



**FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO**

CENTRO DE EDUCACIÓN TÉCNICA PRODUCTIVA EN COMAS

**Línea de investigación:  
Construcción sostenible y sostenibilidad ambiental del territorio**

Tesis para optar el Título Profesional de Arquitecto

**Autor**

Carbajal Domínguez, Faustino Eduardo

**Asesor**

Vildoso Picón, Luis Fernando

ORCID: 0009-0001-2859-335x

**Jurado**

Gonzales Díaz, Rina Maritza

Anicama Flores, Luis Miguel

Castro Revilla, Humberto Manuel

**Lima - Perú**

**2025**



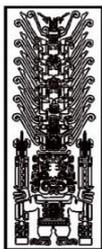
# 2A CENTRO DE EDUCACION PRODUCTIVA EN COMAS

## INFORME DE ORIGINALIDAD

<b>21</b> %	<b>19</b> %	<b>6</b> %	<b>9</b> %
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>hdl.handle.net</b> Fuente de Internet	<b>4</b> %
<b>2</b>	<b>Submitted to Universidad Nacional Federico Villarreal</b> Trabajo del estudiante	<b>3</b> %
<b>3</b>	<b>repositorio.unfv.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>3</b> %
<b>4</b>	<b>repositorio.upn.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1</b> %
<b>5</b>	<b>cdn.www.gob.pe</b> Fuente de Internet	<b>1</b> %
<b>6</b>	<b>repositorio.uap.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1</b> %
<b>7</b>	<b>repositorio.ucv.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1</b> %
<b>8</b>	<b>Submitted to Universidad Cesar Vallejo</b> Trabajo del estudiante	<b>&lt;1</b> %
<b>9</b>	<b>tarea.org.pe</b> Fuente de Internet	



Universidad Nacional  
**Federico Villarreal**

**VRIN** | VICERRECTORADO  
DE INVESTIGACIÓN

**FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO**

**CENTRO DE EDUCACIÓN TÉCNICA PRODUCTIVA EN COMAS**

**Tesis para optar el Título Profesional de Arquitecto**

**Autor (a):**

Carbajal Domínguez, Faustino Eduardo

**Asesor (a):**

Vildoso Picón, Fernando

ORCID: 0009-0001-2859-335x

**Jurado:**

Gonzales Díaz, Rina Maritza

ORCID: 0000-0001-7534-4455

Anicama Flores, Luis Miguel

ORCID: 0000-0002-0494-3212

Castro Revilla, Humberto Manuel

ORCID: 0000-0002-4289-3789

**Lima – Perú**

**2025**

## ÍNDICE

RESUMEN .....	xviii
ABSTRACT.....	xix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Descripción y Formulación del Problema.....	2
1.1.1. Problema General.....	4
1.1.2. Problemas Específicos .....	5
1.2. Antecedentes .....	5
1.2.1. Antecedentes Internacionales.....	5
1.2.1.1. Diseño arquitectónico de un centro de capacitación y formación integral de oficios técnico-artesanales en el cantón Célica, provincia de Loja. ...	5
1.2.1.2. Diseño arquitectónico de un centro de capacitación e investigación de educación continua agrícola fructífera, en la parroquia Huachi Grande de la ciudad de Ambato, provincia de Tungurahua.....	6
1.2.1.3. Propuesta del diseño arquitectónico del Área Industrial de Colegio Técnico Profesional de Heredia.....	7
1.2.1.4. Instituto Tecnológico Experimental de Educación Básica y Nivel Diversificado San Juan Ostuncalco. ....	7
1.2.2. Antecedentes Nacionales .....	8
1.2.2.1. Centro de Educación Técnico Productivo en Pueblo Libre.....	8
1.2.2.2. Centro de Capacitación Ocupacional de Carabayllo.....	9
1.2.2.3. Criterios de las fachadas arquitectónicas biomiméticas para optimizar la ganancia térmica y confort lumínico en espacios pedagógicos para el diseño de un CETPRO agrícola para Chuquibamba. ....	9

