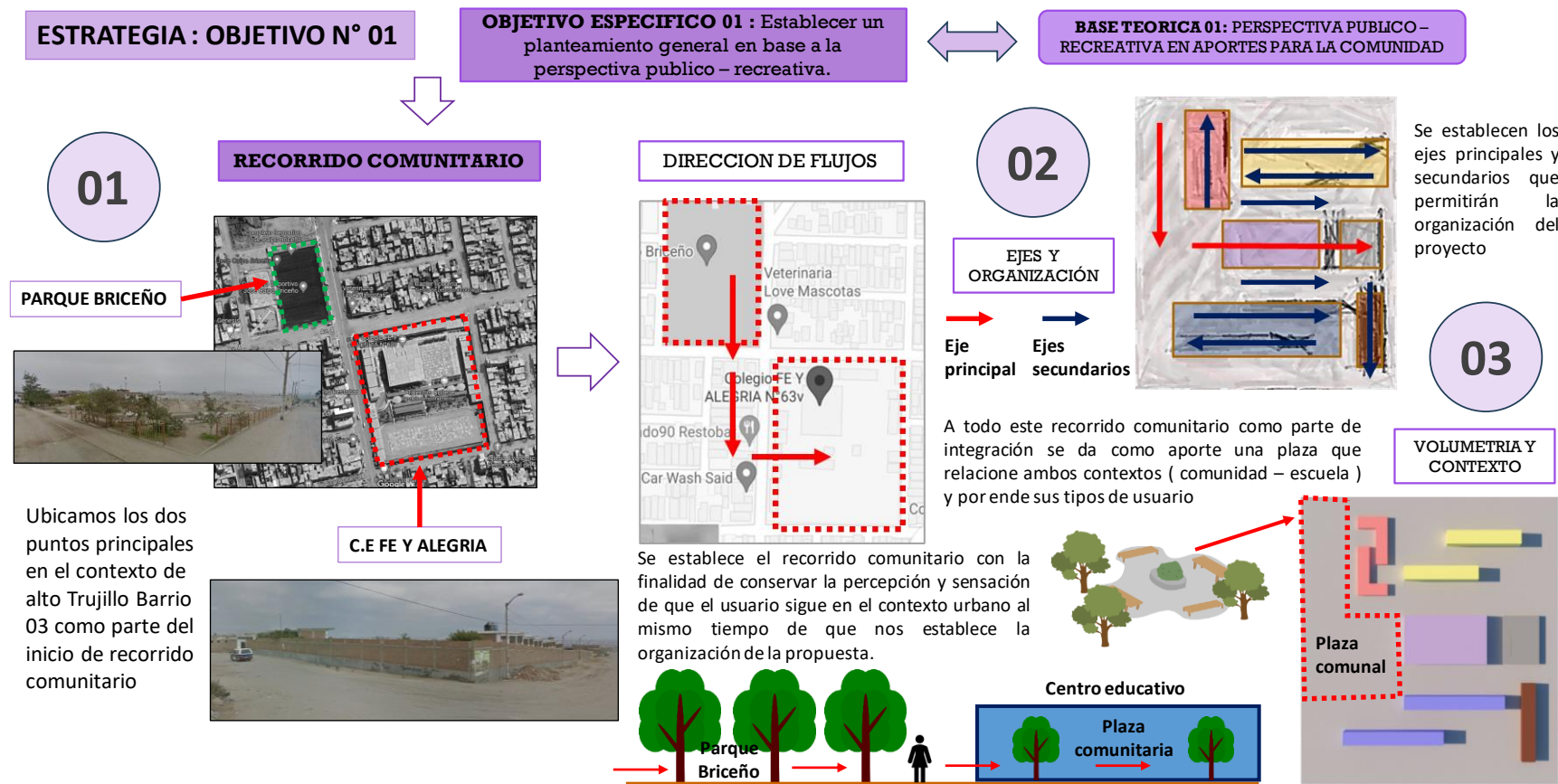


Figura 51 Estrategia 02

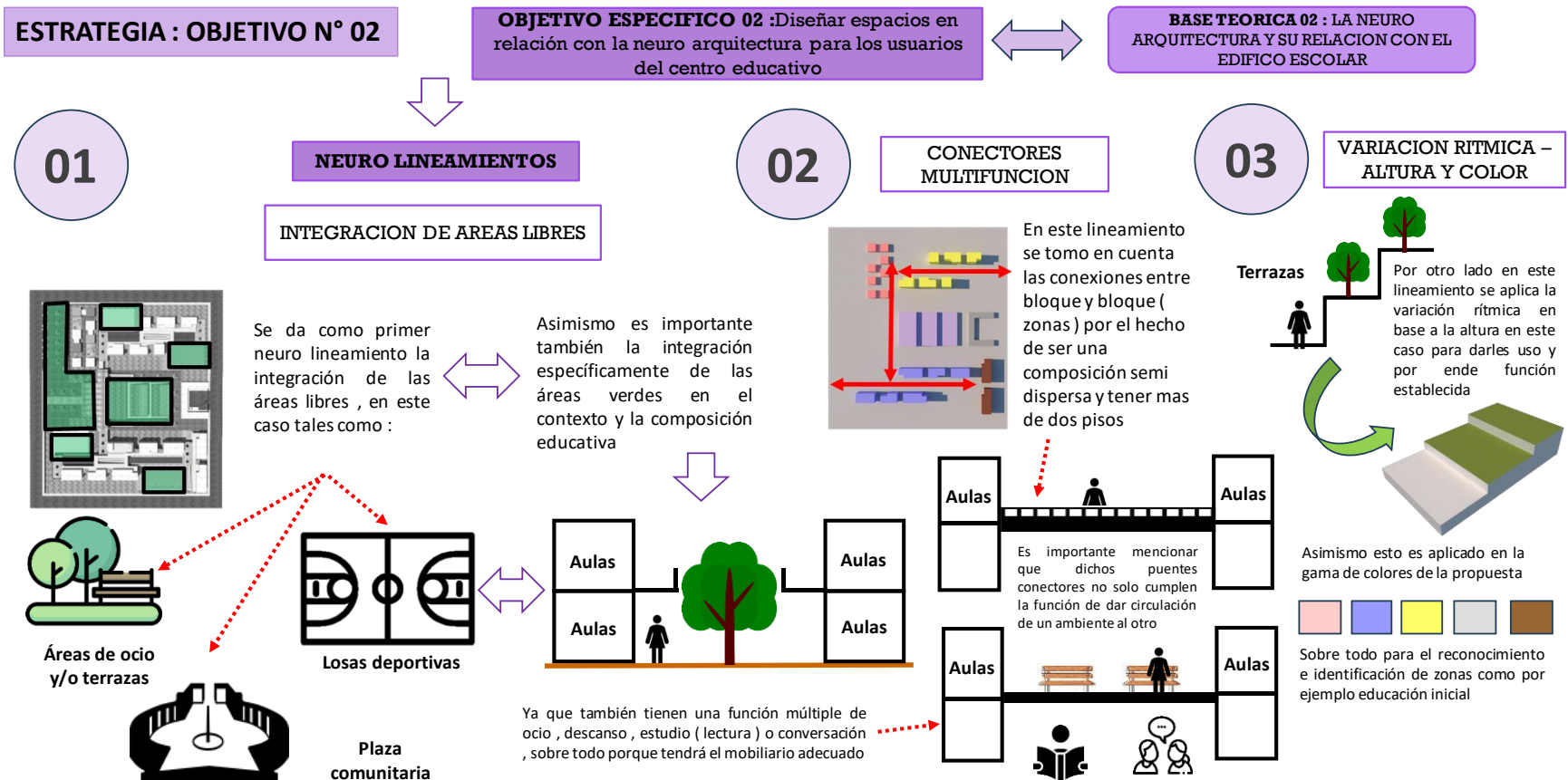


Figura 52 Estrategia 03

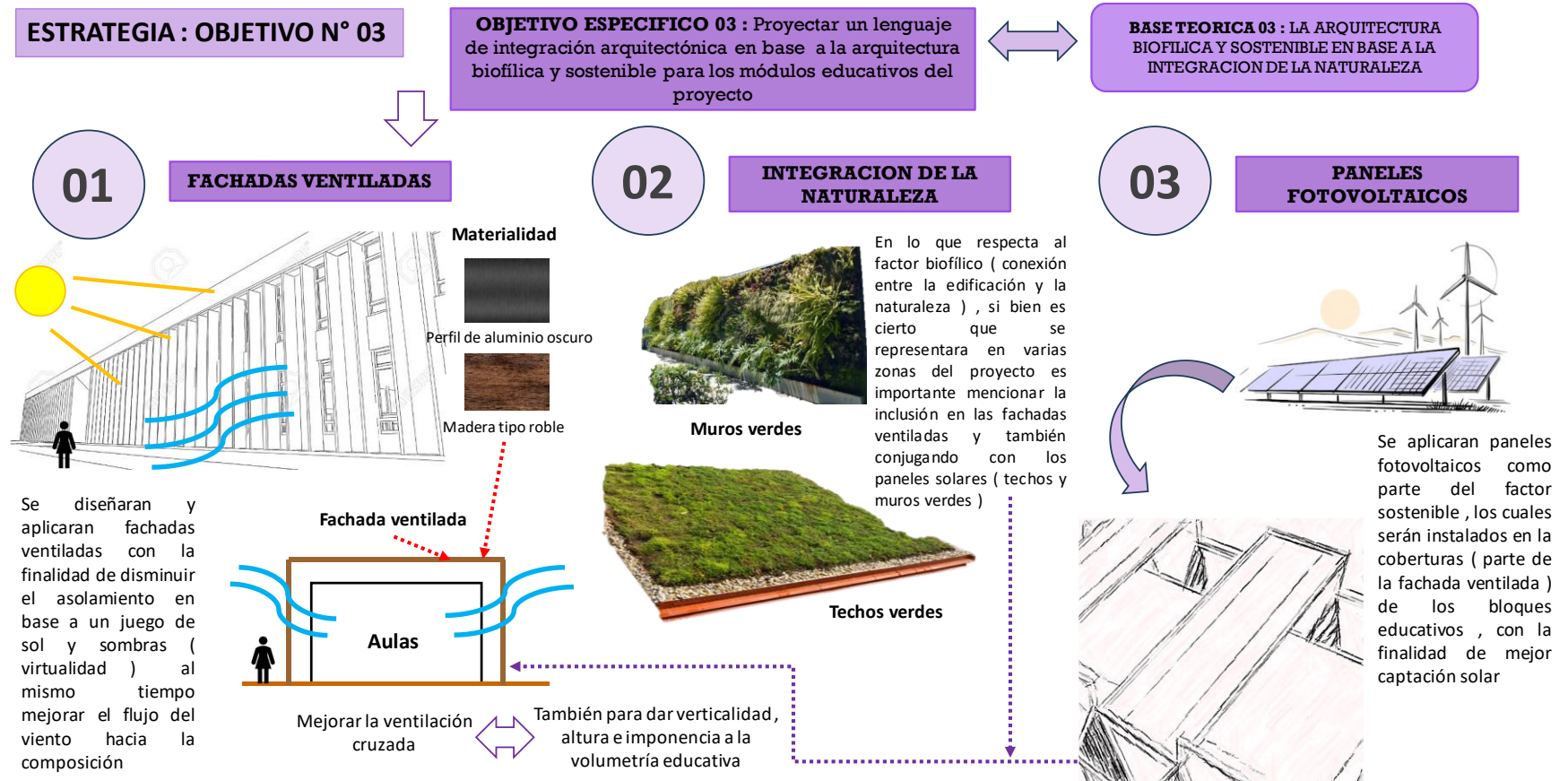
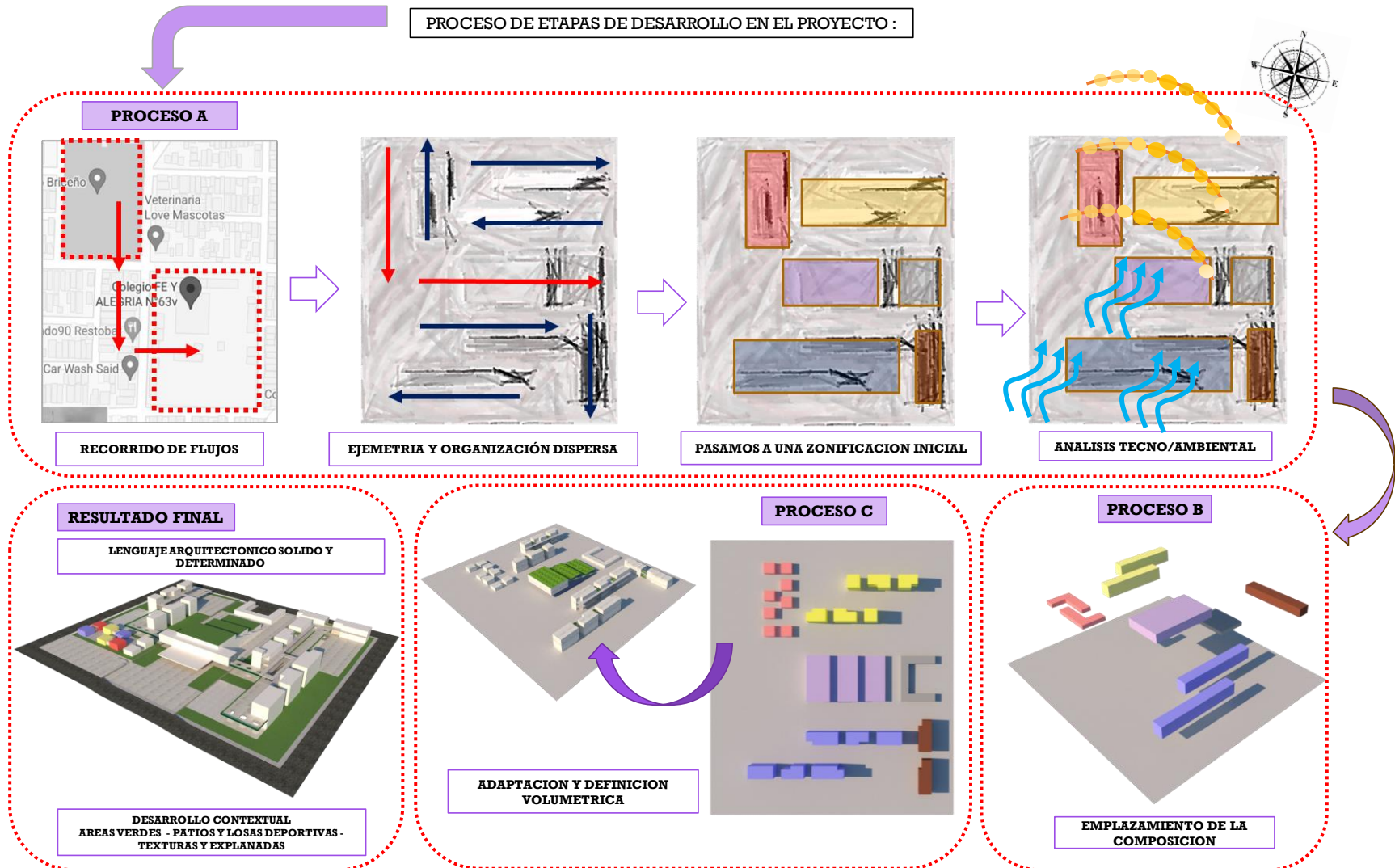
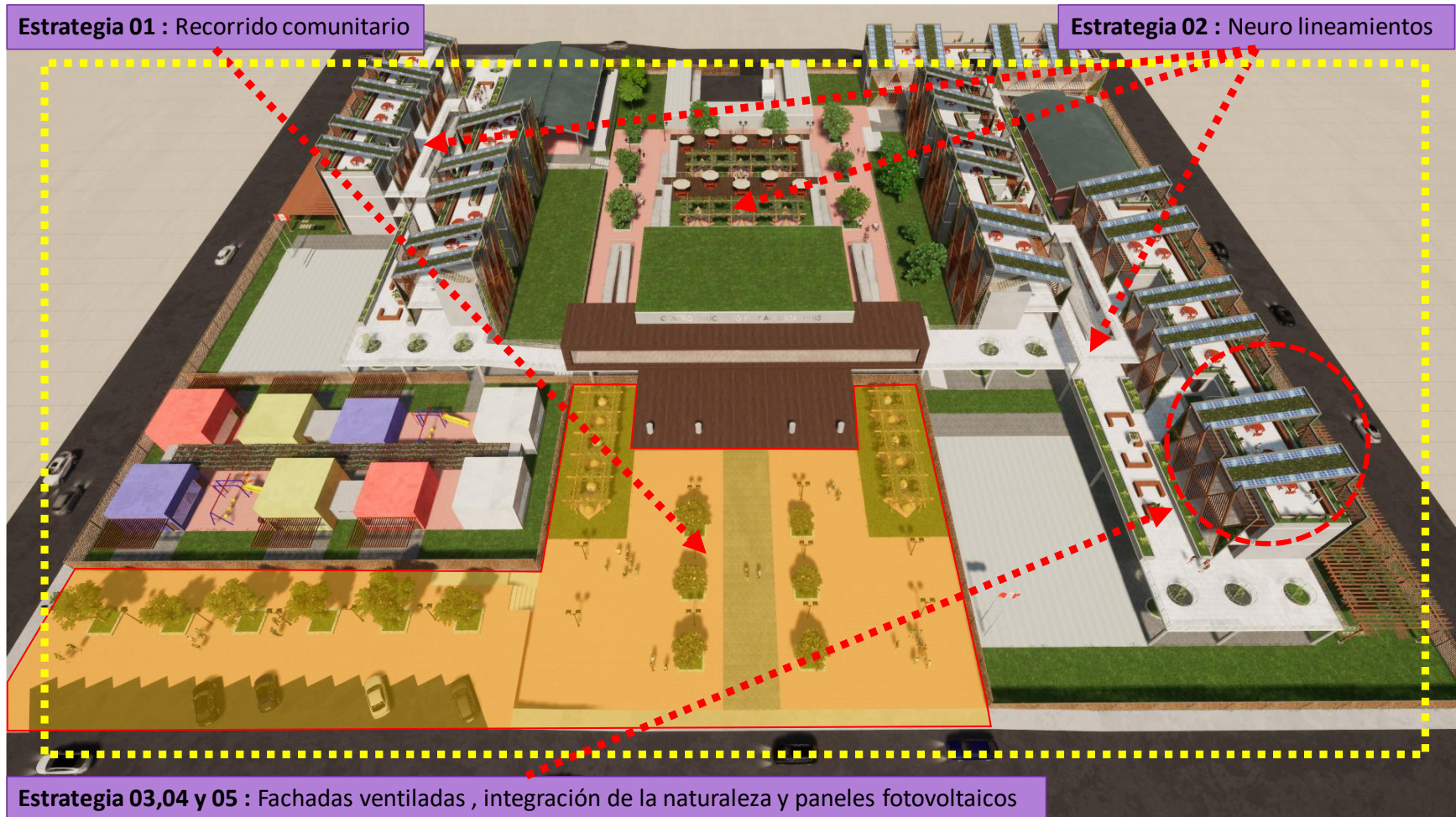


Figura 53 Procesos visibles aplicados en los procesos de las etapas de desarrollo del proyecto

“NUEVA INFRAESTRUCTURA PARA LA INSTITUCION EDUCATIVA FE Y ALEGRIA N° 63 – SANTA MARIA DE LA PROVIDENCIA – ALTO TRUJILLO – DISTRITO DEL PORVENIR , PROVINCIA DE TRUJILLO”



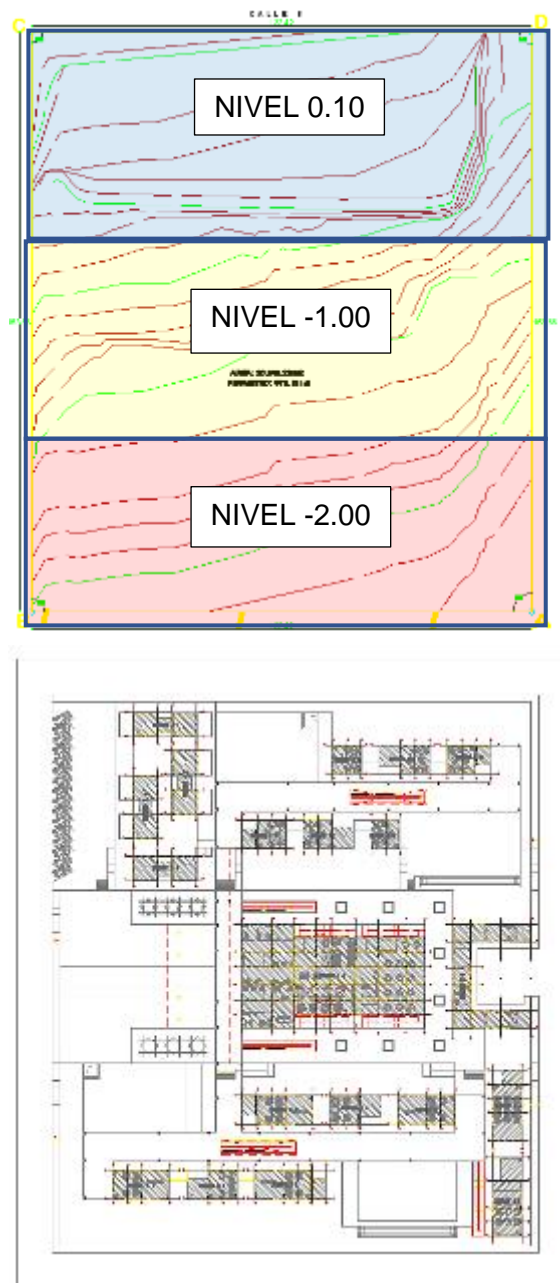
**Figura 54** Resumen de estrategias aplicadas en el proyecto



## Descripción topográfica del terreno

El terreno cuenta con una pendiente ligeramente moderada dando un máximo de altura de hasta 2.00 m., por ende, se decidió trabajar en tres plataformas de emplazamiento entre niveles de : +0.10 , -1.00 y -2.00 m., para que así se logre trabajar de una manera mas ordenada a nivel de zonificación.