1.2.2.4. Centro de educación técnica productiva y formación temprana en zonas vulnerables del centro poblado de alto Trujillo - El Porvenir. ....	10
1.2.2.5. Centro Educativo Técnico Productivo para la Capacitación en la Industria de la Construcción en el Cono Sur de Lima. ....	11
1.2.2.6. Centro comunitario y de educación técnica restauración y obra nueva en la quinta del Rincón del Prado (Barrios Altos –Lima). ....	12
1.2.2.7. Instituto Superior Tecnológico en Chosica. ....	13
1.2.2.8. Instituto Superior Tecnológico en Surco. ....	14
1.2.2.9. Centro Educativo Técnico Productivo – Ayacucho. ....	15
1.2.2.10. Centro Educativo Técnico Productivo para el Manejo Sustentable y Producción de la Fibra de Vicuña en Ayacucho. ....	16
1.3. Objetivos .....	17
1.3.1. Objetivo General.....	17
1.3.2. Objetivos Específicos.....	17
1.4. Justificación .....	17
II. MARCO TEÓRICO .....	19
2.1 Bases Teóricas Sobre el Tema de Investigación.....	19
2.1.1 Arquitectura y Educación: Perspectivas y Dimensiones .....	19
2.1.2 Ideación, Concreción y Desempeño en la Arquitectura. El Proyecto “Jardín Social El Porvenir” de Giancarlo Mazzanti.....	19
2.1.3 El Mercado Laboral para Egresados de Educación Técnica.....	20
2.2 Marco Conceptual.....	23
2.2.1 Educación Técnico-Productiva .....	23
2.2.2 Capacitación en el proceso educativo .....	25
2.2.3 Centro de Educación Técnico Productiva – CETPRO .....	25

2.2.4	Formación de Competencias Laborales .....	26
2.2.5	Diversificación en la oferta educativa.....	26
2.2.6	Técnica de aprendizaje.....	26
2.2.7	Unidades de Competencia.....	27
2.3	Marco Referencial.....	27
2.3.1	Referentes Internacionales .....	27
2.3.1.1.	Centros Regionales de Educación Superior (CERES)-Colombia. ....	27
2.3.1.2.	Escuela de Educación Técnica – Argentina. ....	28
2.3.1.3.	Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica (CONALEP) – México.....	29
2.3.1.4.	Programa Nacional de Acceso a la Enseñanza Técnica y Empleo (Pronatec)- Brasil.....	30
2.3.1.5.	Career and Technical Education (CTE) – EEUU.....	31
2.3.1.6.	Escuela Secundaria Profesional y Técnica (CFA) – Alemania. ....	32
2.3.2	Referentes Nacionales.....	33
2.3.2.1.	CETPRO Almirante Miguel Grau – Cercado de Lima. ....	33
2.3.2.2.	CETPRO SAN LUIS – San Luis.....	34
2.3.2.3.	CETPRO Politécnico Salesiano “SALESTEC”– Breña.....	35
2.3.2.4.	Ministerio de Educación– APROLAB II. ....	36
2.4	Marco Normativo.....	36
2.4.1	Ordenanza N.º 1015-MML del 19 de abril del 2007 - Plano de Zonificación de Comas .....	36
2.4.2	Ley Nro. 28044 - Ley General De Educación – MINEDU .....	37
2.4.3	Ordenanza Municipal N.º 460/MC .....	37
2.4.4	Decreto Supremo N.º 022 - 2004-ED .....	37