**Figura 36** Descripción Topográfica del terreno

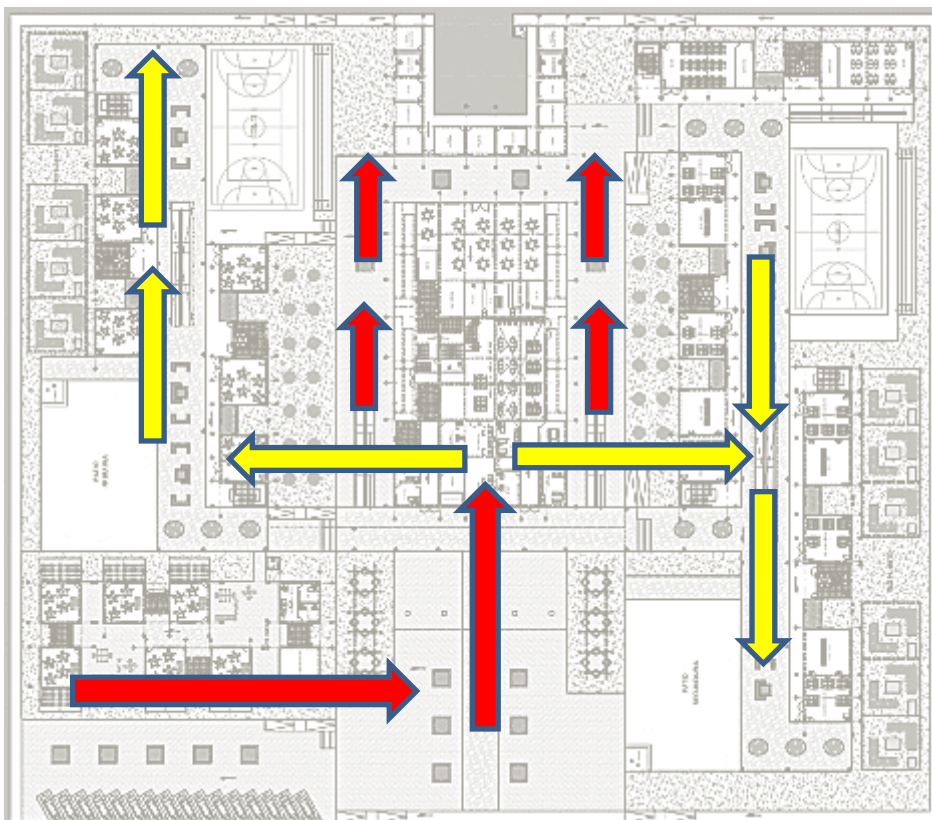


### 3. DESCRIPCIÓN FUNCIONAL DEL PLANTEAMIENTO

#### 3.1. Organización


Es importante mencionar que el proyecto maneja una composición semi - dispersa, por lo cual mediante ejes principales y secundarios el usuario llega a recorrer todo el centro educativo, generando así una circulación exterior unida, pero al mismo tiempo generando espacios libres que generen armonía en la misma composición.

**Figura 37** Organización



**LEYENDA:**

 EJE PRINCIPAL

 EJE SECUNDARIO



### **3.1.1. Accesos flujos y circulaciones**

Las áreas comunes y áreas administrativas son continuas que se conectan entre sí. El centro educativo cuenta con un ingreso principal peatonal primero por un pasaje común que conecta la zona administrativa, y divide por el lado izquierdo los niveles de inicial y primaria y por el lado derecho el nivel secundaria y talleres la biblioteca, además el ingreso a la biblioteca y comedor es por los lados laterales que rodean los bloques de la zona educativa, por otro lado en el segundo piso se encuentra el salón de usos múltiples y al fondo en la zona posterior se encuentra servicios generales, ahora bien para el estudiante de nivel primaria y secundaria además del personal administrativo y los padres de familia existe un único ingreso principal que conecta todas estas zonas entre sí pero sin mezclar flujos ya que se tiene un gran recorrido exterior amplio y con una buena conexión de circulaciones horizontales, además de un ingreso vehicular para el estacionamiento general y otro por la parte posterior del proyecto para el ingreso de carga y descarga y mantenimiento de servicios generales.

En el primer piso se encuentran todas las zonas del proyecto: zona administrativa, educativa, servicios complementarios, talleres, recreo – deportivo y servicios generales las cuales cuentan con patios internos, áreas verdes definidas y losas deportivas.

**Accesos:** La accesibilidad a las unidades genera un orden en los usuarios ayudando a mejorar su flujo y por ende la función que cumple cada ambiente en la institución educativa, ya que en lo que respecta al tipo de usuario (estudiante) las principales zonas que ellos tienen que tener acceso sin dificultad alguna son las zonas: educativa recreo - deportiva, administrativa, talleres y servicios complementarios.

**Flujos:** Los espacios de las diferentes zonas del centro educativo se interrelacionan permitiendo la accesibilidad espacial interno – exterior como una gran comunidad.

**Circulaciones:** En lo que respecta a la zona recreo – deportiva todo el centro tiene acceso a los patios y áreas verdes de concentración y a las losas deportivas las cuales están diseñados exclusivamente para el usuario estudiante.

La organización es semi dispersa y se realiza mediante dos ejes principales que dirigen y reparten la zona administrativa, la zona educativa y la zona de servicios complementarios. En cuanto a los ejes secundarios estos se dirigen a la zona de servicios generales y reparte la zona recreo – deportiva y parcialmente la zona educativa. En tal sentido, es necesario resaltar los ingresos principales y secundarios ya que estos denotaran los flujos y circulaciones del proyecto, ya que tanto el usuario estudiante, el docente, el trabajador administrativo y los padres de familia tienen un ingreso único principal amplio y controlado para que puedan acceder a las instalaciones del centro educativo.

**Figura 38** Accesos

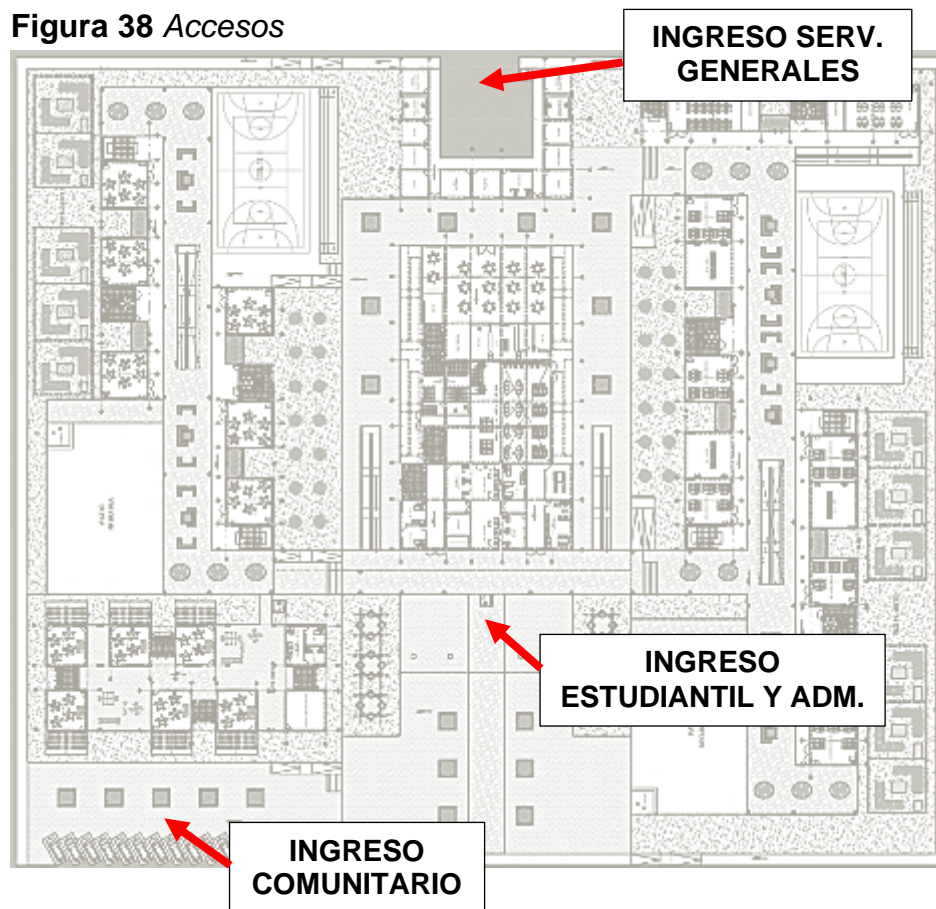
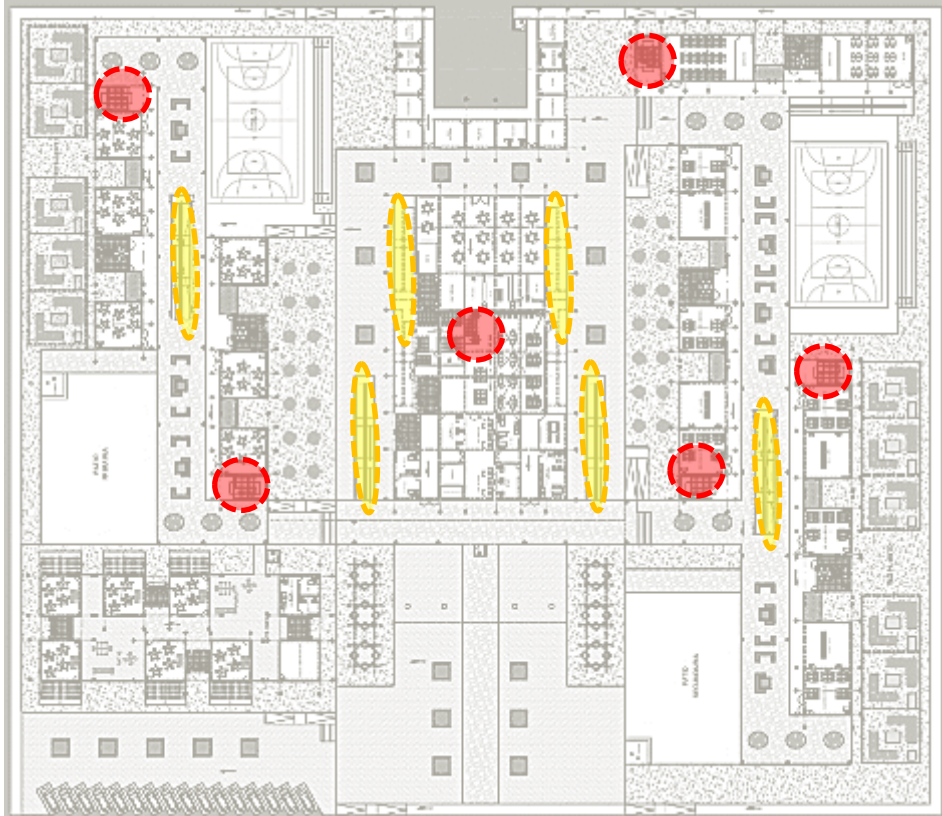


Figura 39 Flujo de circulación vertical



LEYENDA:

- ESCALERAS
- RAMPAS

## **4. DESCRIPCIÓN FORMAL DEL PLANTEAMIENTO**

### **4.1. Descripción de las zonas**

#### **4.1.1. Zona educativa:**

Se realizan procesos educativos y de formación donde se desarrollan en función de logros de aprendizaje en los niveles de inicial, primaria y secundaria.

#### **4.1.2. Zona administrativa:**

Realizan el funcionamiento del centro educativo en la provincia de Trujillo, Distrito del Porvenir.

#### **4.1.3. Zona servicios complementarios:**

Conjunto de ambientes que complementan para que el colegio sea un mejor lugar y se tenga la mejor atención e infraestructura de la provincia de Trujillo en lo que respecta a este tipo de establecimientos, ambientes tales como: biblioteca, sum y comedor son lugares que se consideran en esta zona.

#### **4.1.4. Zona talleres:**

Talleres educativos y de formación donde se desarrollan en función de logros de aprendizaje.

#### **4.1.5. Zona recreo - deportiva:**

Zona donde se realizan actividades recreativas y deportivas, ambientes tales como los patios, losas deportivas y la recreación infantil son parte de esta zona.

#### **4.1.6. Zona de servicios generales:**

Zona donde el personal de servicio abastece en lo que respecta buen funcionamiento de agua, luz, alcantarillado, infraestructura, comida y mantienen limpia la institución.

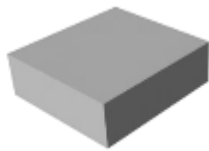
#### **4.1.7. Zona Comunitaria:**

Zona especialmente de uso para la comunidad la cual incluye, explanada del tipo parque y mobiliario urbano.

### **Aspecto formal – espacial:**

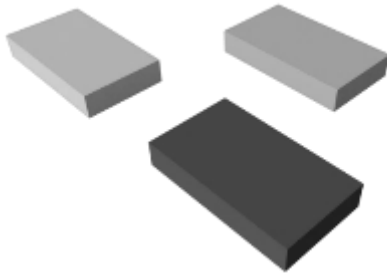
#### **Bloque educación inicial**

Este bloque será de un piso, para evitar el pasillo oscuro y sin ventilación, las crujiás se separan y se forma un espacio de circulación y de recreación y finalmente se dividen en 08 bloques cuadrangulares para las aulas.



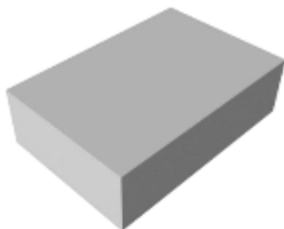
#### **Bloque educación primaria y secundaria**

Este bloque será de tres pisos, y después se sub dividirá en tres bloques más de forma rectangular a un nivel largo y semi plano.



#### **Bloque de administración y servicios complementarios**









Este bloque será un bloque de distintos pisos unido y solido de forma cuadrado rectangular a nivel ritmico.



**Figura 40 Zonificación – Primer piso**



**LEYENDA**

- |   |                        |   |                         |   |                           |
|---|------------------------|---|-------------------------|---|---------------------------|
|  | Zona administrativa    |  | Zona complementaria     |  | Zona servicios generales  |
|  | Zona educativa inicial |  | Zona educativa primaria |  | Zona educativa secundaria |
|  | Zona talleres          |  | Plaza comunitaria       |   |                           |

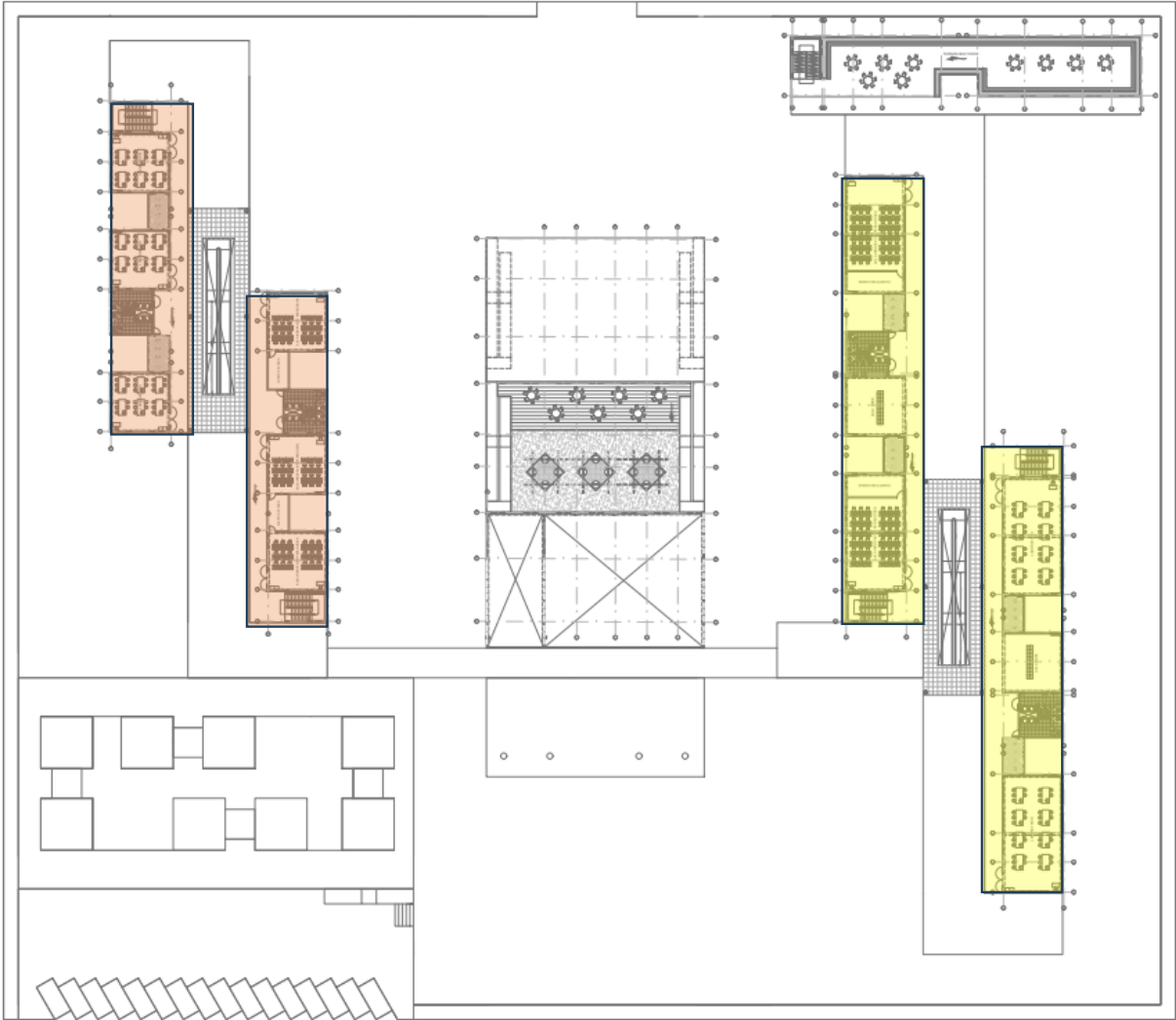
**Figura 41 Zonificación – Segundo Piso**



**LEYENDA**

- |   |   |
|---|---|
|  Zona complementaria     |  Zona talleres             |
|  Zona educativa primaria |  Zona educativa secundaria |

Figura 42 Zonificación – Tercer piso



LEYENDA

- Zona educativa primaria
- Zona educativa secundaria



**Vistas exteriores del proyecto:**

**Figura 43** *Vista General*



**Figura 44** *Vista Parque Recreativo*



**Figura 45** *Vista Proyecto General Aterrazamiento*



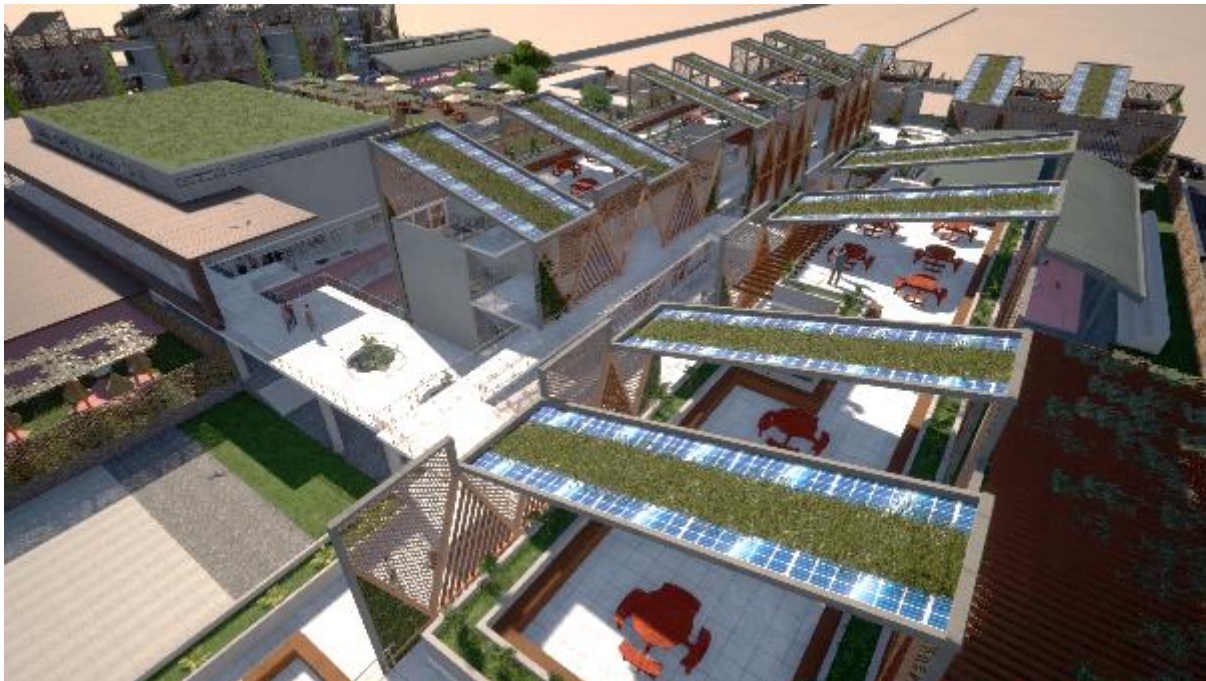
**Figura 46** *Vista Ingreso Principal*



**Figura 47** *Vista Pasadizo*



**Figura 48** *Vista Terrazas y Paneles*



**Vistas interiores del proyecto:**

**Figura 49** *Vista Aula Inicial*



**Figura 50** *Vista Aula Primaria*



**Figura 51** *Vista Aula Secundaria*



**Figura 52** *Vista Talleres*



## 5. Cuadro comparativo de áreas:

Tabla 23 Cuadro de áreas

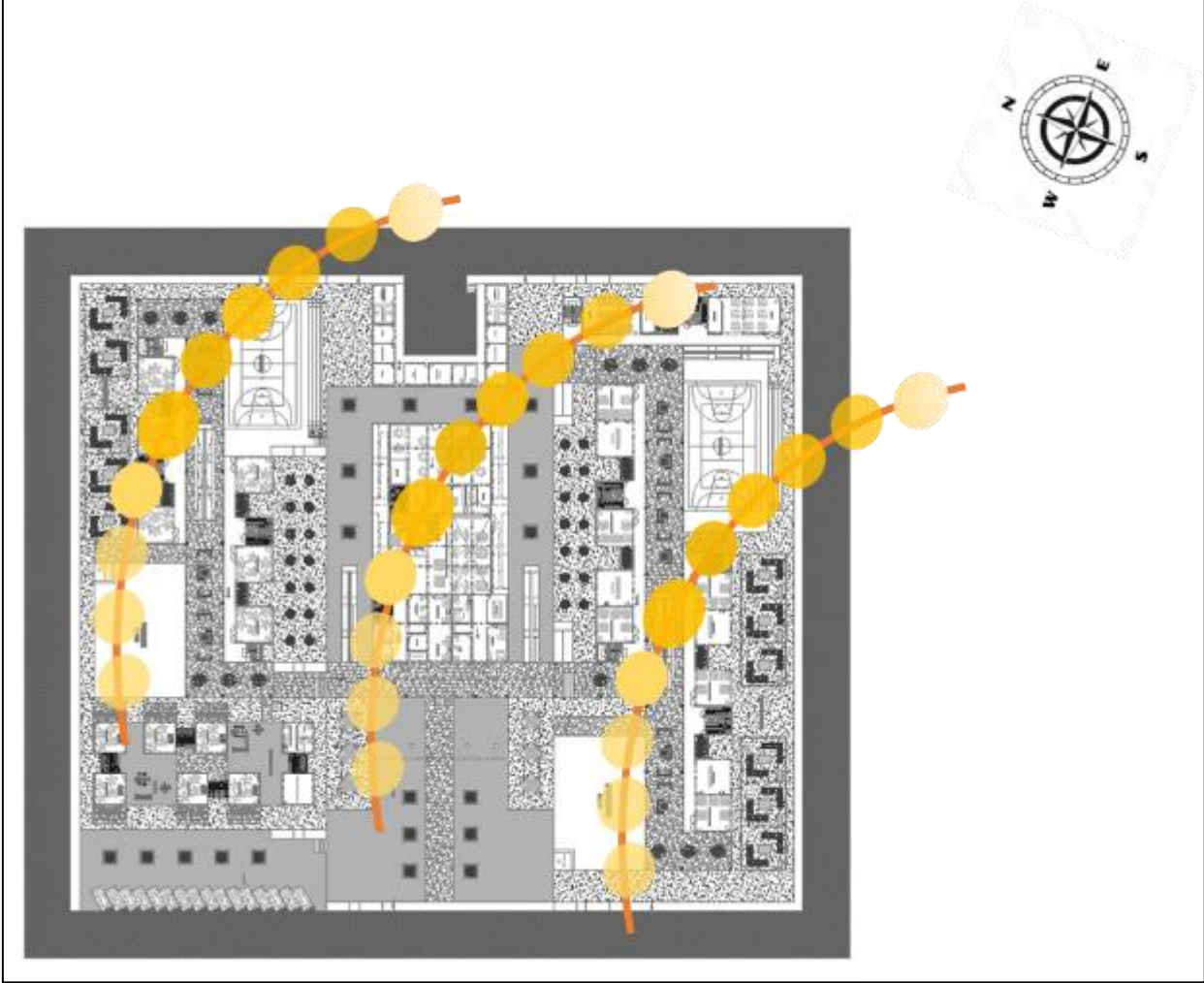
ZONIFICACIÓN	PROGRAMACIÓN	PROYECTO
ZONA ADMINISTRATIVA	445	421.67
ZONA EDUCATIVA	3,752	3,713.20
ZONA DE TALLERES	400	400
ZONA COMPLEMENTARIA	2,951	2,862
ZONA DE SERVICIOS GENERALES	1,025	982.80
ZONA RECREO - DEPORTIVA	15,560	15,345
<b>TOTAL</b>	<b>20,633</b>	<b>20,124</b>

## 6. Descripción tecno – ambiental del terreno

### 6.1. Asoleamiento – Inicial Alba – 6:00am

Los datos obtenidos para el desarrollo del asoleamiento fueron desarrollados desde el momento del alba, los primeros rayos solares en la institución educativa marcan las 05:52:53 del día 26/07/2023 algo que en particular varía según la estación del año en la que se desarrolle este análisis, pero por lo general en esta época del año de diciembre en un día donde se inicie despejado suele ser el tiempo mencionado, con una elevación de  $-0.833^{\circ}$  necesaria para que aparezca el sol y un azimut de  $113.59^{\circ}$  es el preciso momento donde comienza a ascender el sol por el horizonte este.