2.4.5	Decreto Supremo N.º 004 – 2014 –MINEDU .....	37
2.4.6	Resolución Ministerial N.º 267 – 2014 –MINEDU .....	37
2.4.7	Resolución Ministerial N.º 153 – 2017 –MINEDU .....	38
2.4.8	Resolución Viceministerial N.º 010 – 2022 –MINEDU .....	38
2.4.9	Resolución Ministerial N.º 017 – 2015 –MINEDU .....	38
2.4.10	Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE).....	38
2.4.11	Planes Nacionales, Metropolitanos y Distritales Donde se Considera la Educación en General Incluida la Educación Técnica .....	39
2.4.11.1.	Plan de Desarrollo Local Concertado Comas 2011-2021. ....	39
2.4.11.2.	Proyecto Educativo Local de Comas (2011 – 2021).....	39
2.4.11.3.	Propuesta de equipamiento cultural próximo al Parque Zonal Sinchi Roca.....	40
2.4.11.4.	Proyecto Educativo Nacional al 2036. ....	40
2.4.11.5.	Política Nacional de Educación Superior y Técnica Productiva al 2030.....	41
2.4.12	Normas Técnicas y Reglamentación Referentes a la Educación Técnica Productiva .....	41
2.4.12.1.	Norma Técnica de Criterios Generales de Diseño para Infraestructura Educativa.....	41
2.4.12.2.	Reglamento de Educación Técnica Productiva. ....	42
2.4.12.3.	Norma Técnica de Infraestructura para locales de Educación Superior.....	42
III.	MÉTODO .....	43
3.1.	Tipo de Investigación.....	43
3.2.	Ámbito Temporal y Espacial .....	45

3.3. Variables .....	45
3.4. Población y Muestra.....	45
3.5. Instrumentos.....	48
3.6. Procedimientos.....	49
3.6.1. Recopilación de información .....	49
3.6.2. Análisis y elección del terreno .....	50
3.6.3. Programa arquitectónico, organigramas, zonificación.....	50
3.6.4. Desarrollo de planimetría.....	50
3.6.5. Actualización del plan de tesis.....	51
3.6.6. Revisión .....	51
3.6.7. Sustentación .....	51
3.7. Análisis de datos .....	51
IV. RESULTADOS .....	52
4.1. Resultados por objetivos .....	52
4.1.1. Resultados del objetivo general .....	52
4.1.2. Resultados del objetivo específico 1 .....	52
4.1.2.1. Localización, ubicación y área. ....	53
4.1.2.2. Topografía. ....	56
4.1.2.3. Uso del suelo .....	56
4.1.2.4. Ambiental: .....	58
A. Clima: .....	58
B. Temperatura:.....	58
C. Precipitación: .....	58
D. Vientos predominantes .....	59
4.1.2.5. Características normativas.....	61

A1. Análisis de compatibilidad de ubicación de infraestructura educativa	61
B1. Accesibilidad a los Servicios Básicos	71
C1. Equipamiento Urbano.	73
4.1.2.6. Características arquitectónicas	83
A2. Forma/Espacio.	83
B2. Conceptualización.	83
C2. Volumetría.	83
D2. Sistema constructivo.	84
E2. Estabilidad estructural:	85
F2. Flexibilidad de diseño:	86
G2. Eficiencia constructiva:	86
H2. Sostenibilidad:	86
I2. Orientación.	87
4.1.2.7. Demanda de Carreras Técnicas en el Perú	87
4.1.2.8. Determinación de las Carreras Técnicas por ofrecer en el CETPRO	
Comas.	89
4.1.3. Resultados del objetivo específico 2	92
4.1.3.1. Ambientes interiores pedagógicos y administrativos	92
4.1.3.2. Ambientes Húmedos.	93
4.1.3.3. Ambientes Complementarios y de Servicio.	93
4.1.3.4. Fachadas Exteriores.	94
4.1.3.5. Pasillos y corredores.	94
4.1.3.6. Escaleras.	95
4.1.3.7. Techos.	95