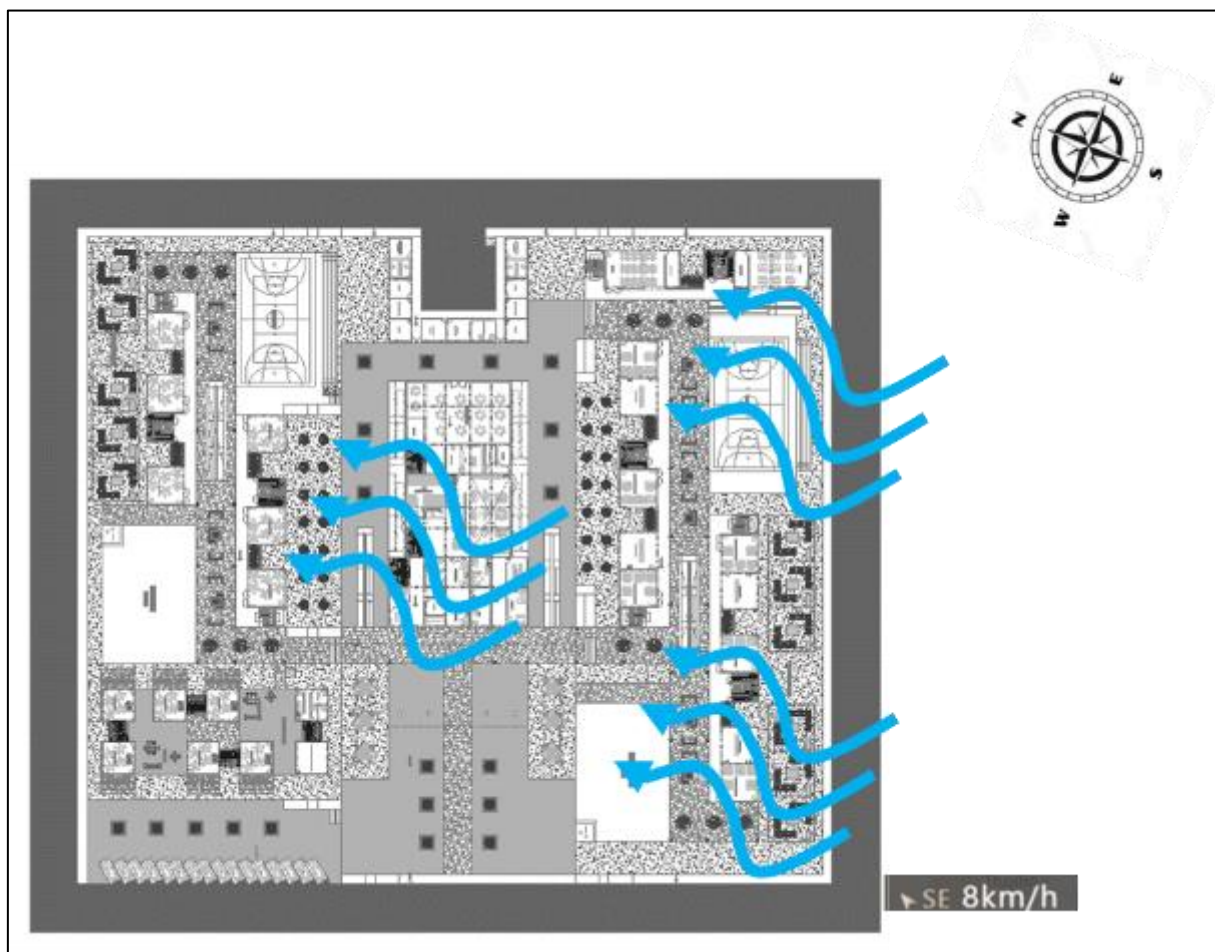
Figura 53 Asoleamiento



## 6.2. Ventilación — 18:00pm

La ventilación a las 18:00 am en la institución educativa, es Sur con una velocidad de 16 Km/hr y una racha de vientos de 34 Km/hr, esta velocidad por primera vez en todo el día se ve disminuida por primera vez, sin embargo, mantiene la misma racha de vientos.

**Figura 54** Ventilación

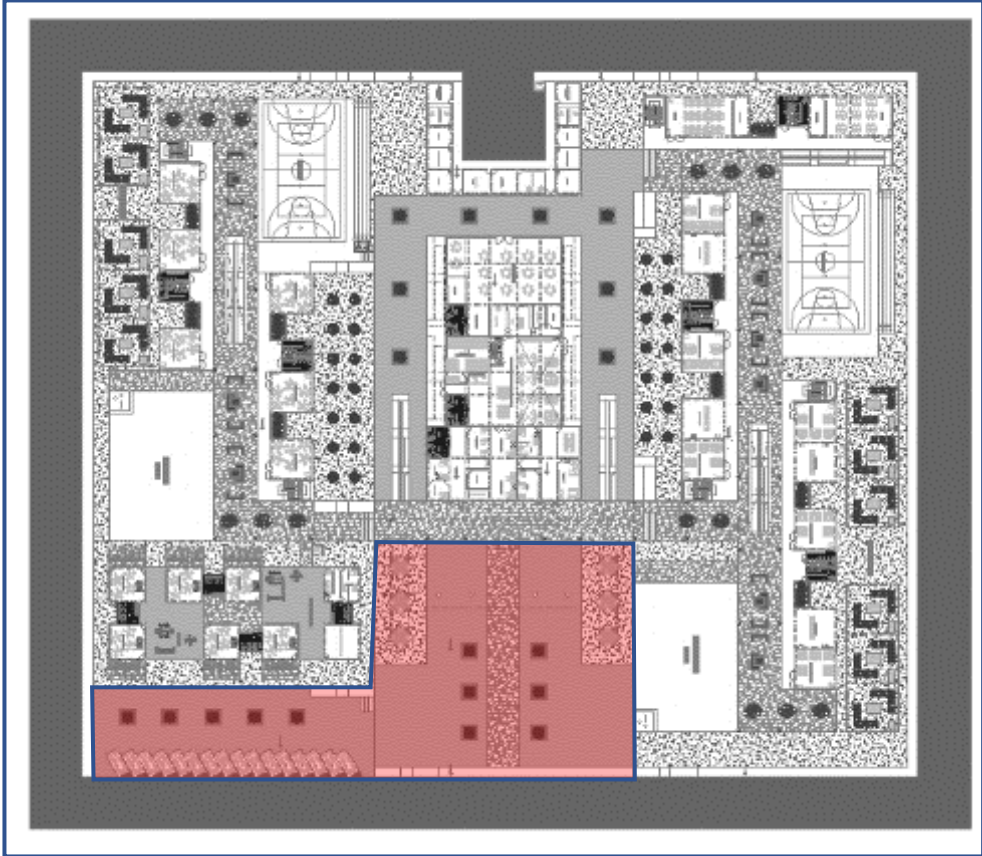




**7. Descripción de aportes del proyecto**

En el proyecto arquitectónico de tesis se incorporó una zona comunitaria libre – exterior de uso exclusivo para el usuario de la comunidad (alto Trujillo barrio 03), la cual dicha zona está compuesta por: explanada, parque recreativo y mobiliario urbano, todas estas ubicadas al exterior del centro educativo, pero formando parte de la composición.

**Figura 55** *Ubicación de zona comunitaria*



**Figura 56** *Ingreso Principal y Zona Comunitaria*



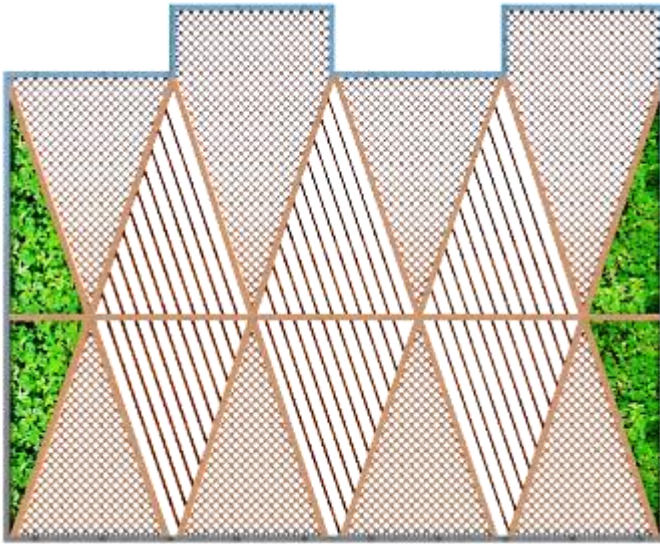
**Figura 57** *Ingreso Principal y Zona Comunitaria en Perspectiva*



## 7.1. Fachadas Ventiladas

En el proyecto arquitectónico de tesis se tomó en cuenta también utilizar fachadas ventiladas por razones de mejorar el flujo de ventilación reducir el asoleamiento en algunos bloques mediante un tratamiento de sol y sombra, teniendo como materiales de composición: celosía de bambú, virtuales de madera tipo roble, y de estructura de soporte perfiles de aluminio semi gris oscuro.

**Figura 58** *Fachadas Ventiladas*



## 7.2. Arquitectura Biofílica

En el proyecto arquitectónico de tesis tomo como referencia de biofilia en lo que respecta a la integración con la naturaleza mediante la inclusión de techos y muros verdes con un tipo de planta denominada hiedra común del tipo enredadera una planta muy variada en la provincia de Trujillo, además también se han agregado terrazas en las azoteas de cada bloque educativo y en los bloques de servicios complementarios con sus respectivas áreas verdes , tomando en cuenta también los biohuertos del complejo.

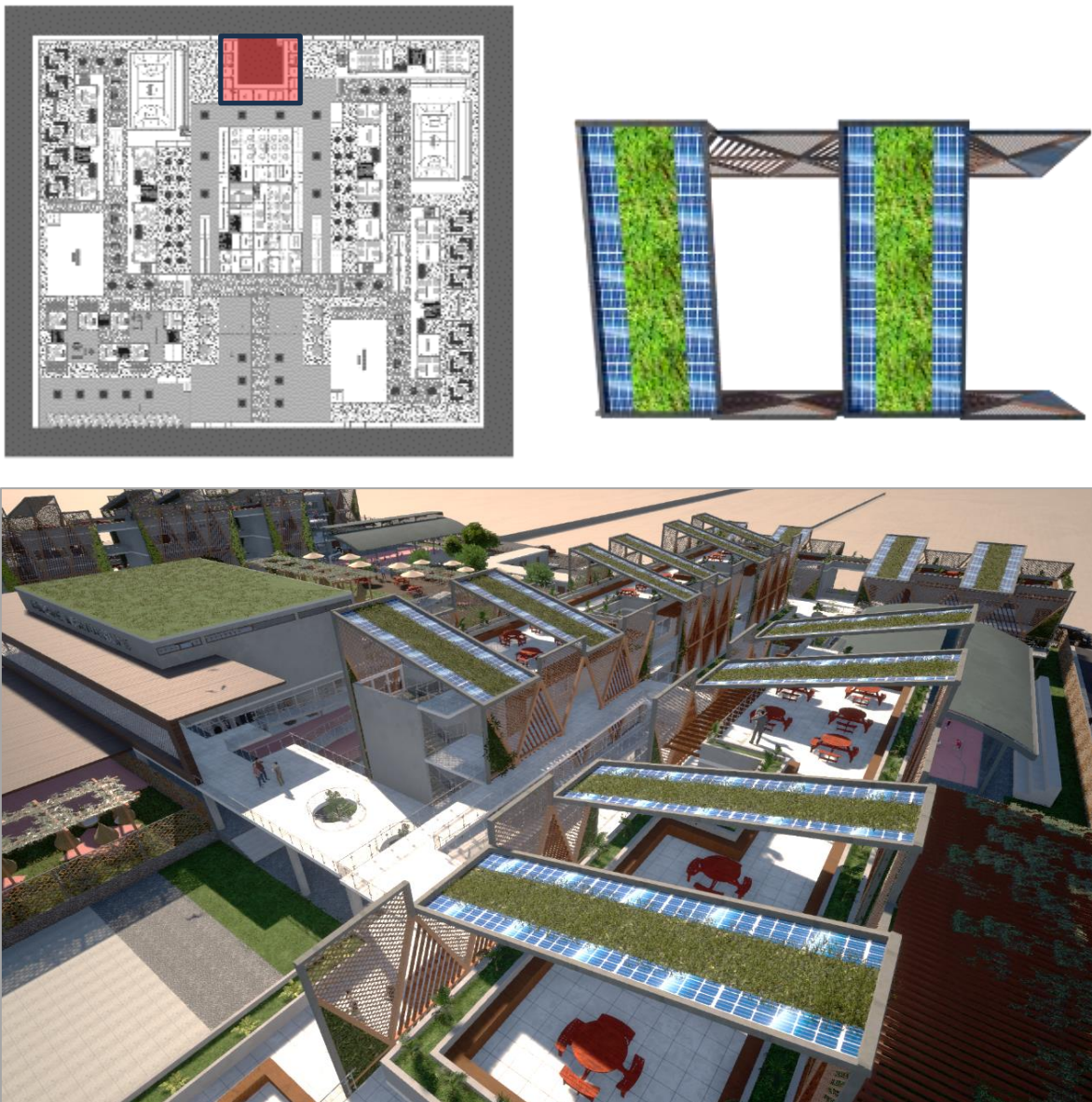
**Figura 59** *Biofilia en el proyecto*



### 7.3. Arquitectura Sostenible

Asimismo, en lo que respecta arquitectura sostenible se optó por utilizar la energía renovable solar mediante el uso de paneles fotovoltaicos en la cumbres y envolventes que se combinan con las fachadas ventiladas, en un ángulo que tiene como objetivo captar mejor la radiación solar para aprovecharla y absorberla mediante los paneles y después almacenarla en unos ambientes de control en la zona de servicios generales, para que luego sean utilizadas en lo que requiera el centro educativo.

**Figura 60** *Arquitectura Sostenible en el Proyecto*





### **III. MEMORIA DE ESPECIALIDADES**

# **1. MEMORIA DE ESTRUCTURAS**

## **1.1. INTRODUCCIÓN**

### **1.1.1. OBJETIVO**

La presente Memoria de Cálculo Estructural corresponde al proyecto de Tesis, “Nueva infraestructura para la Institución Educativa Fe y Alegría N°63 – Santa María De La Providencia - Alto Trujillo - distrito El Porvenir– provincia de Trujillo” , ubicado en el sector Centro poblado alto trujillo barrio 03, Distrito del Porvenir, Provincia de Trujillo y Departamento La libertad . El área del terreno corresponde a 20,349 m<sup>2</sup>

### **1.1.2. ALCANCE**

El proyecto estructural a desarrollar se basará en el cálculo de losas, vigas, columnas y zapatas a fin de proponer medidas óptimas para el buen desempeño de las edificaciones a diseñar, teniendo en cuenta la ubicación del terreno y la resistencia del suelo. Las edificaciones serán diseñadas según los parámetros de la Norma de Estructuras vigente, teniendo en consideración el cálculo previo.

Las zonas del proyecto deben ser capaces de resistir las cargas que se le impongan. Para esto es necesario considerar el uso del sistema estructural adecuado, que contemple ciertas consideraciones, las cuales son tomadas en cuenta para el mejor funcionamiento de la edificación. Entre estas tenemos:

- Resistir: los esfuerzo de compresión, tensión.
- Cubrir: dimensiones, horizontales, verticales, en voladizo.
- Tener en cuenta la forma geométrica y la orientación de los elementos
- La forma y unión de los elementos estructurales, y el tipo y la forma de apoyo de los mismos.
- Las condiciones específicas de la carga a resistir dependiendo del uso impuesto, y del peso propio de la edificación

### 1.1.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La propuesta estructural planteada contempla el diseño de diversos bloques constructivos, siendo los módulos proyectados los siguientes:

a) Zona servicios comunitarios.

- Bloque A1: Biblioteca
- Bloque A2: Sum
- Bloque A3: Talleres educacion tecnica productiva
- Bloque A4: Talleres educacion tecnica productiva

b) Zona educación nivel secundaria.

- Bloque B1: Salon de usos multiples
- Bloque B2: Servicios educativos complementarios
- Bloque B3: Servicios educativos complementarios
- Bloque B4: Aulas comunes nivel secundario
- Bloque B5: Aulas comunes nivel secundario
- Bloque B6: Aulas comunes nivel secundario
- Bloque B7: Aulas comunes nivel secundario
- Bloque B8: Aulas comunes nivel secundario

c) Zona educación nivel primaria

- Bloque C1: Servicios educativos complementarios
- Bloque C2: Servicios educativos complementarios
- Bloque C3: Aulas comunes nivel primaria
- Bloque C4: Aulas comunes nivel primaria
- Bloque C5: Zona administrativa

d) Zona deportiva y servicios generales

- Bloque D1: Zona de servicios



El proyecto está estructurado utilizando el sistema aporticado, donde los elementos de acción son columnas – vigas peraltadas unidas en zonas de confinamiento. La estructura presenta placas de concreto correspondientes a las circulaciones verticales (ascensores).

## **1.2. CRITERIOS DE DISEÑO**

### **1.2.1. NORMAS APLICABLES**

Para el proyecto se ha tenido en cuenta los criterios de diseño determinados por lo normado en:

- Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)
- Norma Técnica de Edificación E.020: Cargas
- Norma Técnica de Edificación E.030: Diseño Sismorresistente
- Norma Técnica de Edificación E.060: Concreto Armado
- Norma Técnica de Edificación E.070: Albañilería

### **1.2.2. PARÁMETROS DE DISEÑO**

#### **Características de los Materiales**

Para efectos del análisis realizado a las edificaciones se han adoptado para los elementos estructurales los valores indicados a continuación:

- Concreto armado:  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  ( $E = 217\,370 \text{ kg/cm}^2$ )
- Acero de refuerzo:  $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$
- Albañilería:  $f'm = 65 \text{ kg/cm}^2$  ( $E = 32\,500 \text{ kg/cm}^2$ )

#### **Cargas de gravedad**

Las cargas verticales se evaluaron conforme a la Norma de Estructuras E.020Cargas. Los pesos de los elementos no estructurales se estimaron a partir de sus dimensiones reales con su correspondiente peso específico.

- Cargas Muertas :

Se considera el peso real de los materiales utilizados y que conforman la edificación, los cuales soportara la misma.

Peso losa aligerada: 350 kg/m<sup>2</sup> y 300 kg/m<sup>2</sup>

Peso de Acabados: 100 kg/m<sup>2</sup>

- Cargas Vivas :

Es el peso de los ocupantes, de los equipos, muebles y otros elementos movibles soportados por la edificación.

Administracion - oficinas : 250 kg/m<sup>2</sup>

Sala de lectura : 300 kg/m<sup>2</sup>

Talleres : 350 kg/m<sup>2</sup>

Laboratorios : 300 kg/m<sup>2</sup>

Aulas : 250 kg/m<sup>2</sup>

Corredores y escaleras : 400 kg/m<sup>2</sup>

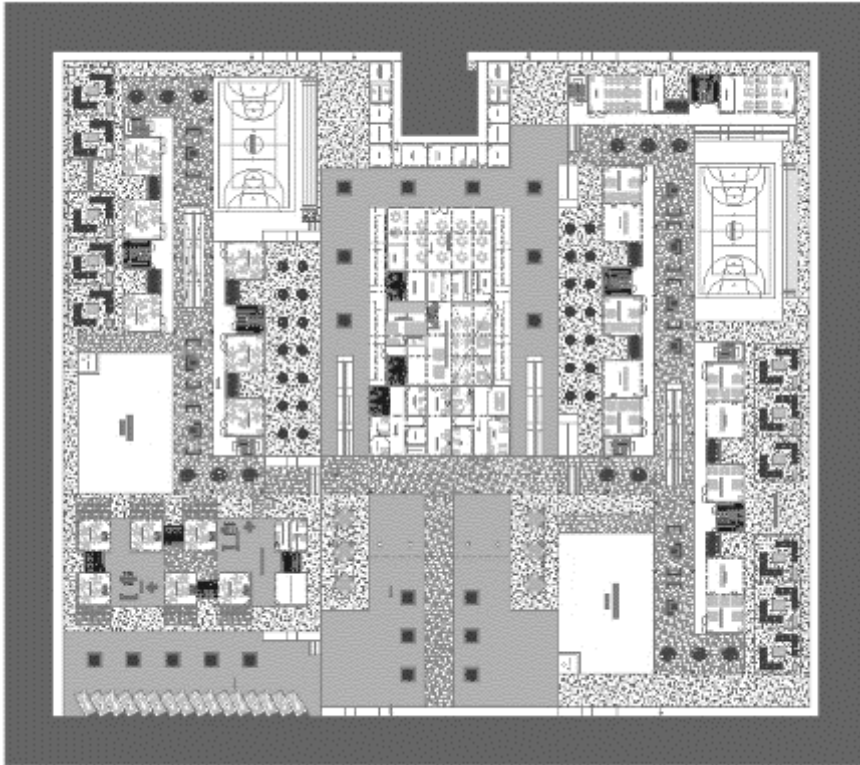
Azotea: 150 kg/m<sup>2</sup>

Para el cálculo del peso total de la edificación se uso el 100% de la carga muerta más el 100% de la carga viva de los pisos según lo indicado en la Norma de Estructuras E.030.

### **1.2.3. SEGMENTACIÓN DEL PROYECTO EN BLOQUES CONSTRUCTIVOS.**

Se ha dividido el proyecto en bloques arquitectónicos para generar juntas de dilatación sísmica que ayuden a definir áreas estructuralmente independientes de otras como se muestra en la siguiente figura.

**Figura 61** Bloques constructivos



➤ Cálculo para la determinación de la junta sísmica entre bloques

Para calcular la junta sísmica que debe existir entre cada bloque, es necesario tener en cuenta la altura de las edificaciones diseñadas. Tomando en cuenta la altura en metros de cada bloque, se procede a convertir dicha altura en centímetros para poder utilizarla en la formula correspondiente al cálculo de la junta sísmica.

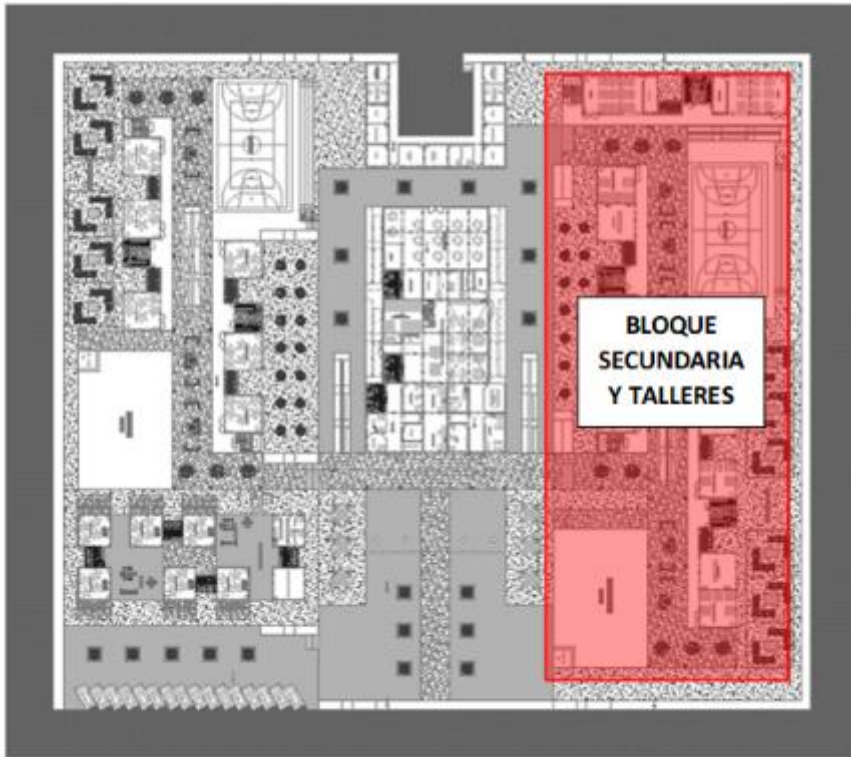
$$\begin{aligned} H (\text{edificación}) &= 7.20 \text{ m} & S &= 3 + 0.004 (H_{\text{edificación}} - 500) \\ S &= 3 + 0.004 (720 - 500) \\ S &= 3.9 \text{ cm} \\ \mathbf{S} &= \mathbf{5 \text{ cm}} \end{aligned}$$

#### **1.2.4. PREDIMENSIONAMIENTO PARA ELEMENTOS ESTRUCTURALES**

El esqueleto de concreto armado de cada bloque está formado por diafragmas (losas, vigas principales, columnas, placas y zapatas). Para esto se toman en cuenta

las cargas que soportaran cada elemento estructural y la resistencia del suelo del lugar donde se está proponiendo el presente proyecto de Tesis.

**Figura 62** Planta Zona educación Nivel Primaria



#### 1.2.4.1. PRE DIMENSIONAMIENTO DE LOSAS

Dadas las dimensiones que presenta la estructura es necesario hacer uso de la fórmula para el cálculo de la losa en dos sentidos, que consiste en la sumatoria de las luces dividida entre la constante 140.

- BLOQUE C3 y C4 :

$$H (\text{losa}) = (7.8 + 7.8 + 7.8 + 7.8)/140$$

$$H (\text{losa}) = 0.22 \text{ m}$$

$$H (\text{losa}) = \underline{\underline{0.25 \text{ m.}}}$$

#### 1.2.4.2. PREDIMENSIONAMIENTO DE VIGAS

Las vigas son aquellas que están preparadas para recibir el peso del diafragma, absorber los esfuerzos de flexión, corte, torsión y el impacto del sismo.

##### PERALTE DE VIGA 1

$$h = L / 13 = 7.8 / 13$$

$$h = 0.60 \text{ m}$$

$$\text{VIGA: } h \times b = 0.60 \text{ m} \times 0.30 \text{ m}$$

##### ANCHO DE VIGA 1

$$b = l / 20 \text{ (ancho tributario)}$$

$$b = 5.2 / 20 = b = 0.30 \text{ m}$$

##### PERALTE DE VIGA 2

$$h = L / 13 = 3.9 / 13$$

$$h = 0.35 \text{ m}$$

##### ANCHO DE VIGA 2

$$b = l / 20 \text{ (ancho tributario)}$$

$$b = 5.2 / 20 = 0.30 \text{ m}$$

$$\text{VIGA: } 0.35 \text{ m} \times 0.30 \text{ m}$$

##### PERALTE DE VIGA 3

$$h = L / 13 = 6.2 / 13$$

$$h = 0.50 \text{ m}$$

##### ANCHO DE VIGA 3

$$b = l / 20 \text{ (ancho tributario)}$$

$$b = 5.85 / 20 = 0.30 \text{ m}$$

$$\text{VIGA: } 0.50 \text{ m} \times 0.30 \text{ m}$$

#### 1.2.4.3. PREDIMENSIONAMIENTO DE COLUMNAS

Es necesario hacer uso de la fórmula para hallar la sección mínima del área de concreto de la columna, teniendo en cuenta el factor K (según la ubicación de la misma) y el área tributaria.

$$\text{➤ } AT = 5.85 \times 5.85 = 34.2$$

$$Ag = 0.0011 \times 34.2 \times 10000 \times 3 = 752.9 \text{ cm}^2$$

$$A_g = t_1^2 \quad t_1 = 0.30 \text{ m}$$

**COLUMNA TIPO 1:** 0.30 m x 0.30 m

#### 1.2.4.4. PREDIMENSIONAMIENTO DE ZAPATAS

Con la finalidad de obtener el peso que tienen que soportar los elementos estructurales, se hace el cálculo de las cargas. Dicho cálculo estará conformado por la sumatoria de la carga muerta y la carga viva que vendrá a ser el peso total a considerar para el dimensionamiento de zapatas

- DIMENSIONAMIENTO DE ZAPATA CÉNTRICA: 1

**Carga Muerta** Es el peso propio de los elementos estructurales predimensionados que soportan la carga viva del edificio.

$W_{\text{losa}}$	$=$	$5.85\text{m} \times 5.85\text{m} \times 450\text{kg/m}^2 \times 3$	$=$	46200.40
$W_{\text{viga 1}}$	$=$	$0.60 \times 0.30 \times 3.75 \times 2400 \times 3$	$=$	4860.00
$W_{\text{viga 2}}$	$=$	$0.35 \times 0.30 \times 1.8 \times 2400 \times 6$	$=$	2721.60
$W_{\text{viga 3}}$	$=$	$0.50 \times 0.30 \times 3.75 \times 2400 \times 3$	$=$	4050.00
$W_{\text{colum.}}$	$=$	$0.30 \times 0.30 \times 3.3 \times 2400 \times 3$	$=$	2138.40
				CM = 59970.40 Kg.

#### **Carga Viva (S/C)**

$W_{\text{techo}}$	$=$	$5.85\text{m} \times 5.85\text{m} \times 150 \text{ kg/m}^2 \times 1$	$=$	5133.40
$W_{\text{piso}}$	$=$	$5.85\text{m} \times 5.85\text{m} \times 300 \text{ kg/m}^2 \times 3$	$=$	30800.25
				CV = 35933.65 Kg.

#### **Peso Total**

$W_{\text{total}}$	$=$	$59970.40 + 35933.65$	$=$	95904.05 Kg
--------------------	-----	-----------------------	-----	-------------

### Cálculo Área Zapata

la fórmula para calcular el área de zapatas consiste en la suma de la carga total de la edificación más el peso propio de la zapata sobre el esfuerzo admisible del terreno.

$$A_z = (P + P_{pz}) / 1.5 \text{ kg/cm}^2$$

$$A_z = (95904.05 \times 1.15) / 1.5 \text{ kg/cm}^2 = 73526.45$$

$$A = \sqrt{73526.45} = 271.15$$

$$A_{z1} = 2.80 \text{ m} \times 2.80 \text{ m}$$

- DIMENSIONAMIENTO DE ZAPATA CÉNTRICA: 2

### Carga Muerta

$$W_{\text{losa}} = 5.85\text{m} \times 3.90\text{m} \times 450\text{kg/m}^2 \times 3 = 30800.25$$

$$W_{\text{viga 1}} = 0.60 \times 0.30 \times 3.75 \times 2400 \times 3 = 4860.00$$

$$W_{\text{viga 2}} = 0.35 \times 0.30 \times 3.90 \times 2400 \times 3 = 2948.40$$

$$W_{\text{colum.}} = 0.30 \times 0.30 \times 3.3 \times 2400 \times 3 = 2138.40$$

---

$$\text{CM} = 40747.05 \text{ Kg.}$$

### Carga Viva (S/C)

$$W_{\text{techo}} = 5.85\text{m} \times 3.90\text{m} \times 150 \text{ kg/m}^2 \times 1 = 3422.25$$

$$W_{\text{piso}} = 5.85\text{m} \times 3.90\text{m} \times 300 \text{ kg/m}^2 \times 3 = 20533.50$$

---

$$\text{CV} = 23955.75 \text{ Kg.}$$

### Peso Total

$$W_{\text{total}} = 40747.05 + 23955.75 = 64702.80 \text{ Kg}$$

### Cálculo Área Zapata

$$A_z = (P + P_{pz}) / 1.5 \text{ kg/cm}^2$$

$$A_z = (64702.80 \times 1.15) / 1.5 \text{ kg/cm}^2 = 49605.48$$

$$A = \sqrt{49605.48} = 222.72$$

$$A_{z2} = 2.30 \text{ m} \times 2.30 \text{ m}$$

### Peralte de Zapata

$$h = L_v / 3 = 1.15 / 3$$

$$h = 0.50 \text{ m}$$

- DIMENSIONAMIENTO DE ZAPATA CÉNTRICA: 3

### Carga Muerta

$$W_{\text{losa}} = 4.05\text{m} \times 3.90\text{m} \times 450\text{kg/m}^2 \times 3 = 21323.25$$

$$W_{\text{viga 1}} = 0.60 \times 0.30 \times 3.75 \times 2400 \times 3 = 4860.00$$

$$W_{\text{viga 2}} = 0.35 \times 0.30 \times 3.90 \times 2400 \times 3 = 2948.40$$

$$W_{\text{colum.}} = 0.30 \times 0.30 \times 3.3 \times 2400 \times 3 = 2138.40$$

---

$$\text{CM} = 31270.05 \text{ Kg.}$$

### Carga Viva (S/C)

$$W_{\text{techo}} = 4.05\text{m} \times 3.90\text{m} \times 150 \text{ kg/m}^2 \times 1 = 2369.25$$

$$W_{\text{piso}} = 4.05\text{m} \times 3.90\text{m} \times 300 \text{ kg/m}^2 \times 3 = 14215.50$$

---

$$\text{CV} = 16584.75 \text{ Kg.}$$



### Peso Total

$$W_{\text{total}} = 31270.05 + 16584.75 = 47854.80 \text{ Kg}$$

### Cálculo Área Zapata

$$A_z = (P + P_{pz}) / 1.5 \text{ kg/cm}^2$$

$$A_z = (47854.80 \times 1.15) / 1.5 \text{ kg/cm}^2 = 36688.68$$

$$A = \sqrt{36688.68} = 191.54$$

$$A_{z3} = 2.00 \text{ m} \times 2.00 \text{ m}$$

- DIMENSIONAMIENTO DE ZAPATA ESQUINA: 4

### Carga Muerta

$$W_{\text{losa}} = 4.05\text{m} \times 2.10\text{m} \times 450\text{kg/m}^2 \times 3 = 11481.75$$

$$W_{\text{viga 1}} = 0.60 \times 0.30 \times 3.75 \times 2400 \times 3 = 4860.00$$

$$W_{\text{viga 2}} = 0.35 \times 0.30 \times 1.80 \times 2400 \times 3 = 1360.80$$

$$W_{\text{colum.}} = 0.30 \times 0.30 \times 3.3 \times 2400 \times 3 = 2138.40$$

---

$$\text{CM} = 19840.95 \text{ Kg.}$$

### Carga Viva (S/C)

$$W_{\text{techo}} = 4.05\text{m} \times 2.10\text{m} \times 150 \text{ kg/m}^2 \times 1 = 1275.75$$

$$W_{\text{piso}} = 4.05\text{m} \times 2.10\text{m} \times 300 \text{ kg/m}^2 \times 3 = 7654.50$$

---

$$\text{CV} = 8930.25 \text{ Kg.}$$

### Peso Total

$$W_{\text{total}} = 19840.95 + 8930.25 = 28771.20 \text{ Kg}$$

### Cálculo Área Zapata

$$A_z = (P + P_{pz}) / 1.5 \text{ kg/cm}^2$$

$$A_z = (28771.20 \times 1.15) / 1.5 \text{ kg/cm}^2 = 22057.92$$

$$A = \sqrt{22057.92} = 148.52$$

$$\mathbf{A_{z3} = 1.50 \text{ m} \times 1.50 \text{ m}}$$

## **2. MEMORIA DE INSTALACIONES SANITARIAS**

### **2.1. GENERALIDADES**

El Proyecto Materia de esta Memoria Descriptiva y planos, corresponde a las instalaciones de agua potable y desagüe para los diferentes servicios del proyecto de Tesis “Nueva infraestructura para la Institución Educativa Fe y Alegría N°63 – Santa María De La Providencia - Alto Trujillo - distrito El Porvenir– provincia de Trujillo” , ubicado en el sector Centro poblado alto trujillo barrio 03, Distrito del Porvenir, Provincia de Trujillo y Departamento La libertad.

### **2.2. ALCANCES DEL PROYECTO**

Comprende el diseño de las redes de agua potable, considerándose todas las conexiones de agua potable proyectadas, la cisterna y los aparatos sanitarios. La conexión de desagüe comprende la evacuación por gravedad hacia la red de alcantarillado principal.

### **2.3. NORMAS DE DISEÑO Y BASE DE CÁLCULO**

Lo descrito en la Memoria y el diseño en los planos, se ha efectuado siguiendo las disposiciones del Reglamento Nacional de Edificaciones, norma I.S. N° 010 “Instalaciones Sanitarias para Edificaciones”

### **2.4. DESCRIPCIÓN Y FUNDAMENTACIÓN DEL PROYECTO**

#### **2.4.1. SISTEMA DE AGUA POTABLE**

La red de abastecimiento principal es el punto de partida para la conexión de red de agua llegando hasta los puntos de salida de aparatos sanitarios u otros accesorios previstos en el proyecto.

El sistema utilizado es el de presión constante y velocidad variable, el cual es un sistema de alimentación directa, donde el agua suministrada por la red pública es almacenada en las cisternas ubicadas en el primer nivel en zona accesible al personal designado, para luego ser impulsada, directamente a los servicios de todo el proyecto con una presión constante.

Para el diseño y cálculo de las redes y volumen de agua en cisterna entre otros; se ha tenido en cuenta las condiciones generales de diseño que establece la norma I.S. N° 010 del R. N. E., como se describe a continuación:

#### 2.4.2. DIMENSIONAMIENTO DE CISTERNA

Para el proyecto de tesis se calculará la dotación en forma independiente para cada servicio de acuerdo a los datos de diseño presentes en el proyecto, obteniendo una dotación parcial por ambientes según RNE para luego sumar la dotación de áreas verdes. Toda esta sumatoria resultante será la cantidad en litros que se necesitaría para abastecer la infraestructura, la cual será almacenada en dos tanques Cisterna, aumentando en capacidad considerada al volumen requerido de agua contra incendios.

#### Consideraciones:

- **La dotación de agua para locales educacionales** se calculará según la siguiente tabla:

**Tabla 24** *Dotación de agua para locales educacionales*

Tipo de local educacional	Dotación
Alumnado y personal no residente	50 L. por persona
Alumnado y personal residente	200 L. por persona

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones.

- **La dotación de agua para restaurantes** estará en función del área de los comedores según la siguiente tabla:

**Tabla 25** *Dotación de agua para restaurantes*

Área de los comedores en m <sup>2</sup>	Dotación
Hasta 40	2000 L.
41 a 100	50 L. por m <sup>2</sup>
Más de 100	40 L. por m <sup>2</sup>

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones.

- **La dotación de agua para oficinas** se calculará a razón de **6 L/d por m<sup>2</sup>** de área útil del local.
- **La dotación de agua para locales centros de reunión** se calculará según la siguiente tabla:

**Tabla 26** *Dotación de agua para locales de espectáculos.*

<b>Tipo de establecimiento</b>	<b>Dotación diaria</b>
<b>Cines, teatros y auditorios</b>	3 L. por asiento

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones.

- **La dotación de agua para áreas verdes** será de 2 L/día por m<sup>2</sup>. No se requerirá incluir áreas pavimentadas, enripiadas u otras no sembradas para los fines de esta dotación.
- **La dotación de agua para estacionamientos** será de 2 L/día por m<sup>2</sup> de área.

**Tabla 27** *Cálculo de la dotación diaria de agua necesaria I.E. Nivel Secundaria*

<b>Tipo de uso</b>	<b>N°</b>	<b>Área</b>	<b>Dotación</b>	
			<b>Parcial (it)</b>	<b>Total</b>
Educación	720		50	36000
Oficinas		277	6	1662
Comedor		200	40	8000
Losa deportiva		1984	2	3968
Área verde		2109	2	4218
				<b>53848</b>

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones.

**Tabla 28** *Cálculo de la dotación diaria de agua necesaria I.E. Nivel Secundaria.*

Tipo de uso	N°	Área	Dotación	
			Parcial (it)	Total
Educacion	750		50	37500
S.U.M.	90		3	270
Comedor	183		3	549
Losa		360	2	720
Biblioteca	208		3	624
Talleres	96		50	4800
Estacionamiento		176		352
Área verde		2590	2	5180
				<b>49995</b>

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones.

Para el abastecimiento de agua se ha considerado un sistema indirecto con equipos de bombeo de presión constante por lo que no se requiere tanque elevado.

Al usarse el sistema de presión constante se tiene que usar el 100% del volumen calculado para la cisterna.

**Tabla 29** *Cálculo del volumen de la Cisterna I.E. Nivel Secundaria*

<b>CISTERNA (m<sup>3</sup>)</b>			
<b>Litros</b>	Vol. (m <sup>3</sup> )	Vol. A.C.I.	Total
<b>53848</b>	53.85	25.00	78.85
<b>Redondeo</b>			<b>80m<sup>3</sup></b>

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones.

- Para la realización y determinación del dimensionamiento del pozo cisterna se realizó una proporción tomando como punto de partida la altura máxima de H= 2.00m.

**Tabla 30** *Cálculo para determinar las dimensiones de la Cisterna.*

<b>Volumen de la cisterna = 70 m<sup>3</sup></b>			
Área = V/h	V	h	Área
		80 m <sup>3</sup>	2
Dimensión mínima de la cisterna	8.00 m X 5.00 m X 2.00 m		

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones.

### **Cálculo de las unidades de gasto del edificio**

**Tabla 31** *Cálculo de aparatos sanitarios.*

<b>Ambiente y/o bloque</b>		<b>Aparato Sanitario</b>				
		Inodoro	Lavatorio	Ducha	Lavadero	Urinario
Administración	S.H. Hombres	2	2			
	S.H. Mujeres	2	2			
Comedor	Cocina				2	
Zona educativa	S.H. Hombres	2	4			4
	S.H. Mujeres	4	4			
	Discapacitado	2	2			
	Laboratorio			1	9	
	Biohuerto				4	
Zona deportiva	S.H. Hombres	3	3	4		
	S.H. Mujeres	3	3	4		
	Comun				5	
		<b>18</b>	<b>18</b>	<b>9</b>	<b>20</b>	<b>4</b>

**Tabla 32** *Cálculo de unidades de gasto (Método de Hunter)*

MÉTODO DE HUNTER (Para cálculo de Bomba de Cisterna)			
Aparato Sanitario	Unidad de gasto	N°	UH
Inodoro	8	18	144
Lavatorio	2	18	36
Lavadero	4	20	80
Ducha	4	9	36
Urinario	5	4	20
Total			316

Total = 808 Unidades de Hunter, este resultado se coteja con la tabla de Gastos Probables para aplicación método de Hunter. Se obtiene que Caudal Máxima Demanda Simultánea = 4.24 lt/seg.

Se considera: 2 Electrobombas de 2.17 L/Seg C/U

1 Electrobomba de Stand By.

#### **Cálculo de potencia de electrobombas:**

Formula a utilizar:

Potencia =  $Q$  (caudal en lt/seg) x altura dinamica x coef trabajo bomba

Coef. Conversion Hp x coef. De eficiencia de bomba

#### **a) Cálculo: Electrobomba de Agua para Consumo Humano:**

$$Q. = 2.17 \text{ Lt. / Seg.}$$

$$\text{Eficiencia} = 60 - 70\%$$

$$\text{PHP} = (2.17 \times 56 \times 1.15) / (75 \times 0.60)$$

$$\text{PHP} = 3.11$$

$$\text{Pot. HP.} = 4 \text{ HP. C/u.}$$



**b) Cálculo de Electrobomba de Agua Contra Incendios:**

$$\begin{aligned} \text{Eficiencia} &= 60 - 70\% \\ \text{PHP} &= (16 \text{ L/Seg.} \times 56) / (75 \times 0.60) \\ \text{PHP} &= 19.91 \\ \text{Pot.HP.} &= 20 \text{ HP} \end{aligned}$$

**c) Cálculo de Electrobomba Auxiliar Jockey:**

$$\begin{aligned} \text{Q.} &= 1 \text{ Lt. / Seg.} \\ \text{HDT} &= 56 \text{ m.} \\ \text{Eficiencia} &= 60 - 70\% \\ \text{PHP} &= (1 \text{ L/Seg.} \times 56) / (75 \times 0.60) \\ \text{PHP} &= 1.24 \\ \text{Pot.HP.} &= 1.5 \text{ HP} \end{aligned}$$

### 2.4.3. DIMENSIONAMIENTO DE LA TUBERÍA DE IMPULSIÓN Y DISTRIBUCIÓN

Según los diámetros de las tuberías de impulsión en función al gasto de bombeo, indicadas en el anexo 5 de la Norma Técnica I.S. 010 instalaciones sanitarias para edificaciones:

**Tabla 33** *Diámetro de la tubería*

Gasto de bombeo en Lts/seg	Diámetro de la tubería de impulsión
Hasta 0.50	20 (3/4")
Hasta 1.00	25 (1")
Hasta 1.60	32 (1 1/4")
Hasta 3.00	40 (1 1/2")
Hasta 6.00	50 (2")
Hasta 8.00	65 (2 1/2")
Hasta 15.00	75 (3")
Hasta 25.00	100 (4")

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones.