4.1.3.8. Vanos.....	95
4.1.4. Resultados del objetivo específico 3.....	96
4.1.4.1. Análisis de Necesidades.....	96
4.1.4.2. Organigramas.....	104
A3. Zona Administrativa.....	104
B3. Zona Académica.....	105
C3. Zona de Biblioteca.....	108
D3. Zona de Cafetería.....	108
E3. Zona de Sala de Usos Múltiples (SUM) y de Exposición.....	109
F3. Zona Recreativa.....	111
G3. Zona de Servicios Generales.....	112
H3. Zona de Estacionamientos.....	113
4.1.4.3. Matriz de Relaciones.....	113
4.1.4.4. Diagramas de relaciones.....	115
4.1.4.5. Análisis Antropométrico.....	117
4.1.4.6. Matrices Espacio Funcionales.....	122
4.1.4.7. Cálculo de índice de Ocupación (I.O.).....	131
4.1.4.8. Ambientes Pedagógicos.....	133
4.1.4.9. Programa Arquitectónico.....	134
4.1.4.10. Aforo.....	138
4.1.4.11. Dotación de servicios sanitarios.....	140
A4. Área Administrativa.....	140
B4. Talleres.....	140
C4. Biblioteca.....	141
D4. Cafetería.....	143

4.1.4.12. Zonificación.....	144
4.2. Aplicación de Resultados.....	150
4.2.2. Planos del Proyecto.....	150
4.2.2.1. Topografía.....	150
4.2.2.2. Arquitectura.....	150
4.2.2.3. Estructuras.....	152
4.2.2.4. Instalaciones Eléctricas.....	153
4.2.2.5. Instalaciones Sanitarias.....	153
4.2.3. Ventilación Natural.....	153
4.2.4. Análisis de asoleamiento.....	158
4.2.5. Seguridad y evacuación.....	164
4.2.6. Equipamiento y mobiliario.....	170
4.2.7. Instalaciones.....	181
4.2.7.1. Instalaciones Sanitarias, Cisterna y Cuarto de bombas.....	181
4.2.7.2. Paneles Solares. Cálculo de requerimientos.....	185
4.2.7.3. Instalaciones Eléctricas, Cuarto de tableros y Grupo electrógeno.....	186
4.2.7.4. Estructuras.....	187
4.2.8. Visualización 3D del Proyecto.....	188
V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	200
VI. CONCLUSIONES.....	204
VII. RECOMENDACIONES.....	206
VIII. REFERENCIAS.....	208
IX. ANEXOS.....	216
Anexo 1: Normativas del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) empleadas en el desarrollo del CETPRO en Comas.....	216

Norma A.010 Condiciones Generales de Diseño del RNE – 2021. ....	216
Norma A.040 – Educación del Reglamento Nacional de Edificaciones -2020.....	216
Norma A.080 – Oficinas del Reglamento Nacional de Edificaciones -2019. ....	218
Norma A.090 Servicios Comunales Reglamento Nacional de Edificaciones - 2019.....	219
Norma A.100 – Recreación y deportes del Reglamento Nacional de Edificaciones - 2019.....	220
Norma A.120 Accesibilidad universal en edificaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones – 2024.....	221
Norma A.130 Requisitos de Seguridad del Reglamento Nacional de Edificaciones.....	222

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b>	<i>Demanda de matrícula según alternancia formativa vs demanda del sector productivo</i> .....	4
<b>Figura 2</b>	<i>Crecimiento de estudiantes de las universidades vs. Institutos</i> .....	21
<b>Figura 3</b>	<i>Esquema metodológico</i> .....	44
<b>Figura 4</b>	<i>Ubicación del proyecto CETPRO según zona de acuerdo al Plan Urbano del Distrito de Comas.</i> .....	54
<b>Figura 5</b>	<i>Ubicación del proyecto CETPRO Comas</i> .....	55
<b>Figura 6</b>	<i>Terreno del Proyecto CETPRO Comas y su entorno</i> .....	55
<b>Figura 7</b>	<i>Curvas de nivel del terreno del CETPRO Comas</i> .....	56
<b>Figura 8</b>	<i>CPUE del predio elegido para el proyecto CETPRO Comas</i> .....	57
<b>Figura 9</b>	<i>Datos de precipitación y temperatura del área de estudio.</i> .....	59
<b>Figura 10</b>	<i>Datos de velocidad del viento del área de estudio.</i> .....	60
<b>Figura 11</b>	<i>Datos de velocidad del viento del área de estudio.</i> .....	60
<b>Figura 12</b>	<i>Vista satelital del terreno</i> .....	61
<b>Figura 13</b>	<i>Mapeo de parques y plazas dentro del área de influencia del CETPRO Comas</i> .....	74
<b>Figura 14</b>	<i>Mapeo de losas deportivas dentro del área de influencia del CETPRO Comas</i> .....	75
<b>Figura 15</b>	<i>Mapeo de instituciones educativas públicas y centros culturales dentro del área de influencia del CETPRO Comas</i> .....	76
<b>Figura 16</b>	<i>Accesibilidad de la ubicación del proyecto CETPRO Comas</i> .....	78
<b>Figura 17</b>	<i>Vista del terreno del CETPRO Comas desde la avenida Los Incas hacia la avenida Los Pinos</i> .....	79