Se obtiene 2 electrobombas de 4 HP y una de reserva, con una tubería de impulsión de 2".

#### **2.4.4. SISTEMA DE AGUA CONTRA INCENDIOS.**

El sistema está compuesto por un conjunto de tuberías, dispositivos y accesorios interconectados entre sí desde una estación de bombeo, hasta dispositivos destinados a proteger las instalaciones y personas contra los riesgos ocasionados por incendios.

Comprende la cantidad mínima de 25m<sup>3</sup>, y cuenta con una electrobomba ubicada en el cuarto de bombas de la cisterna, que permite el aporte de caudal y presión a todas las salidas de agua contra incendio del terminal a través de alimentadores de 4" de diámetro. Esta maquinaria viene acompañada por una bomba de Presurización o Bomba Jockey, que permite mantener presurizado el sistema, evitando que la bomba principal arranque constantemente.

### **3. MEMORIA DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS**

#### **3.1. GENERALIDADES**

La siguiente memoria descriptiva comprende el desarrollo del sistema eléctrico para el proyecto de Tesis “Nueva infraestructura para la Institución Educativa Fe y Alegría N°63 – Santa María De La Providencia - Alto Trujillo - distrito El Porvenir– provincia de Trujillo” , ubicado en el sector Centro poblado Alto Trujillo barrio 03, Distrito del Porvenir, Provincia de Trujillo y Departamento La Libertad .

#### **3.2. ALCANCES**

Los lineamientos del presente estudio observan y en todo caso se sujetan a los siguientes documentos normativos:

- Código Nacional de Electricidad – Suministro 2011 y Utilización 2006.
- Normas R.D. No. 018 – 2002 – EM/DGE. Y otras del MEM
- Reglamento Nacional de Edificaciones
- Norma técnica de calidad de los servicios eléctricos

#### **3.3. PARAMETROS CONSIDERADOS**

- Los conductores de los alimentadores deben ser dimensionados para que:
  - \*La caída de tensión no sea mayor del 2.5% de la tensión nominal
  - \*La caída de tensión total máxima en el alimentador y los circuitos derivados hasta la salida o punto de utilización más alejado, no exceda del 4%.
- Factor de potencia: 0.90
- Factor de simultaneidad: Variable

#### **3.4. TABLEROS Y SUBTABLEROS**

El tablero general distribuirá la energía eléctrica a los bloques bajo el sistema de tensión 380/220V trifásico 4 hilos, será metálico del tipo empotrado, equipado con interruptores termo magnéticos. Además, suministrará energía a los sub tableros de los otros módulos que conforman el proyecto. Será instalado en la sub estación del equipamiento, debido a la fácil accesibilidad en caso de emergencia. Todos los componentes del tablero incluido el sistema de control de alumbrado o Interruptor

Horario se instalarán en el interior del gabinete de cada uno de los tableros según necesidad de los diferentes sectores del proyecto. Los sub tableros eléctricos de los módulos serán todos para empotrar, conteniendo sus interruptores termomagnéticos e interruptores diferenciales.

### **3.5. CÁLCULOS JUSTIFICADOS**

La Máxima Demanda del Tablero de Transferencia se ha calculado considerando las cargas normales de alumbrado y tomacorrientes de los módulos proyectados. Los cálculos se realizan teniendo como base el área por m<sup>2</sup> de los bloques que abastecerá cada subtablero y su CU (carga unitaria), la cual la indica el reglamento de acuerdo a la función que en ellos se realizará. Posteriormente se calculará la carga instalada de cada bloque, esto al multiplicar el área por el CU.

### **3.6. CARACTERÍSTICAS DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROYECTADAS**

Se ha considerado lo siguiente:

- Alimentadores: Los alimentadores serán de cable de energía tipo LSOH
- Sistema: Trifásico
- Tensión nominal: 220 Voltios

**Tabla 34 CUADRO DE MAXIMA DEMANDA**

TABLERO	DESCRIPCION	CANTIDAD	AREA TECHADA (m2)	CU w/m2	C.I. (W)	POTENCIA INSTALADA	F.d. %	MAX. DEM. (W)	CABLE ALIMENTADOR	In (Amp)	Id=Inx1.25 (Amp)	If=Inx1.50 (Amp)	It (Amp)	
TG-1 (I.E. PRIMARIA)	TD-1	Iluminacion y tomacorrientes		470.4	20.00	9408.00	9608.00	75	7206.00	3 x 6mm2 NYY, 1 kv + 1 x 6mm2 NYY, 1 Kv (N) + 1 x 6mm2 (T)	12.1793	15.22	18.27	20
		luces de emergencia	4		50.00	200.00								
	ST-1A	Iluminacion y tomacorrientes		217.9	20.00	4358.00	4558.00	75	3418.50	3 x 6mm2 NYY, 1 kv + 1 x 6mm2 NYY, 1 Kv (N) + 1 x 6mm2 (T)	5.77781	7.22	8.67	10
		luces de emergencia	4		50.00	200.00								
	TD-2	Iluminacion y tomacorrientes		650.3	20.00	13006.00	14486.00	80	11588.80	3 x 6mm2 NYY, 1 kv + 1 x 6mm2 NYY, 1 Kv (N) + 1 x 6mm2 (T)	19.59	24.48	29.38	30
		luces de emergencia	10		50.00	500.00								
		Alumbrado Exterior	14	farolas	70.00	980.00								
	ST-2A	Iluminacion y tomacorrientes		817.2	20.00	16344.00	16544.00	80	13235.20	3 x 6mm2 NYY, 1 kv + 1 x 6mm2 NYY, 1 Kv (N) + 1 x 6mm2 (T)	22.3696	27.96	33.55	40
		luces de emergencia	4		50.00	200.00								
	TD-3	Iluminacion y tomacorrientes		385.2	20.00	7704.00	9864.00	80	7891.20	3 x 6mm2 NYY, 1 kv + 1 x 6mm2 NYY, 1 Kv (N) + 1 x 6mm2 (T)	13.34	16.67	20.01	20
		luces de emergencia	4		50.00	200.00								
		Alumbrado Exterior	28	farolas	70.00	1960.00								
	ST-3A	Iluminacion y tomacorrientes		332.8	20.00	6656.00	6856.00	80	5484.80	3 x 6mm2 NYY, 1 kv + 1 x 6mm2 NYY, 1 Kv (N) + 1 x 6mm2 (T)	9.27019	11.59	13.91	20
		luces de emergencia	4		50.00	200.00								
	TD-4	Iluminacion y tomacorrientes		328.9	20.00	6578.00	8088.00	75	6066.00	3 x 6mm2 NYY, 1 kv + 1 x 6mm2 NYY, 1 Kv (N) + 1 x 6mm2 (T)	10.2525	12.82	15.38	20
		luces de emergencia	5		50.00	250.00								
		Alumbrado Exterior	18	farolas	70.00	1260.00								
	ST-4A	Iluminacion y tomacorrientes		356.2	20.00	7124.00	7324.00	75	5493.00	3 x 6mm2 NYY, 1 kv + 1 x 6mm2 NYY, 1 Kv (N) + 1 x 6mm2 (T)	9.28405	11.61	13.93	20
		luces de emergencia	4		50.00	200.00								
	TD-5	Iluminacion y tomacorrientes		113.8	20.00	2276.00	3266.00	75	2449.50	3 x 6mm2 NYY, 1 kv + 1 x 6mm2 NYY, 1 Kv (N) + 1 x 6mm2 (T)	4.14005	5.18	6.21	10
luces de emergencia		3		50.00	150.00									
Alumbrado Exterior		12	farolas	70.00	840.00									
ST-5A	Iluminacion y tomacorrientes		318.9	20.00	6378.00	6578.00	75	4933.50	3 x 6mm2 NYY, 1 kv + 1 x 6mm2 NYY, 1 Kv (N) + 1 x 6mm2 (T)	8.3384	10.42	12.51	20	
	luces de emergencia	4		50.00	200.00									
TD-6	Iluminacion y tomacorrientes		134.6	20.00	2692.00	6892.00	80	5513.60	3 x 6mm2 NYY, 1 kv + 1 x 6mm2 NYY, 1 Kv (N) + 1 x 6mm2 (T)	9.31887	11.65	13.98	20	
	luces de emergencia	4		50.00	200.00									
	Losas deportivas	8	reflectores de 2 equipos	250.00	4000.00									
TB	Bomba Jockey	-	-	-	1875.00	11573.00	50	5786.50	3 x 16mm2 NYY, 1 kv + 1 x 16mm2 NYY, 1 Kv (N) + 1 x 16mm2 (T)	9.78011	12.23	14.67	20	
	Electrobomba	-	-	-	3730.00									
	Electrobomba contra incendios	-	-	-	5968.00									
<b>Carga Total Requerida (W)</b>					<b>59299.95</b>		<b>75</b>	<b>79066.60</b>						

#### **4. PLAN DE SEGURIDAD**

Las edificaciones de acuerdo con su uso, riesgo, tipo de construcción, materiales de construcción, carga combustible y número de ocupantes, deben cumplir con los requisitos de seguridad y prevención de siniestros que tienen como objetivo salvaguardar las vidas humanas, así como preservar el patrimonio y la continuidad de la edificación.

Todas las edificaciones albergan en su interior a una determinada cantidad de personas en función al uso, cantidad, forma de mobiliario y/o al área disponible para la ocupación de personas. El sistema de evacuación debe diseñarse de manera que los anchos útiles de evacuación y a cantidad de los medios de evacuación, puedan satisfacer los requerimientos de salida para los aforos calculados.

Entiéndase por aforo a la cantidad máxima de personas que puede físicamente ocupar un ambiente, espacio. Toda edificación puede tener distintos usos y por lo tanto variar la cantidad de personas ocupantes, por tal motivo se debe siempre calcular el sistema de evacuación para la mayor cantidad de ocupantes por piso o nivel.

##### **4.1. MEDIOS DE EVACUACIÓN**

Los medios de evacuación son componentes de una edificación, destinados a canalizar el flujo de ocupantes de manera segura hacia la vía pública o a áreas seguras para su salida durante un siniestro o estado de pánico colectivo.

En los pasajes de circulación, escaleras integradas, escaleras de evacuación, accesos de uso general y salidas de evacuación, no deberá existir ninguna obstrucción que dificulte el paso de las personas, debiendo permanecer libres de obstáculos.

Las rampas serán consideradas como medios de evacuación siempre y cuando la pendiente esté diseñada de acuerdo a la norma A. 120. Deberán tener pisos antideslizantes y barandas de iguales características que las escaleras de evacuación.

No se consideran medios de evacuación los siguientes medios:

- Ascensores
- Rampas de acceso vehiculares que no tengan veredas peatonales y/o cualquier rampa con pendiente mayor al 12 %
- Escaleras mecánicas
- Escalera de gato

#### **4.2. PUERTAS DE EVACUACIÓN**

- ✓ Son aquellas que forman parte de la ruta de evacuación. Las puertas de uso general podrán ser usadas como puertas de evacuación siempre y cuando cumplan con lo establecido en la Norma A. 130. Las puertas de evacuación deberán cumplir con los siguientes requisitos:
- ✓ La sumatoria del ancho de los vanos de las puertas de evacuación, más los de uso general que se adecuen como puertas de evacuación, deberán permitir la evacuación del local al exterior o a una escalera o pasaje de evacuación.
- ✓ Deberán ser fácilmente reconocibles como tales y señalizadas de acuerdo con la NTP 399.010-1
- ✓ No podrán estar cubiertas con materiales reflectantes o decoraciones que disimulen su ubicación.
- ✓ Deberán abrir en el sentido de la evacuación cuando por esa puerta pasen más de 50 personas.
- ✓ Cuando se ubiquen puertas a ambos lados de un pasaje de circulación deben abrir 180 grados y no invadir más del 50% del ancho calculado como vía de evacuación.

- ✓ Las puertas giratorias o corredizas no se consideran puertas de evacuación, a excepción de aquellas que cuenten con un dispositivo para convertirlas en puertas batientes.

### **4.3. SEÑALIZACIÓN**

La Norma Técnica Peruana establece los requisitos, para el diseño, colores, símbolos, formas y dimensiones de las señales de seguridad.

En la prevención de desastres de origen natural o tecnológico, uno de los aspectos más importantes es la señalización.

Las señales normadas por INDECOPI y aceptadas por DEFENSA CIVIL cumplen la función de orientar a la población sobre cuáles son las zonas de seguridad, las zonas de peligro o de alto riesgo, los lugares prohibidos, las zonas donde es obligatorio el uso de equipos de seguridad, la identificación de equipos de emergencia y de lucha contra incendios, las rutas de evacuación y en caso de producirse una emergencia sean reconocidas inmediatamente gracias a sus colores y formas geométricas.

La rapidez y la facilidad de la identificación de las señales de seguridad queda establecida por la combinación de los colores determinados con una definida forma geométrica, símbolo y leyenda explicativa.

#### **Propósito**

El propósito de las señales y colores de seguridad es atraer rápidamente la atención de situaciones y objetos que afecten a la seguridad y la salud para lograr un entendimiento rápido de un mensaje específico. Sólo se debe usar señales cuando estén relacionadas con la seguridad y la salud.

#### **Símbolos**

Como complemento de las señales de seguridad se usarían una serie de símbolos en el interior de las formas geométricas definidas.



La presentación de los símbolos debe ser lo más simple posible y deben eliminarse los detalles que no sean esenciales y su dimensión debe ser proporcional al tamaño de la señal a fin de facilitar su percepción y comprensión.

### **Colores de las señales de seguridad**

Las características colorimétricas y fotométricas de los materiales que deben ser acorde a lo indicado.

**Figura 63** *Colores de las señales de seguridad*







<b>Color empleados en las señales de seguridad</b>	<b>Significado y finalidad</b>
<b>ROJO</b>	Prohibición, prevención y de lucha contra incendios
<b>AZUL</b>	Obligación
<b>AMARILLO</b>	Riesgo de peligro
<b>VERDE</b>	Información de Emergencia

Fuente: Norma Técnica Peruana 399.010-1

Se aplicarán los colores de contraste a los símbolos que aparezcan en las señales, de manera de lograr un mejor efecto visual.

## Formas y significado de las señales de seguridad

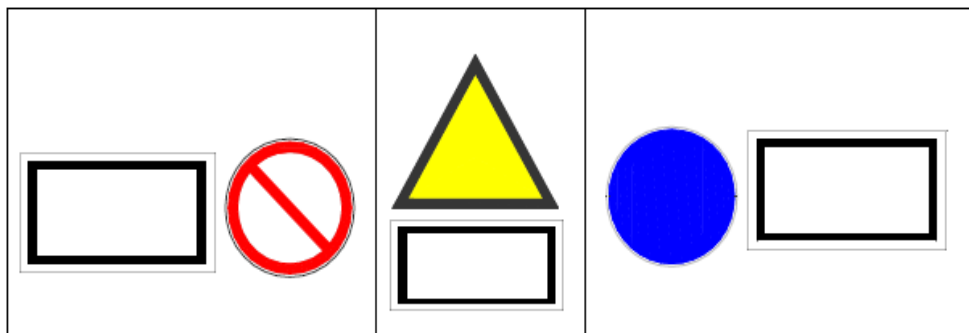
Figura 64 Formas y significados de las señales de seguridad.

FORMA GEOMETRICA	SIGNIFICADO	COLOR DE SEGURIDAD	COLOR DE CONTRASTE	COLOR DEL PICTOGRAMA	EJEMPLO DE USO
 CIRCULO CON DIAGONAL	PROHIBICIÓN	ROJO	BLANCO <sup>a</sup>	NEGRO	Prohibido fumar. Prohibido hacer fuego. Prohibido el paso de peatones.
 CIRCULO	OBLIGACIÓN	AZUL	BLANCO <sup>a</sup>	BLANCO	Use protección ocular. Use traje de seguridad. Use mascarilla.
 TRIANGULO EQUILÁTERO	ADVERTENCIA	AMARILLO	NEGRO	NEGRO	Riesgo eléctrico. Peligro de muerte. Peligro ácido corrosivo.
 RECTÁNGULO CUADRADO	CONDICIÓN DE SEGURIDAD RUTAS DE ESCAPE EQUIPOS DE SEGURIDAD	VERDE	BLANCO <sup>a</sup>	BLANCO	Dirección que debe seguirse. Punto de reunión. Teléfono de emergencia.
 RECTÁNGULO CUADRADO	SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS	ROJO	BLANCO <sup>a</sup>	BLANCO	Extintor de incendio. Hidrante incendio. Manguera contra incendios.
 RECTÁNGULO CUADRADO	INFORMACIÓN ADICIONAL	BLANCO O EL COLOR DE LA SEÑAL DE SEGURIDAD	NEGRO O EL COLOR DE CONTRASTE DE LA SEÑAL DE SEGURIDAD	COLOR DEL SÍMBOLO O EL DE LA SEÑAL DE SEGURIDAD RELEVANTE	Mensaje adecuado que refleja el significado del símbolo gráfico.

Fuente: Norma Técnica Peruana 399.010-1

### a) Ubicación de información adicional

Figura 65 Ubicación de información en las señales de seguridad



Fuente: Norma Técnica Peruana 399.010-1

**b) Señales múltiples como un medio de informar mensajes de seguridad compuestos**





Una señal múltiple es una combinación de señales conteniendo dos o más señales de seguridad e información adicional asociadas sobre el mismo portador rectangular.

En las señales múltiples, el orden de las señales de seguridad y/o la información adicional correspondiente tendrá un arreglo de acuerdo a la importancia del mensaje de seguridad.

**Las franjas de seguridad**

Las bandas tiene una inclinación de 45°, los colores de contraste son los mismo empleados anteriormente para identificar zonas.

**Figura 66** Modelo de franjas de seguridad

MODELO	DESCRIPCIÓN
	Franja De seguridad para indicar zona de peligro.
	Indica prohibición o zona de equipo de lucha contra incendio.
	Franja De seguridad para indicar una instrucción obligatoria.
	Franja De seguridad para indicar una condición de emergencia.

Fuente: Norma Técnica Peruana 399.010-1

**Dimensiones de las señales de seguridad**

Los formatos de las señales y carteles de seguridad necesarios, dependiendo de la distancia desde la cual el usuario visualizará la señal o tendrá que leer el mensaje del cartel:

**Tabla 35 Dimensiones de las señales de seguridad.**

DISTANCIA (m)	CIRCULAR (D. en cm.)	TRIANGULAR (Lado en cm.)	CUADRADO (Lado en cm.)	RECTANGULAR		
				1 a 2	1 a 3	2 a 3
De 0 a 10	20	20	20	20 x 40	20 x 60	20 x 30
De 10 a 15	30	30	30	30 x 60	30 x 90	30 x 45
De 15 a 20	40	40	40	40 x 80	40 x 120	40 x 60

Fuente: Norma Técnica Peruana 399.010-1

### Señalización básica

Es la señalización mínima que debe llevar un edificio. Se debe señalar como mínimo lo siguiente:

**Medios de escape o evacuación:** se debe tener en cuenta la dirección de la vía de evacuación así como los obstáculos y los cambios de dirección en que esta se encuentra.

**Figura 67 Señalización para evacuación.**



Fuente: Norma Técnica Peruana 399.010-1: Señales de seguridad,

colores, símbolos y dimensiones

Se consideran: rutas de evacuación y zonas de seguridad

Rutas de evacuación:

Son flechas cuyo objetivo es orientar el flujo de evacuación de personas en pasillos y áreas peatonales, con dirección a las zonas de seguridad interna y hacia las salidas.

Se colocarán en escaleras y halls comunes a 2.20 metros sobre el nivel del piso terminado.

Color: las flechas son de color blanco sobre fondo verde, lleva una leyenda que dice "SALIDA" en negro, las habrá en ambas direcciones derecha e izquierda. Medidas: las medidas serán de 20 x 30 cm.

#### Zonas de seguridad:

Tiene por objeto orientar a las personas sobre la ubicación de las zonas de mayor seguridad dentro de la edificación durante un movimiento sísmico.

Estarán ubicadas en zonas de uso común como halls de distribución por pisos, áreas comunes de ingreso al edificio y estacionamientos.

Color: color verde y blanco, con una leyenda que dice: " ZONA DE SEGURIDAD EN CASO DE SISMOS. Las medidas serán de 20 x 30 cm.

**Riesgos:** Se debe señalar los riesgos en general según lo establecido en la NTP correspondiente.

**Figura 68** Señalización que indica riesgo.



Fuente: Norma Técnica Peruana 399.010-1:

Señales de seguridad, colores, símbolos y dimensiones

**Prohibiciones para accesos o acciones restringidas**

Figura 69 Señalización que indica prohibiciones.



Fuente: Norma Técnica Peruana 399.010-1:

Señales de seguridad, colores, símbolos y dimensiones

**Sistemas de equipos de prevención y protección contra incendios**, según lo establecido en la NTP correspondiente. Las señales para los equipos de prevención y protección contra incendios deben ubicarse en la parte superior del equipo, adicionalmente si es necesario, se identificaran con señales de dirección donde se encuentra el equipo más cercano.

Figura 70 Señalización de equipos de prevención y protección contra incendios.



Fuente: Norma Técnica Peruana 399.010-1: Señales de seguridad, colores, símbolos y dimensiones

✓ **Norma Técnica Peruana 350.043-1 – Extintores portátiles.**

Los extintores deben estar ubicados de manera que estén visibles en todo momento e instalados en lugares estratégicos que permitan estar fácilmente accesibles y de disponibilidad inmediata en caso de un inicio de incendio en la parte superior donde se ubica el extintor se debe proveer la señal indicada.

Los extintores deben ser ubicados a lo largo de los pasadizos, no deben estar obstaculizados o instalados en zonas oscurecidas que lo hagan poco visible. En recintos amplios o en ciertos lugares donde existan obstáculos físicos que no puedan ser completamente evitados, donde los extintores no fueran totalmente visibles desde todos los puntos del recinto, se debe proveer señales o medios para indicar la ubicación exacta del extintor en las partes altas de las columnas o paredes.

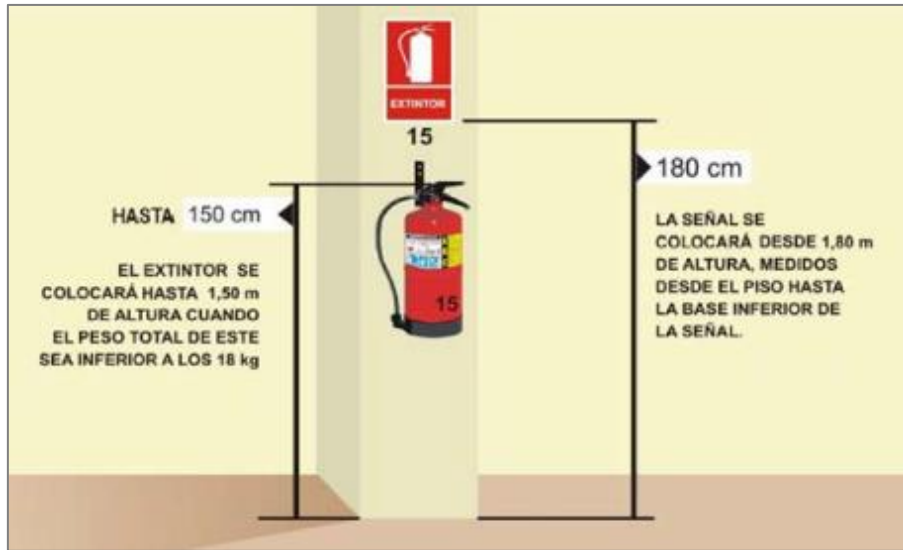
Altura de instalación

Los extintores que tengan un peso bruto que no excedan los 18 kg deben ser instalados de manera que la parte superior del extintor no esté a más de 1.50 m del piso. Los extintores que tengan un peso bruto mayor a 18 kg deben ser instalados de manera que la parte superior del extintor no esté a más de 1.10 m por encima del piso.

En ningún caso el espacio entre la parte más baja del extintor y el piso debe ser menor a 0.20 m.

El caso de paredes o tabiquería que no resistan o permitan instalar el extintor con su soporte de pared o mural, se podrá instalar en un pedestal que tengan un diseño con una apropiada base de 20 cm desde el piso que permita una instalación estable y segura de dicho artefacto, así como facilitar su inmediato uso en caso de emergencia.

**Figura 71** *Altura de instalación del extintor*



Fuente: Norma Técnica Peruana 350.043-1 – Extintores portátiles.

**Planos de evacuación:** En sitios amplios donde concurra un gran volumen de personas deben colocarse planos de evacuación y ubicación de equipos de protección y prevención contra incendios, en lugares visibles.





## **IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## 1. CONCLUSIONES

Luego de elaborar el arquetipo propuesto en base a la investigación se concluye que:

- Se desarrolló un diseño eficiente para la “Nueva infraestructura para la Institución Educativa Fe y Alegría N°63 – Santa María De La Providencia - Alto Trujillo - distrito El Porvenir– provincia de Trujillo” en consistencia con la aplicabilidad de las bases teóricas propuestas y las necesidades del usuario asiduo al proyecto.
- Se estableció el planteamiento general en base a la perspectiva público – recreativa. “Nueva infraestructura para la Institución Educativa Fe y Alegría N°63 – Santa María De La Providencia - Alto Trujillo - distrito El Porvenir– provincia de Trujillo”.
- Se diseñaron espacios en relación con la neuro arquitectura para los usuarios de la “Nueva infraestructura para la Institución Educativa Fe y Alegría N°63 – Santa María De La Providencia - Alto Trujillo - distrito El Porvenir– provincia de Trujillo”.
- Se logró proyectar un lenguaje de integración arquitectónica en base a la arquitectura biofílica y sostenible para los módulos educativos del proyecto de “Nueva infraestructura para la Institución Educativa Fe y Alegría N°63 – Santa María De La Providencia - Alto Trujillo - distrito El Porvenir– provincia de Trujillo”.

## **2. RECOMENDACIONES**

- Se recomienda respetar la normatividad vigente en especial los parámetros formales y de función.
- Se recomienda, para efectos de profundización y tener mayor asertividad realizar entrevistas a líderes con poder decisión en relación con la Neuro Arquitectura (Directores de niveles primaria y secundaria, presidentes de APAFA, Psicólogos educativos, etc.)
- Se recomienda, para efectos de profundización y tener mayor asertividad realizar entrevistas a líderes con poder decisión en relación con la Arquitectura Sostenible y Biofilia (Jefe territorial Ministerio del Ambiente, Ingeniero Ambiental, etc.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Domenech, J., y Viñas, J. (2007). La organización del espacio y del tiempo en el Centro Educativo. Barcelona, España: Ed Grao.
- Heras, I. (2001). Espacios culturales y educativos. Málaga, España: Universidad de Málaga.
- Hertzberger, H. (2008). Space and learning: lessons in architecture 3: Rotterdam.
- Malaguzzi, L. (2001). La educación infantil en Reggio Emilia. Barcelona, España: Rosa Sensat-Octaedro.
- Mazarío, I., Mazarío, A., Yll, M. (2015). Estrategias didácticas para enseñar a aprender. Recuperado de <https://educreea.cl/estrategias-didacticas-para-ensenar-a-aprender/>
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (11 de junio de 2011). Norma Técnica I.S. 010 Instalaciones Sanitarias para edificaciones Recuperado de [https://www.saludarequipa.gob.pe/desa/archivos/Normas\\_Legales/saneamiento/IS.010.pdf](https://www.saludarequipa.gob.pe/desa/archivos/Normas_Legales/saneamiento/IS.010.pdf)
- Montessori, M. (2013). Método de la Pedagogía Científica: Aplicado a la educación de la Infancia. Madrid, España: Biblioteca Nueva.
- Organización No Gubernamental de Desarrollo Kulli (2015). Zona de actividades- Alto Trujillo. Recuperado de <http://ongdkulli.org/zona-actividades-alto-trujillo/>
- PerúEduca (2015). Sesiones JEC. Recuperado de <https://perueduca.info/sesiones-jec/>
- Remess, M., y Winfield, F. (2008). Espacios educativos y desarrollo: Alternativas desde la sustentación y la regionalización. Redalyc, 16(42), 45-50. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=67411270008>.
- Visedo, J. (1991). Espacio escolar y reforma de la enseñanza. Revista interuniversitaria de Formación del Profesorado, (11), 125-135.
- Neuroeduca, A. (2015). Método técnico-arquitectónico: Aplicado a la educación infanto-juvenil. Buenos Aires, Argentina: Central Reading.

# **ANEXOS**

**Anexo 01 Antropometría**  
**Figura 72 Ficha Antropométrica Aula Primaria**

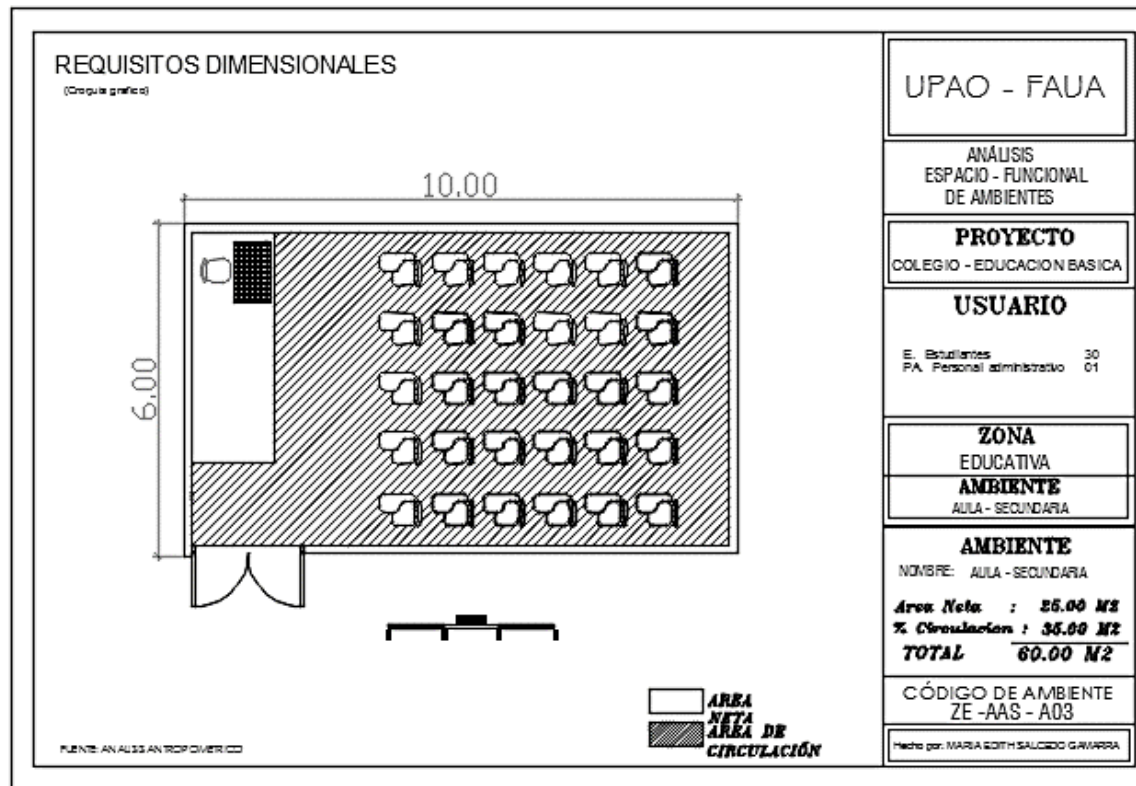
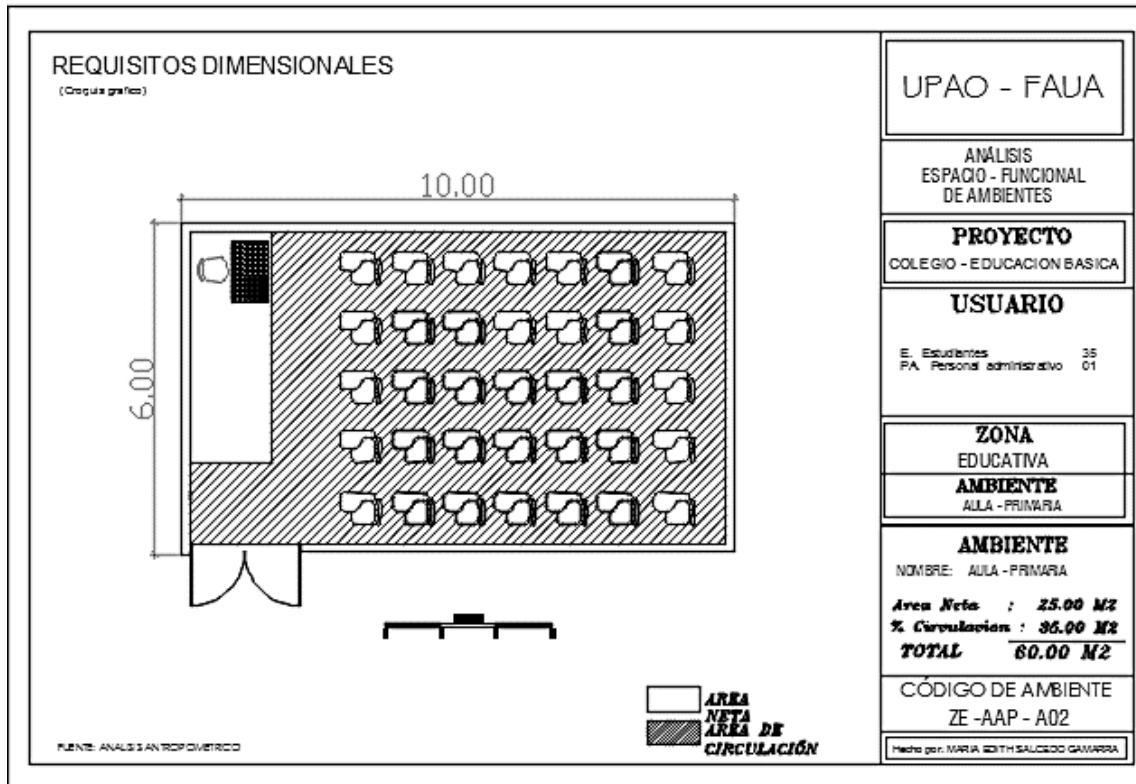


Figura 73 Ficha Antropométrica Aula Secundaria

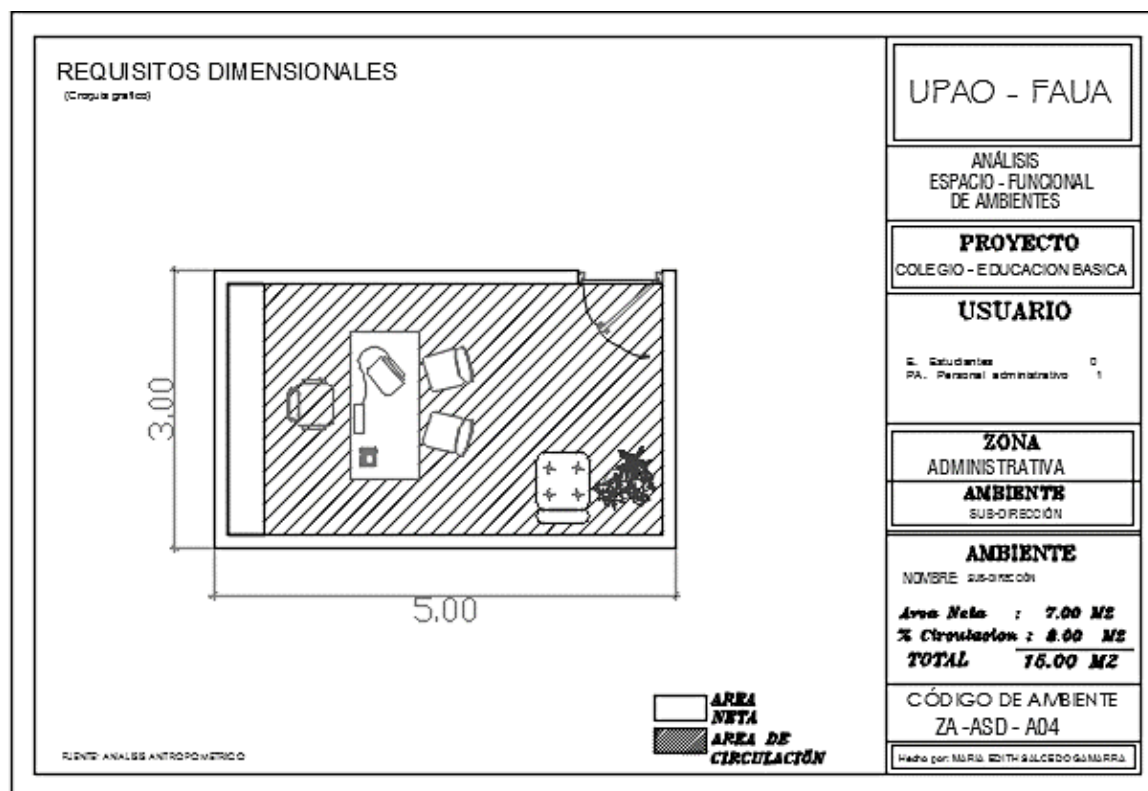
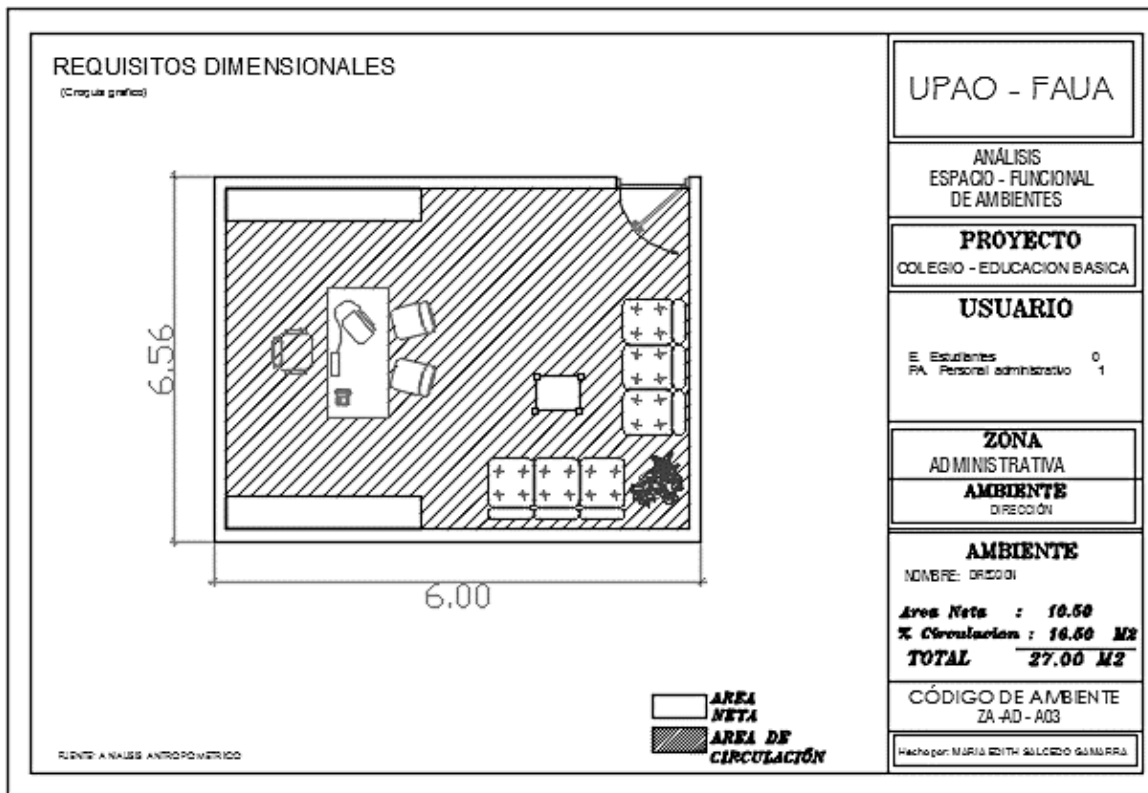
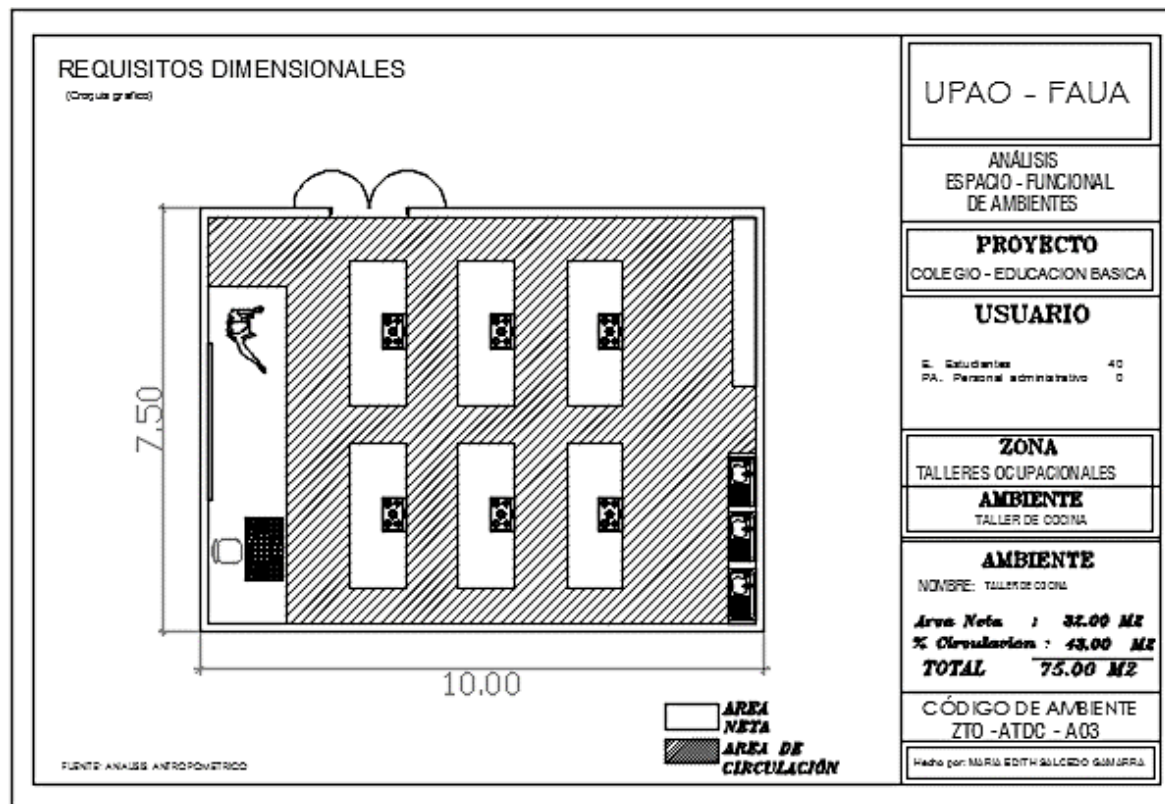
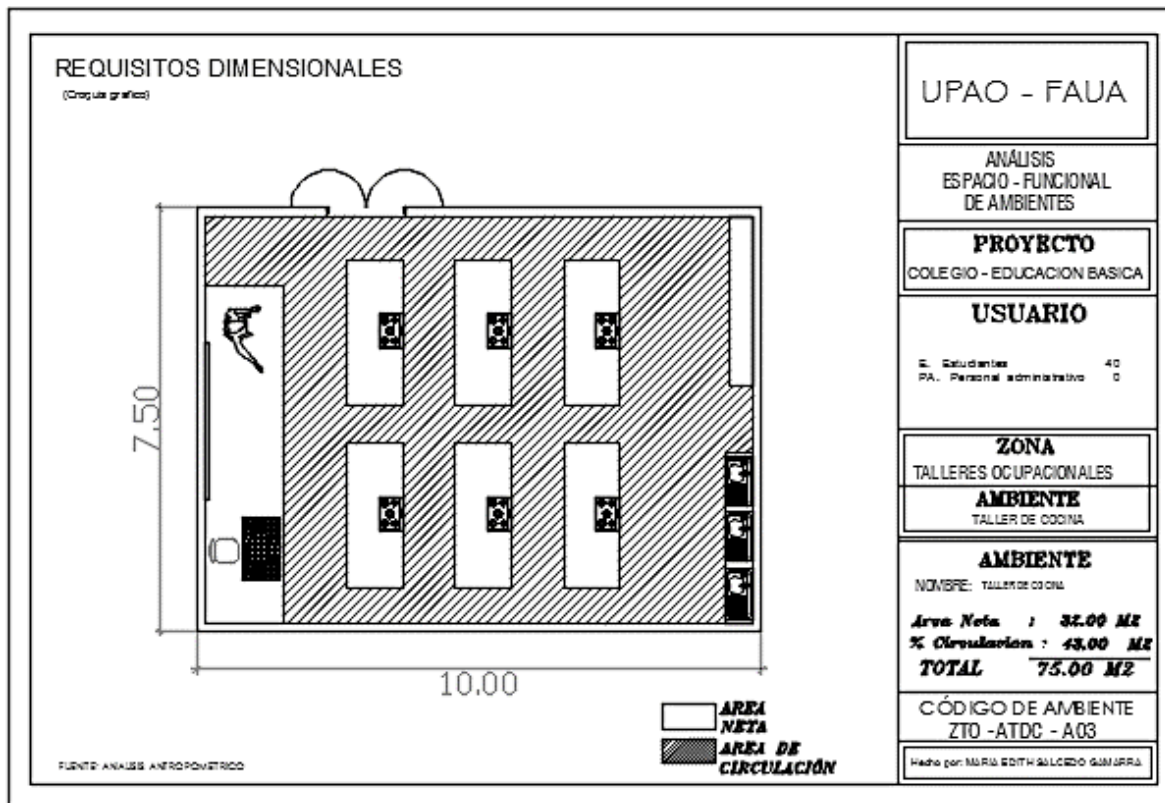