<b>Figura 18</b>	<i>Vista del terreno elegido para el CETPRO Comas desde el cruce de las avenidas Los Incas con Los Pinos</i> .....	80
<b>Figura 19</b>	<i>Vista del terreno desde la avenida Los Pinos hacia la avenida Los Incas</i> .....	81
<b>Figura 20</b>	<i>Vista del terreno elegido para el CETPRO Comas hacia la avenida Los Pinos</i> .....	82
<b>Figura 21</b>	<i>Volumetría del proyecto</i> .....	84
<b>Figura 22</b>	<i>Variables que determinan las carreras técnicas del proyecto CETPRO Comas</i> .....	90
<b>Figura 23</b>	<i>Organigrama de la zona administrativa</i> .....	105
<b>Figura 24</b>	<i>Organigrama de la zona académica</i> .....	107
<b>Figura 25</b>	<i>Organigrama de la zona de biblioteca</i> .....	108
<b>Figura 26</b>	<i>Organigrama de la zona de cafetería</i> .....	109
<b>Figura 27</b>	<i>Organigrama de la zona de sala de usos múltiples (SUM) y zona de exposición</i> .....	110
<b>Figura 28</b>	<i>Organigrama de la zona recreativa</i> .....	111
<b>Figura 29</b>	<i>Organigrama de la zona de servicios generales</i> .....	112
<b>Figura 30</b>	<i>Organigrama de la zona de estacionamientos</i> .....	113
<b>Figura 31</b>	<i>Matriz de relaciones de las zonas del proyecto</i> .....	114
<b>Figura 32</b>	<i>Matriz de relaciones total del proyecto</i> .....	115
<b>Figura 33</b>	<i>Diagrama de interrelaciones de las zonas del proyecto</i> .....	116
<b>Figura 34</b>	<i>Dimensiones de las mesas de las aulas en relación a sus formas</i> .....	117
<b>Figura 35</b>	<i>Esquemas de organización</i> .....	118
<b>Figura 36</b>	<i>Análisis del área administración</i> .....	118
<b>Figura 37</b>	<i>Análisis del área de comensales</i> .....	119
<b>Figura 38</b>	<i>Área de refrigeración</i> .....	119

<b>Figura 39</b>	<i>Análisis de la antropometría en área de preparación en cocina .....</i>	120
<b>Figura 40</b>	<i>Desplazamiento independiente de una persona en silla de ruedas.....</i>	120
<b>Figura 41</b>	<i>Medidas mínimas de un ascensor accesible.....</i>	121
<b>Figura 42</b>	<i>Mesas para discapacitados en sillas de ruedas: en aulas, bibliotecas, comedores, centros de recursos de aprendizaje .....</i>	121
<b>Figura 43</b>	<i>Matriz espacio funcional del Taller de Peluquería.....</i>	122
<b>Figura 44</b>	<i>Matriz espacio funcional del Taller de Industria de Vestido .....</i>	123
<b>Figura 45</b>	<i>Matriz espacio funcional del Taller de Instalaciones Eléctricas .....</i>	124
<b>Figura 46</b>	<i>Matriz espacio funcional del Taller de Carpintería.....</i>	125
<b>Figura 47</b>	<i>Matriz espacio funcional del Taller de Mecánica Automotriz .....</i>	126
<b>Figura 48</b>	<i>Matriz espacio funcional del Taller de Construcciones Metálicas .....</i>	127
<b>Figura 49</b>	<i>Matriz espacio funcional de los talleres de Contabilidad, Publicidad y Medios Digitales, Computación y Electrónica .....</i>	128
<b>Figura 50</b>	<i>Matriz espacio funcional de los talleres de Artesanías y Manualidades, y Estampado Textil .....</i>	129
<b>Figura 51</b>	<i>Matriz espacio funcional del Taller de Cocina .....</i>	130
<b>Figura 52</b>	<i>Zonificación CETPRO Comas primer piso .....</i>	146
<b>Figura 53</b>	<i>Zonificación CETPRO Comas segundo piso .....</i>	148
<b>Figura 54</b>	<i>Zonificación CETPRO Comas tercer piso .....</i>	149
<b>Figura 55</b>	<i>Análisis de ventilación natural – planta de techos .....</i>	154
<b>Figura 56</b>	<i>Análisis de ventilación natural – Corte 1.....</i>	156
<b>Figura 57</b>	<i>Análisis de ventilación natural – Corte 2.....</i>	156
<b>Figura 58</b>	<i>Características regionales bioclimáticas aplicadas sobre el proyecto CETPRO Comas.....</i>	157
<b>Figura 59</b>	<i>Recorrido anual del sol sobre el proyecto CETPRO Comas .....</i>	158

<b>Figura 60</b>	<i>Análisis de asoleamiento en el equinoccio de otoño (20 de marzo)</i> .....	159
<b>Figura 61</b>	<i>Análisis de asoleamiento en el equinoccio de primavera (23 de septiembre)</i> .....	160
<b>Figura 62</b>	<i>Análisis de asoleamiento en el solsticio de invierno (21 de junio)</i> .....	161
<b>Figura 63</b>	<i>Análisis de asoleamiento en el solsticio de verano (22 de diciembre)</i> .....	162
<b>Figura 64</b>	<i>Escalera integrada N.º1</i> .....	164
<b>Figura 65</b>	<i>Escalera integrada N.º2</i> .....	165
<b>Figura 66</b>	<i>Escaleras integrada N.º3</i> .....	166
<b>Figura 67</b>	<i>Escalera integrada N.º4</i> .....	167
<b>Figura 68</b>	<i>Escaleras integrada N.º5</i> .....	167
<b>Figura 69</b>	<i>Ascensor N.º1</i> .....	168
<b>Figura 70</b>	<i>Ascensor N.º2</i> .....	169
<b>Figura 71</b>	<i>Ascensor N.º3</i> .....	169
<b>Figura 72</b>	<i>Taller de Mecánica Automotriz con área de expansión y aula teórica de talleres pesados</i> .....	175
<b>Figura 73</b>	<i>Taller de Carpintería con área de expansión</i> .....	176
<b>Figura 74</b>	<i>Taller de Construcciones Metálicas con área de expansión</i> .....	177
<b>Figura 75</b>	<i>Taller de Estampado Textil</i> .....	178
<b>Figura 76</b>	<i>Aula de Contabilidad y Taller de Artesanías y Manualidades</i> .....	178
<b>Figura 77</b>	<i>Taller de Electrónica y Aula de Publicidad y Medios Digitales</i> .....	179
<b>Figura 78</b>	<i>Taller de Industrias del Vestido</i> .....	179
<b>Figura 79</b>	<i>Taller de Instalaciones Eléctricas y Aula de Computación</i> .....	180
<b>Figura 80</b>	<i>Taller de Peluquería</i> .....	180
<b>Figura 81</b>	<i>Taller de Cocina</i> .....	181