Figura 74 Ficha Antropométrica Laboratorio Zona Educativa



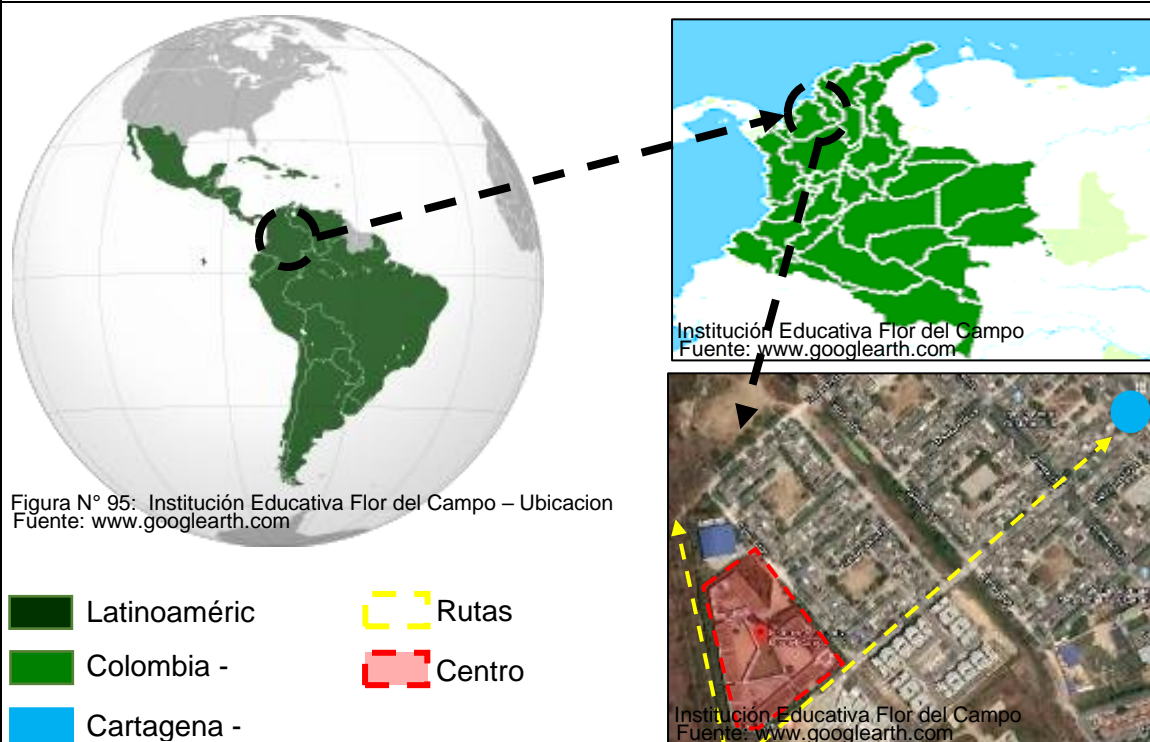


## Anexo 02 Estudios de Casos:

### Caso N° 01: Latinoamérica

A.- Datos Generales:	
Proyecto: Institución Educativa Flor del Campo Lugar: Pradera, Cartagena, Colombia Arquitecto: Giancarlo Mazzanti / Felipe Mesa Año: 2010 Superficie: 18 600 m <sup>2</sup> Programa: Colegio público para 1400 niños	
	Institución Educativa Flor del Campo – Ubicación Fuente: www.googleearth.com

#### Localización :



El centro educativo se encuentra ubicado en el continente americano más específicamente en Latinoamérica en el país de Colombia ,ciudad de Cartagena –Pradera ,como ruta principal de acceso al colegio esta la carrera 97 ( calle); el centro educativo está situado en un sector de nivel medio – bajo en el aspecto socio-económico, es importante mencionar que se puede llegar desde el centro de Cartagena – Pradera hasta el colegio en automóvil o transporte público en 20 a 25 minutos (tiempo)de distancia.

**B.- Identidad : Contexto Exterior - inmediato**



Institución Educativa Flor del Campo  
Fuente: www.googleearth.com

**Norte :** El centro educativo colinda con un terreno valdío con vegetacion.

**Este :** colinda con una cantidad de viviendas considerable de bajo nivel economico

**Sur :** colinda con una cantidad menor de viviendas de bajo nivel economico.

**Oeste :** colinda con terrenos valdíos con abundante vegetacion.

**B.- Identidad:  
Contexto – Exterior**

El centro educativo se encuentra ubicado en un sector de uso netamente de vivienda – comercio, ya que está rodeado por módulos de condominios por los principales frentes del proyecto ( colegio), además hay iglesias y centros comunales como equipamientos complementarios de la zona.



Institución Educativa Flor del Campo – Ubicacion  
Fuente: www.googleearth.com

**B.- Identidad:  
Contexto – Exterior**

En lo que respecta al lenguaje arquitectónico del contexto que rodea al centro educativo se observa viviendas de un piso de altura con material convencional y en regular estado de conservación. (según fachadas)



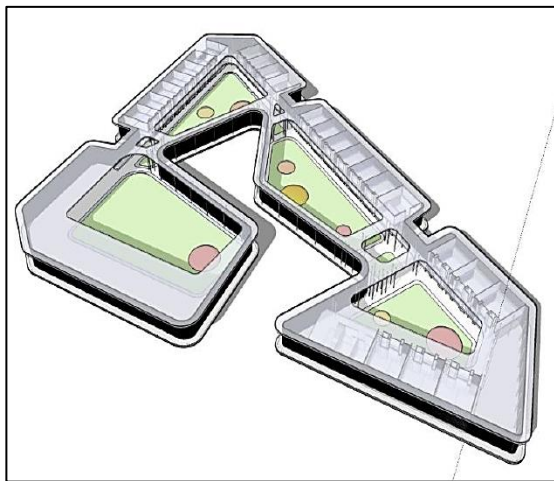
**B.- Identidad:  
Contexto – Edificación**

Este colegio se localiza en una zona plana con un clima árido y cálido, y se consolida como el único equipamiento público en un sector que apenas empieza a desarrollarse urbanamente con barrios de muy bajos recursos económicos.



**B.- Identidad:  
Contexto – Edificación**

Evitando los cerramientos convencionales de seguridad a través de mallas metálicas se propone una estrategia en la que el programa de salones se organiza para consolidar un perímetro exterior de dos niveles y cinco patios interiores fragmentados a través de una pared permeable, **es importante mencionar que el sector influye en el desarrollo de**



identidad del proyecto. ( volumetría y fachada)

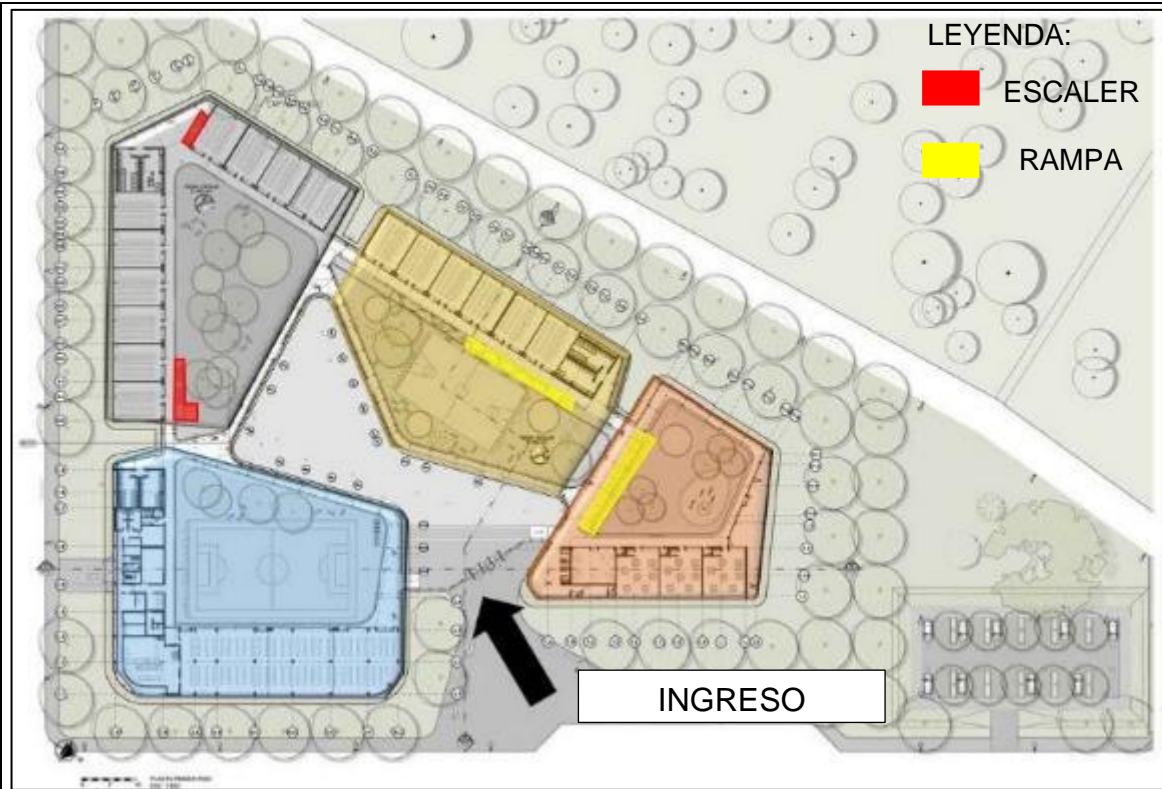
**B.- Identidad:  
Contexto – Edificación**

El edificio se plantea como una construcción emblemática para el barrio. Su geometría sinuosa lo diferencia del contexto que lo rodea, y los sitúa como un edificio de fácil reconocimiento que permite aglutinar a la comunidad.



Institución Educativa Flor del Campo – Ubicación  
Fuente: [www.googleearth.com](http://www.googleearth.com)

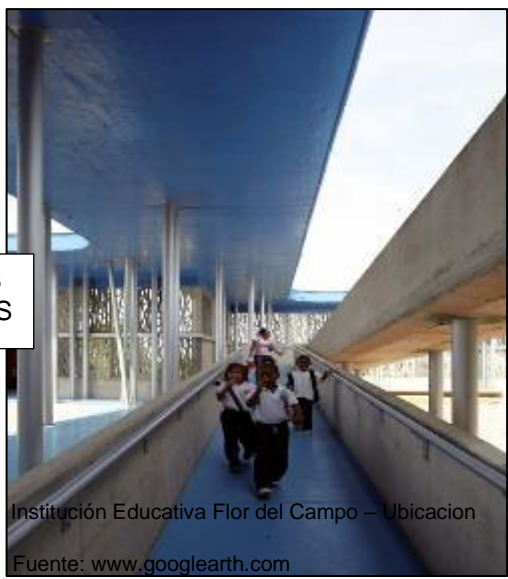
**C.- Inclusión:  
Función – Accesibilidad universal**



**Accesos y circulación:** La Institución Educativa cuenta con un acceso para los 3 niveles de educación, lo que conlleva a un espacio articulador para derivar a los diferentes niveles educativos. Cuenta con dos tipos de circulación vertical (Escaleras y rampas), de las cuales facilitan el acceso para los estudiantes discapacitados y en general.

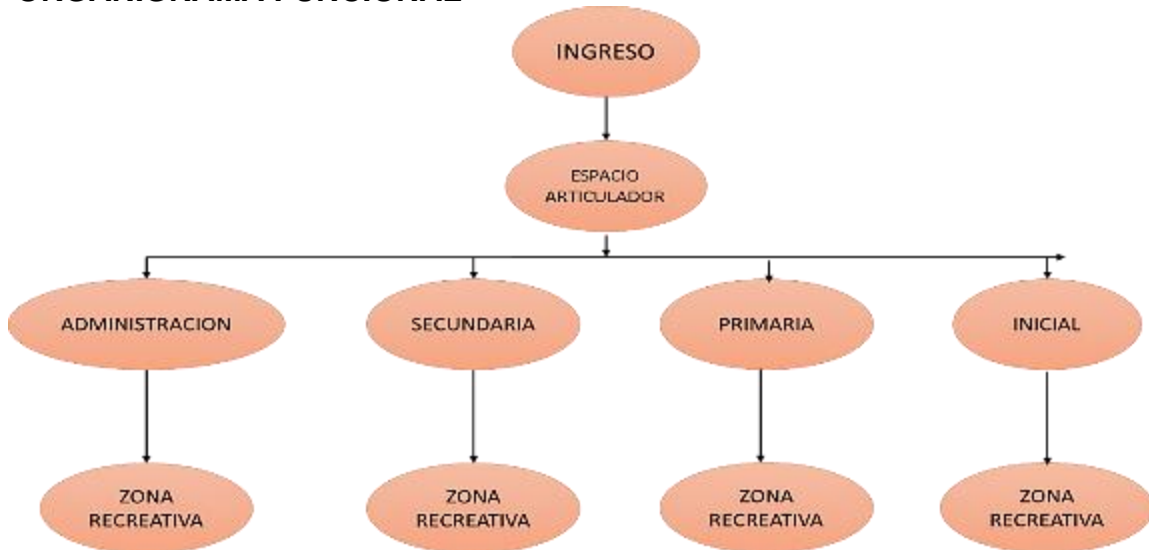


RAMPAS INTERNAS

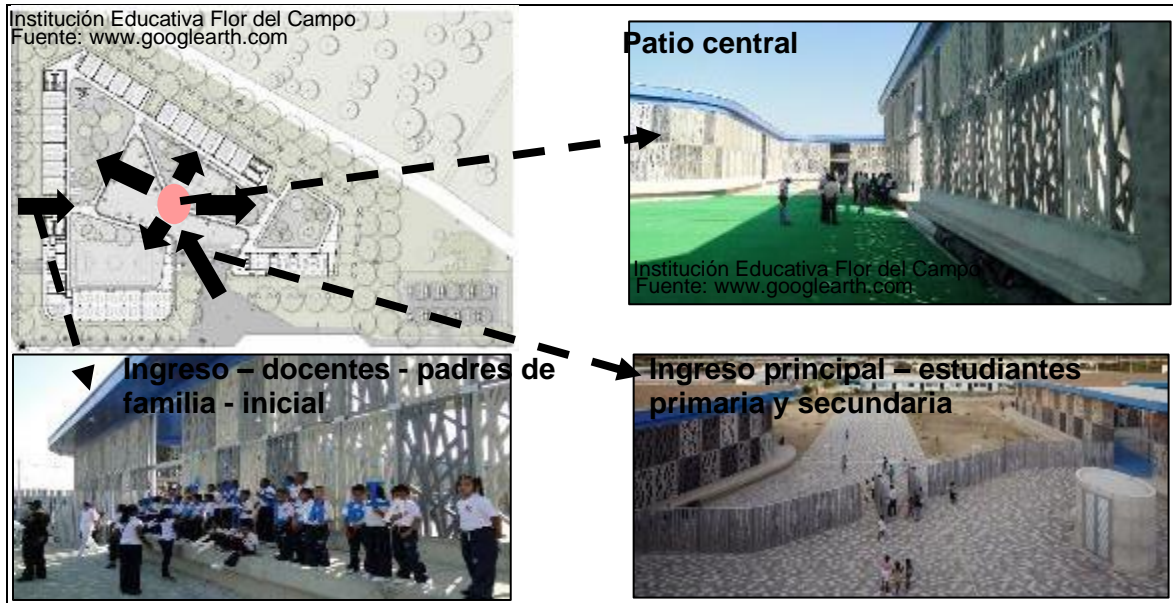


**C.- Inclusión:  
Función – Accesibilidad universal**

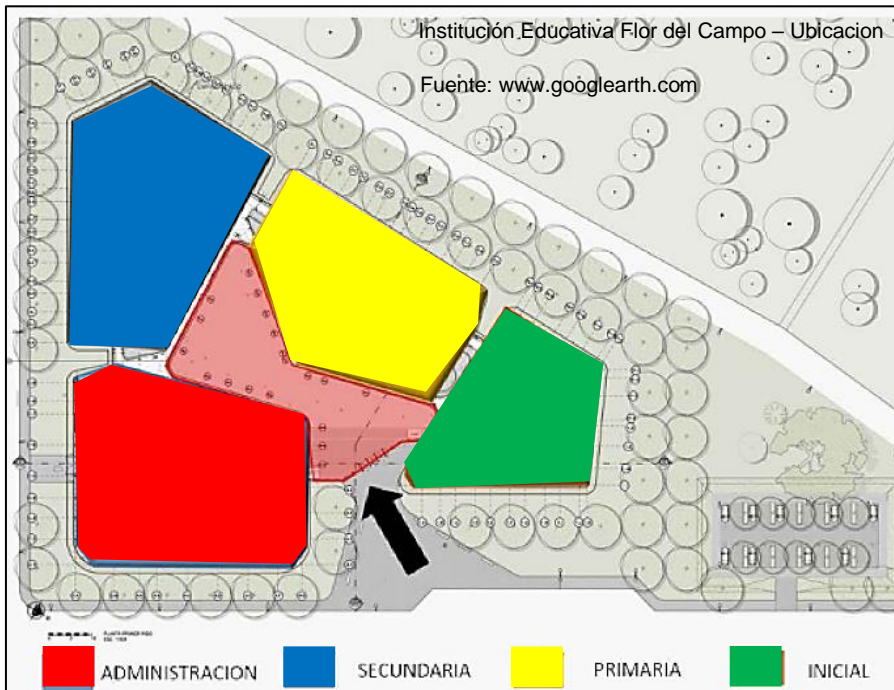
**ORGANIGRAMA FUNCIONAL**



La Institución Educativa mantiene dos ingresos, pero una sola circulación que no es diferenciada por el personal administrativo y/o educativo, lo que conlleva a que el espacio articulador sea el espacio principal y conector de cada anillo que alberga diferentes actividades presentando cada uno de ellos un patio recreativo que conectan cada zona y articulando los cuatro anillos aparecen los conectores que actúan como zonas de unión e intersección entre ellos. Estos son espacios a doble altura y cubiertos, que permiten la comunicación, el descanso y la dispersión de los alumnos y profesores.

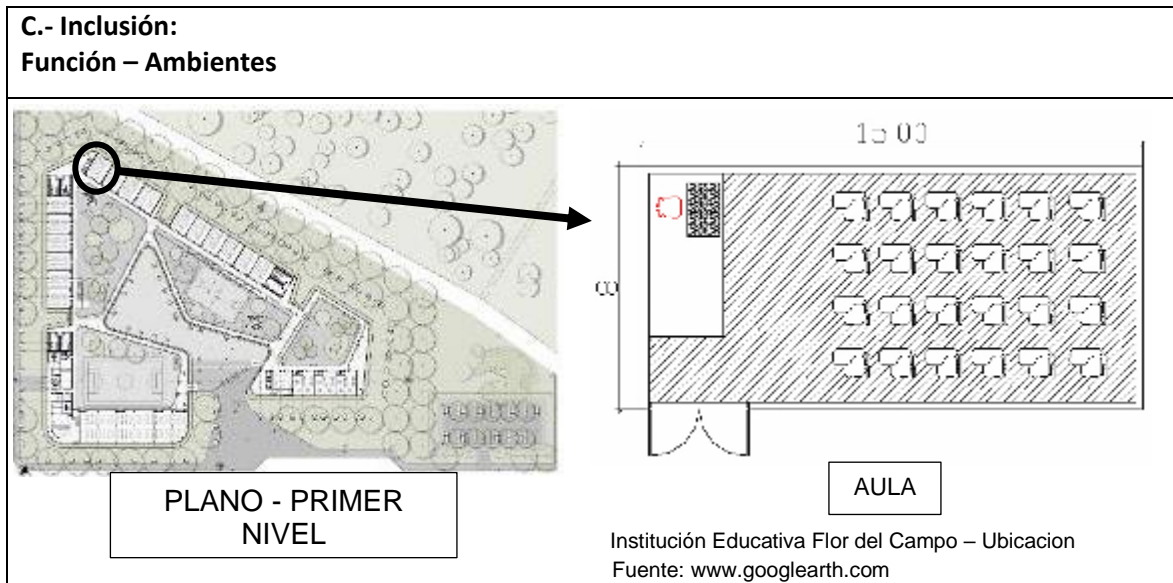
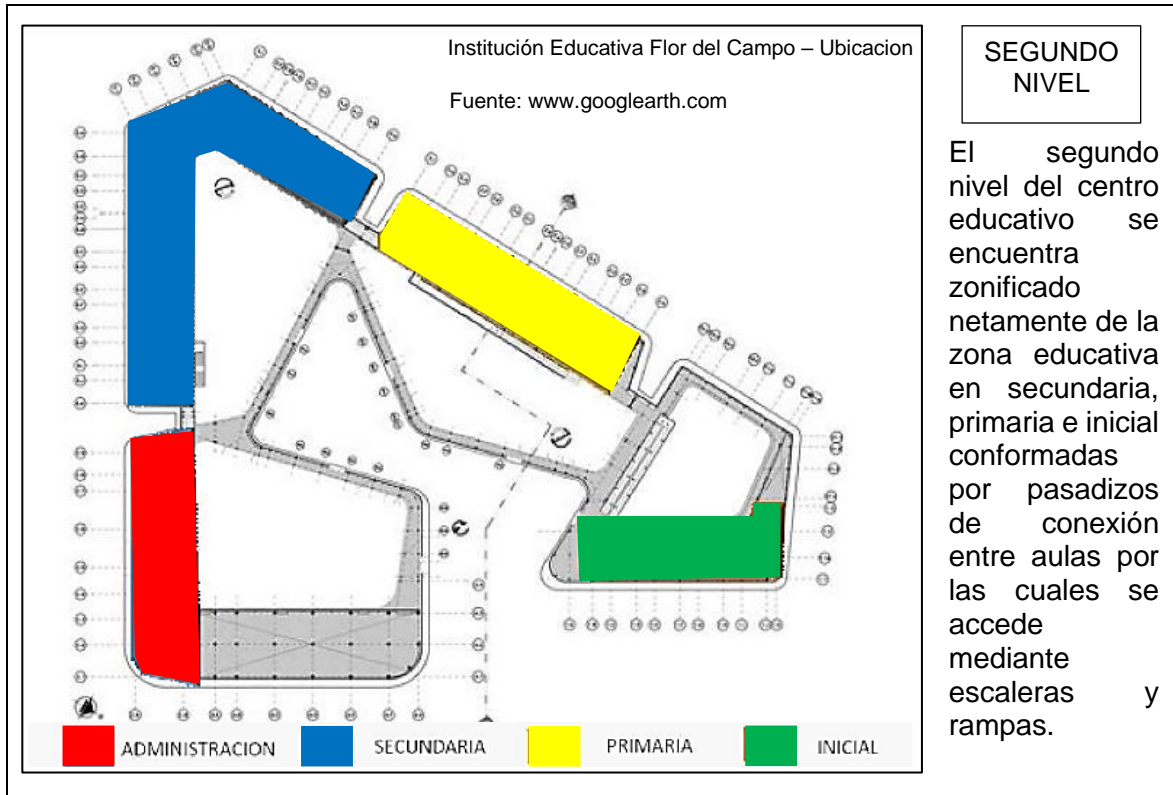


**C.- Inclusión:  
Función – Zonificación**



**PRIMER**

El primer nivel del centro educativo se encuentra zonificado en administración, secundaria, primaria e inicial todas organizadas por una plaza central de forma irregular que conecta con el ingreso principal del colegio.