<b>Figura 83</b>	<i>Render maqueta, vista aérea desde el cruce Av. Los Incas con Av. Los Pinos.....</i>	189
<b>Figura 84</b>	<i>Render maqueta, vista aérea ingreso principal en Av. Los Pinos .....</i>	190
<b>Figura 85</b>	<i>Vista aérea cruce Av. Los Incas con Av. Los Pinos .....</i>	191
<b>Figura 86</b>	<i>Vista peatonal del ingreso principal y plaza pública.....</i>	192
<b>Figura 87</b>	<i>Vista patio y área de exposición temporal.....</i>	193
<b>Figura 88</b>	<i>Vista patio principal.....</i>	194
<b>Figura 89</b>	<i>Vista áreas de esparcimiento y jardines .....</i>	195
<b>Figura 90</b>	<i>Vista anfiteatro, áreas de esparcimiento y jardines.....</i>	196
<b>Figura 91</b>	<i>Vista plaza de lectura al aire libre, áreas de esparcimiento y jardines.....</i>	197
<b>Figura 92</b>	<i>Vista áreas de esparcimiento y jardines entre edificaciones .....</i>	198
<b>Figura 93</b>	<i>Vista áreas de esparcimiento y jardines entre edificaciones .....</i>	199

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b>	<i>Organización del sistema educativo peruano</i> .....	24
<b>Tabla 2</b>	<i>Indicador de atención del equipamiento educativo - SICCEP</i> .....	45
<b>Tabla 3</b>	<i>Radio de influencia - CETPRO</i> .....	46
<b>Tabla 4</b>	<i>Determinación de la oferta.</i> .....	46
<b>Tabla 5</b>	<i>Estudio de la demanda.</i> .....	47
<b>Tabla 6</b>	<i>Estudio de la brecha proyectada.</i> .....	47
<b>Tabla 7</b>	<i>Resumen del análisis de proyección de la población no atendida o brecha al 2052</i> .....	48
<b>Tabla 8</b>	<i>Tabla de análisis de compatibilidad de ubicación de infraestructura educativa</i> .	63
<b>Tabla 9</b>	<i>Análisis de servicios básicos</i> .....	71
<b>Tabla 10</b>	<i>Lista de carreras técnicas con mayor demanda laboral en el Perú según SINEACE</i> .....	88
<b>Tabla 11</b>	<i>Carreras técnicas elegidas para el proyecto CETPRO Comas</i> .....	91
<b>Tabla 12</b>	<i>Análisis de necesidades – administración</i> .....	97
<b>Tabla 13</b>	<i>Análisis de necesidades - área académica</i> .....	98
<b>Tabla 14</b>	<i>Análisis de necesidades – sala de usos múltiples (SUM) y de área de exposición...</i> .....	99
<b>Tabla 15</b>	<i>Análisis de necesidades – biblioteca</i> .....	100
<b>Tabla 16</b>	<i>Análisis de necesidades – área de cafetería</i> .....	101
<b>Tabla 17</b>	<i>Análisis de necesidades – área recreativa</i> .....	102
<b>Tabla 18</b>	<i>Análisis de necesidades - servicios generales</i> .....	103
<b>Tabla 19</b>	<i>Análisis de necesidades – estacionamientos</i> .....	104
<b>Tabla 20</b>	<i>Índices de ocupación mínimos de algunos ambientes</i> .....	131
<b>Tabla 21</b>	<i>Índice de Ocupación mínimos de algunos ambientes</i> .....	132