Las aulas del centro educativo flor del campo cuentan con un ingreso amplio de dos metros de largo , con un largo de aula de quince metros y un ancho de ocho metros , además de tener una circulación interior fluida para alumnos discapacitados físicamente .





Institución Educativa Flor del Campo – Ubicación  
Fuente: www.googleearth.com

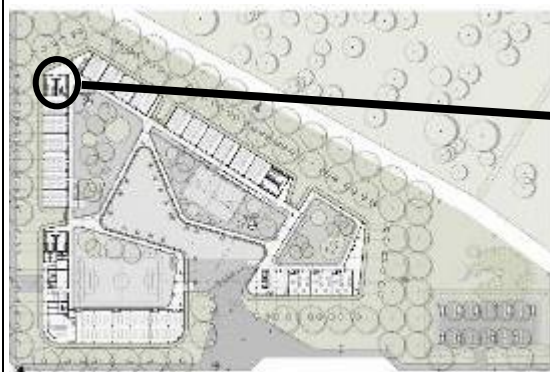
### INTERIOR DE AULAS

Las aulas del centro educativo flor del campo cuentan con amplios espacios y circulaciones fluidas, además en lo que respecta en iluminación y ventilación tienen un diseño en las ventanas que a nivel de fachada están elaboradas como membranas y texturas con una organización desordenada las cuales crean espacios irregulares por donde entra la luz y ventilación necesaria para el aula.

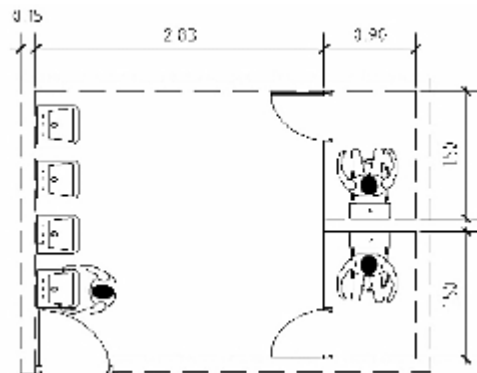


Institución Educativa Flor del Campo – Ubicación  
Fuente: www.googleearth.com

### C.- Inclusión: Función – Ambientes



PLANO - PRIMER

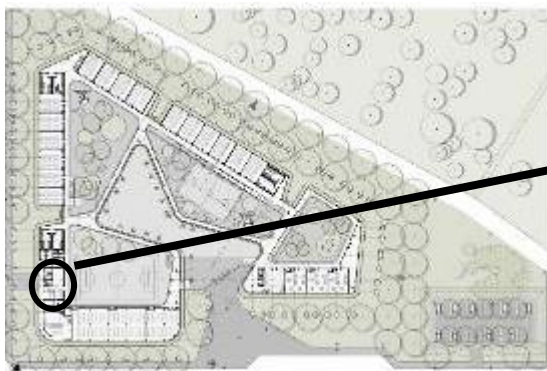


BAÑOS

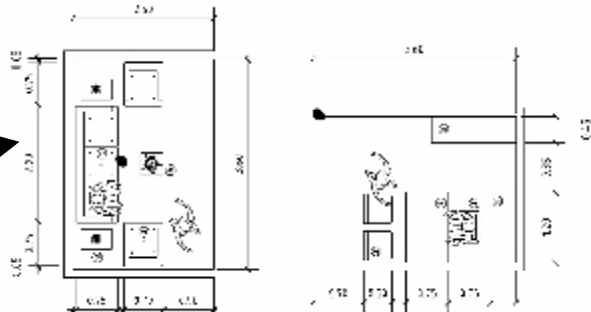
Las baños del centro educativo flor del campo cuentan con un ingreso amplio de 1.50 de largo , con un largo de baño de cuatro metros y un ancho de 3.50 , además de tener una circulación interior fluida para alumnos discapacitados y resaltando también las amplias casetas de inodoros para un mayor confort.



**C.- Inclusión:**  
**Función – Ambientes**



**ZONA ADMINISTRATIVA – SALA**



En este centro educativo la zona administrativa esta compuesta por oficinas con diferentes funciones ,estars y salas de espera las cuales estan adaptadas en un sector principal del colegio justo al ingreso principal y frente a la zona educativa de aulas .

**D.- Sostenibilidad:**  
**Forma – Edificación**



- Volumetría con formas asimétricas.
- Se caracteriza por su horizontalidad.
- Cuenta con un solo ingreso para los 3 niveles educativos.
- Cada anillo trabaja independiente para dividir los patios del centro educativo, presentando dos niveles con un punto de circulación vertical e interconectado con los demás anillos.



#### VISTA EN PERSPECTIVA DEL COLEGIO

Como se puede observar la trama de composición formal está basada en plazas secundarias y en una plaza principal que organiza toda la composición de una manera semi compacta y distribuyendo todos los ambientes necesarios para el proyecto.

**D.- Sostenibilidad:  
Forma – Interiores**



Institución Educativa Flor del Campo – Ubicación  
Fuente: [www.googleearth.com](http://www.googleearth.com)

**Patios educativos.** - Cuenta con 1 espacio articulador y 4 patios para administración, inicial, primaria y secundaria, las cuales se encuentra dentro de cada anillo funcional para albergar las distintas actividades.

**D.- Sostenibilidad:  
Bioclimático**

**Edificio sostenible y bioclimático:** Se han implementado sistemas de ventilación pasiva, recirculación y aprovechamiento de las aguas lluvias, climatización pasiva, optimización de la luz natural y en general la optimización de los recursos energéticos a través de la utilización de sistemas pasivos de regulación de la temperatura y la acumulación de las aguas lluvias. Se plantea una estructura vertical de protección solar (Membrana) en los bordes externos del proyecto que minimiza el impacto del sol, además de voladizos y retrocesos de las aulas que permiten la protección solar. Así mismo, estos paneles prefabricados permiten el paso del aire a través de ventilaciones cruzadas. Los patios incentivan la creación de microclimas que permiten bajar las temperaturas y producir corrientes de aire por la diferencia de temperatura entre el exterior y el interior, haciendo que las aulas a través de la ventilación cruzada se refresquen.

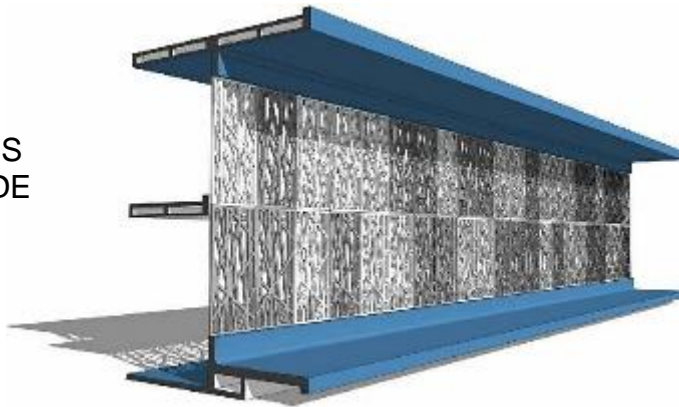


Institución Educativa Flor del Campo – Ubicación  
Fuente: [www.googleearth.com](http://www.googleearth.com)

**D.- Sostenibilidad:  
Estructura**

El proyecto plantea un sistema combinado de muros pantalla en bloque estructural (tipo Indural) y columnas rectangulares y circulares metálicas. Los entrepisos son en concreto aligerado, exceptuando los aleros y la cubierta que son macizos. Cada Anillo trabaja de manera independiente evitando deformaciones en una estructura de longitud considerable. Cada uno de ellos asume sus propias deformaciones y esfuerzos estructurales y puede construirse de manera paralela y eficiente.

PANELES CALADOS  
PREFABRICADOS DE  
CONCRETO



**D.- Sostenibilidad:  
Materiales**

Se han planteado materiales adecuados para un uso público y para las condiciones climáticas de la ciudad: alta resistencia, fácil mantenimiento y durabilidad en el tiempo. Pisos en pintura epóxica color azul, de fácil mantenimiento y limpieza, delimitando áreas pedagógicas. Cubiertas a la vista en concreto gris claro anticado con torta inferior y formaleta en tablilla de madera de 5 cms. Muros en bloque de concreto y calados prefabricados en hormigón de color. Tableros de color en madera aglomerado tipo MDF y fórmica de color para enfatizar y darle color a las zonas pedagógicas. Calados en paneles prefabricados de concreto en varios tonos, con diseño específico para el proyecto.



PANELES CALADOS



Institución Educativa Flor del Campo – Ubicación  
Fuente: [www.googleearth.com](http://www.googleearth.com)

## Caso N° 02: Nacional

### A.- Datos Generales:

Proyecto: Institución Educativa Santa Ana

Propietario: Ministerio de Educación

Lugar: Chincha Alta – Perú

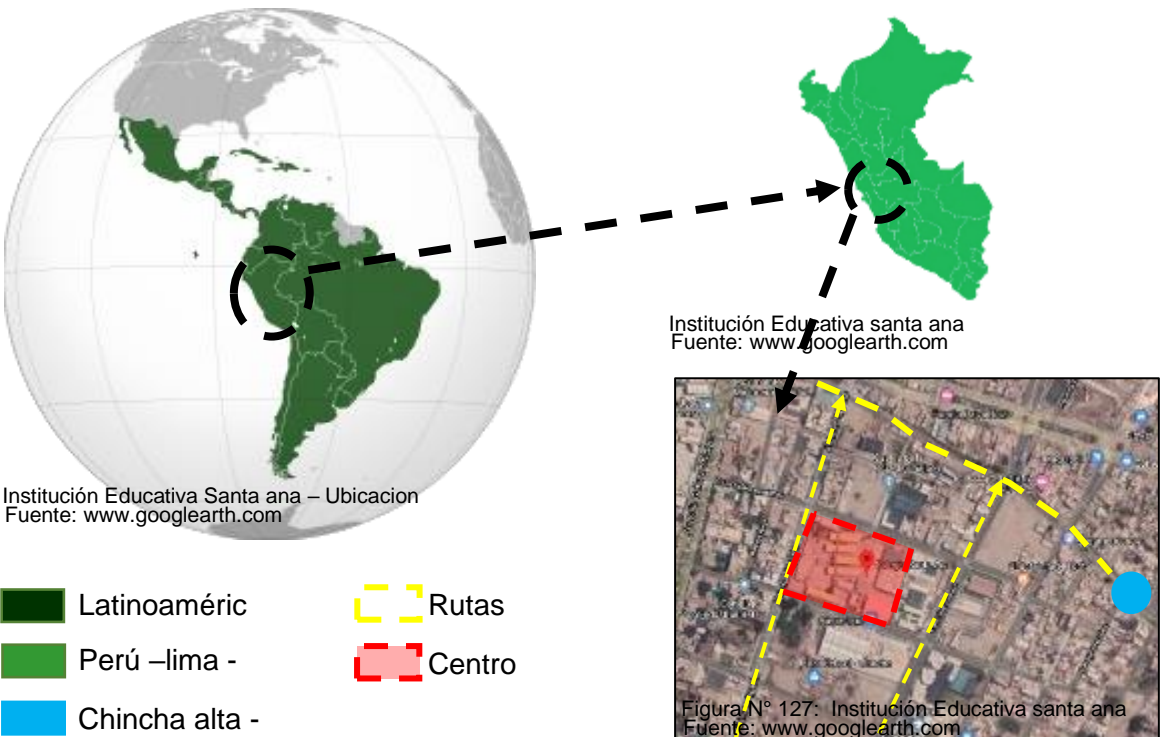
Año: 2010

Superficie: 18 560 m<sup>2</sup>

Programa: Colegio público para 900 niños



### Localización :



El centro educativo se encuentra ubicado en el continente americano más específicamente en Latinoamérica en el país de Perú ,ciudad de Chincha ,como ruta principal de acceso al colegio esta la Av. Alfonso Ugarte y la Av. Arenales; el centro educativo está situado en un sector de nivel medio en el aspecto socio-económico, es importante mencionar que se puede llegar desde el

centro de Chincha Alta hasta el colegio en automóvil o transporte público en 15 a 20 minutos (tiempo)de distancia.

**B.- Identidad : Contexto Exterior - inmediato**



Institución Educativa Flor del Campo  
Fuente: www.googleearth.com

**Norte** : El centro educativo conlinda con viviendas de regular nivel economico .

**Este** : colinda con un gran terreno cercado con un muro de adobe.

**Sur** : colinda con un instituto tecnologico totalmente cercado .

**Oeste** : colinda con un sector comercial de gran envergadura como lo es sodimac.

**B.- Identidad:  
Contexto – Exterior**

El centro educativo se encuentra ubicado en un sector de uso netamente de vivienda – comercio y comercio sectorial, ya que está rodeado por módulos de viviendas de uno ,dos y tres pisos por los principales frentes del proyecto ( colegio), además como se mencionó anteriormente en este contexto hay comercio sectorial de gran envergadura .



Institución Educativa Santa Ana -Ubicación  
Fuente: www.googleearth.com

**B.- Identidad:  
Contexto – Exterior**



En lo que respecta al lenguaje arquitectónico del contexto que rodea al centro educativo se observa viviendas de hasta tres pisos de altura con material convencional y en regular estado de conservación. (según fachadas), además de grandes comercios como Sodimac.



FACHADAS ALREDEDOR DEL CENTRO EDUCATIVO



**B.- Identidad:  
Contexto – Edificación**

El proyecto busca generar en la comunidad educativa y en especial, en las alumnas, la percepción de estar en su segunda casa. El nuevo C.E. SANTA ANA, se encuentra ubicado a proximidad de la Plaza central de Chincha.



Institución Educativa Santa Ana -Ubicación  
Fuente: www.googleearth.com

**B.- Identidad:  
Contexto – Edificación**

El proyecto se integra a la comunidad, es decir con los vecinos, ofreciéndoles la posibilidad de compartir actividades culturales (mediateca, auditorio) y deportivas (gimnasio) sin descuidar la seguridad e independencia, asimismo hace posible que el centro educativo vecino de educación primaria pueda también compartir, en especial, sus áreas deportivas. .



Institución Educativa Santa Ana -Ubicación  
Fuente: www.googleearth.com

FACHADA PRINCIPAL

**B.- Identidad:  
Contexto – Edificación**

Esto brinda al colegio una fuente regular de recursos para mejorar su mantenimiento y justifica una mayor inversión para sus equipamientos que sobrepasan un uso restringido al colegio. El colegio está totalmente adaptado a los discapacitados.



Institución Educativa Santa Ana -Ubicación  
Fuente: www.googleearth.com

**C.- Inclusión:  
Función – Accesibilidad universal**

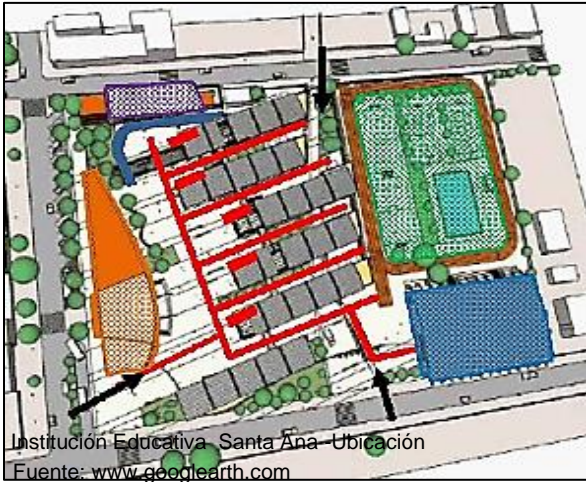


**LEYENDA:**

- ADMINISTRATIVO
- PUBLICO
- ESTUDIANTES - DOCENTES

Este centro educativo cuenta con tres tipos de accesos, los cuales son el ingreso administrativo, el público y el de estudiantes y docentes.

**Accesos y circulación:** La Institución Educativa cuenta con tres tipos de accesos diferenciados que son administrativo, estudiante/docente y pública. La Institución aplica una nueva estrategia de integración con la comunidad permitiendo el uso al público al Auditorio, Comedor y salas de computo.



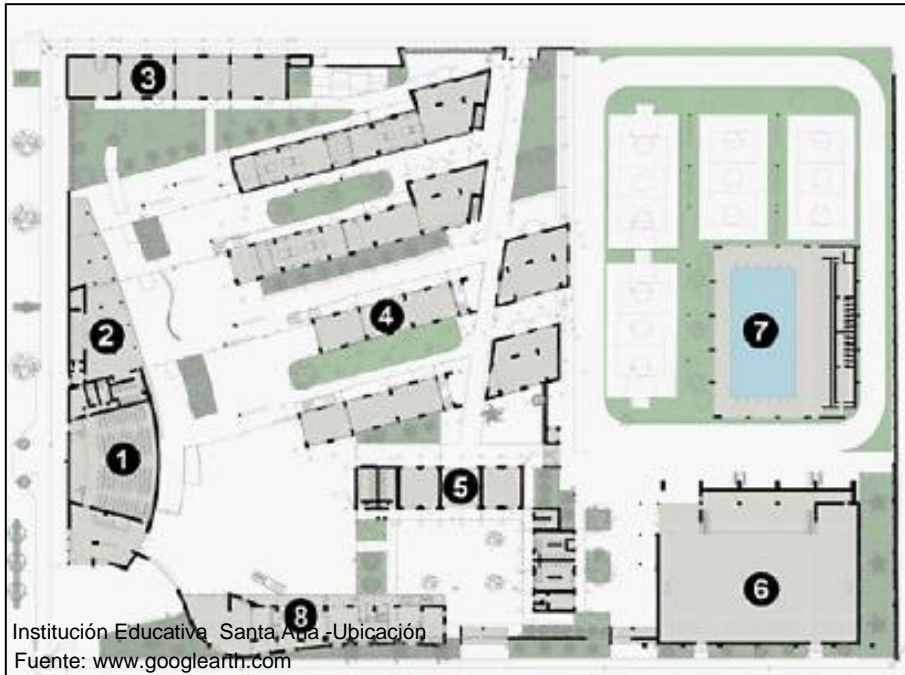
LEYENDA: ■ ESCALERAS Y

■ ESCALERAS Y

El acceso al segundo nivel se da entre las escaleras y la rampa para facilitar el acceso a los discapacitados. Se encuentra la Mediateca y aulas comunes, predominando la circulación horizontal mediante puentes.

**C.- Inclusión:**

**Función – Zonificación**



PRIMER NIVEL

- 1. AUDITORIO
- 2. ADMINISTRACION
- 3. TALLERES
- 4. AULAS
- 5. LABORATORIOS
- 6. COMEDOR
- 7. PISCINA
- 8. MANTENIMIENTO

Institución Educativa Santa Ana -Ubicación  
Fuente: www.googleearth.com

**SEGUNDO NIVEL**

1. AULAS
2. ENFERMERIA
3. BIBLIOTECA

En el segundo nivel del centro educativo santa Ana se observa que el acceso a este nivel es por medio de rampas y escaleras la cuales rodean a la zona educativa (aulas) que en su mayoría se encuentran en este

**C.- Inclusión:  
Función – Ambientes**

**PLANO - PRIMER**

Institución Educativa Santa Ana -Ubicación  
Fuente: www.googleearth.com

**AUL**

Institución Educativa Santa Ana -Ubicación  
Fuente: www.googleearth.com

Las aulas del centro educativo flor del campo cuentan con un ingreso amplio de dos metros de largo , con un largo de aula de diez metros y un ancho de ocho metros , además de tener una circulación interior fluida para alumnos discapacitados físicamente .

**D.- Sostenibilidad:  
Forma – Edificación**



La Institución Educativa Santa Ana, cuenta con una distribución atípica de las cuales propone una nueva estrategia de Espacio desarrollando fuentes de ingresos alternativas que posibilitan solventar los gastos de mantenimiento de la infraestructura. La permeabilidad del colegio hacia la ciudad.

**D.- Sostenibilidad:  
Forma – Edificación**



Se determina el cuestionamiento de la relación entre el espacio educativo y la ciudad a través de un muro de cerco, lo que consideramos necesario cambiar, llevando ciertos elementos del programa arquitectónico a los bordes del colegio, lo que nos permitió

orientar, tanto hacia el colegio como hacia la ciudad, la apertura de elementos como el auditorio, la mediática o los talleres. Su tendencia es horizontal, con paralelepípedos divididos en 06 bloques de 2 niveles cada uno interconectados por unos puentes facilitando los accesos entre cada uno de ellos.



Institución Educativa Santa Ana -Ubicación  
Fuente: www.googleearth.com

#### ZONA DE TALLERES

La zona de talleres está compuesta por aulas dedicadas a funciones de pintura, dibujo, panadería entre otros, donde los estudiantes desarrollan otras aptitudes aparte de las académicas.

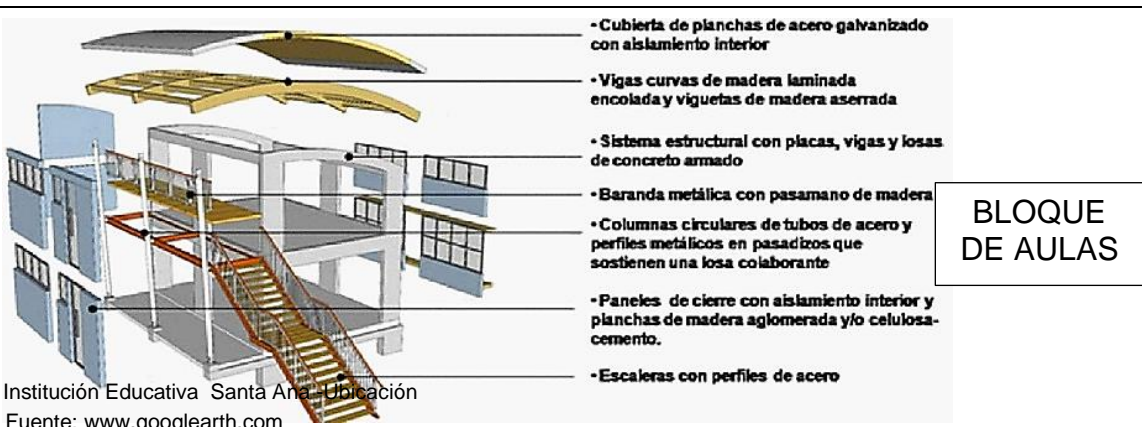


Institución Educativa Santa Ana -Ubicación  
Fuente: www.googleearth.com

#### PUENTES DE CONEXIÓN ENTRE BLOQUES DE AULAS

Los puentes de conexión sirven netamente de circulación horizontal entre aulas de cada bloque de la zona educativa.

### D.- Sostenibilidad: Estructura - Materiales



Institución Educativa Santa Ana -Ubicación  
Fuente: www.googleearth.com

#### BLOQUE DE AULAS

El diseño estructural: Tomando en cuenta las experiencias anteriores de proyectos desarrollados por el Ministerio de Educación y la condición sísmica de la zona, así como

las características específicas del terreno, se plantea un sistema constructivo de placas de concreto armado, entrepisos de losas aligeradas de concreto armado y los techos son de estructuras metálicas ligeras que permiten bajar el peso de los edificios.



Institución Educativa Santa Ana -Ubicación  
Fuente: [www.googleearth.com](http://www.googleearth.com)

ZONA DE AULAS