<b>Tabla 22</b>	<i>Programa arquitectónico</i> .....	134
<b>Tabla 23</b>	<i>Cálculo de aforo por zonas del CETPRO Comas</i> .....	138
<b>Tabla 24</b>	<i>Dotación de servicios área administrativa</i> .....	140
<b>Tabla 25</b>	<i>Dotación de aparatos sanitarios</i> .....	140
<b>Tabla 26</b>	<i>Dotación de aparatos sanitarios para el área de talleres</i> .....	141
<b>Tabla 27</b>	<i>Aparatos sanitarios según número de empleados</i> .....	142
<b>Tabla 28</b>	<i>Aparatos sanitarios según cantidad de público</i> .....	142
<b>Tabla 29</b>	<i>Dotación de aparatos sanitarios para el área de biblioteca</i> .....	142
<b>Tabla 30</b>	<i>Dotación de servicios para personal</i> .....	143
<b>Tabla 31</b>	<i>Dotación de servicio para el público</i> .....	144
<b>Tabla 32</b>	<i>Dotación de servicios para el personal y público de la cafetería del CETPRO Comas</i> .....	144
<b>Tabla 33</b>	<i>Equipamiento, mobiliario y área de talleres técnicos y aulas teóricas</i> .....	170
<b>Tabla 34</b>	<i>Para el cálculo del número de ocupantes</i> .....	217
<b>Tabla 35</b>	<i>Dotación de aparatos sanitarios</i> .....	217
<b>Tabla 36</b>	<i>Dotación de aparatos sanitarios según número de ocupantes</i> .....	218
<b>Tabla 37</b>	<i>Tabla de ocupación según Reglamento Nacional de Edificaciones</i> .....	219
<b>Tabla 38</b>	<i>Dotación de servicios sanitarios para los empleados según reglamento</i> .....	219
<b>Tabla 39</b>	<i>Dotación de servicios sanitarios para uso público según reglamento</i> .....	220
<b>Tabla 40</b>	<i>Número de ocupantes para una edificación de recreación y deportes</i> .....	221
<b>Tabla 41</b>	<i>Dotación de servicios</i> .....	221
<b>Tabla 42</b>	<i>Estacionamientos accesibles requeridos</i> .....	222
<b>Tabla 43</b>	<i>Requerimientos mínimos de evacuación</i> .....	223

## RESUMEN

La educación pública en el Perú es un sistema compuesto por diferentes niveles sucesivos que preparan al alumno para afrontar los desafíos de la vida y la sociedad de manera reflexiva y crítica, convirtiéndolo en un ciudadano que contribuye al aporte de su nación. A pesar de que el objetivo de la educación es el mencionado existen grandes brechas y falta de servicios educativos en determinadas áreas y para ciertos grupos de población, en las que los alumnos deben alcanzar al menos el nivel de educación superior para contar con las herramientas necesarias que les permitan competir en el mercado laboral de manera efectiva. Esto hace que sea muy difícil para un estudiante de bajos recursos dedicarse a tiempo completo a su formación académica, lo que resulta en la deserción escolar y el subempleo. Partiendo de esta premisa, el presente proyecto surge de la necesidad de proporcionar a los estudiantes conocimientos y herramientas desde una edad temprana, para que estén en condiciones de ingresar al mercado laboral con una capacitación adecuada que les permita generar ingresos, continuar su desarrollo académico y recibir constante capacitación. De este modo, el objetivo de este proyecto es el de realizar un diseño arquitectónico con características acordes y propicias para la enseñanza de la educación técnica productiva, brindando espacios pensados desde su origen en las necesidades del usuario, así como en su seguridad, confort, y desarrollo social al integrar el proyecto al espacio urbano y promocionar la educación técnica productiva en el distrito de Comas, jugando de esta manera un papel clave en la reducción de problemas sociales como la deserción escolar, la delincuencia juvenil, el pandillaje, la drogadicción, etc.

*Palabras clave:* arquitectura, centro de educación técnico productiva, CETPRO, Comas.

## ABSTRACT

Public education in Peru is a system composed of different successive levels that prepare the student to face the challenges of life and society in a reflective and critical manner, turning him or her into a citizen who contributes to his or her nation. Although the objective of education is the aforementioned, there are large gaps and lack of educational services in certain areas and for certain population groups, in which students must reach at least the level of higher education to have the necessary tools. that allow them to compete in the labor market effectively. This makes it very difficult for a low-income student to dedicate full time to their academic training, resulting in school dropouts and underemployment. Starting from this premise, this project arises from the need to provide students with knowledge and tools from an early age, so that they are in a position to enter the labor market with adequate training that allows them to generate income, continue their academic development and receive constant training. Thus, the objective of this project is to carry out an architectural design with characteristics consistent and conducive to the teaching of productive technical education, providing spaces designed from the beginning on the needs of the user, as well as their safety, comfort, and social development by integrating the project into the urban space and promoting productive technical education in the Comas district, thus playing a key role in reducing social problems such as school dropouts, juvenile delinquency, gangs, drug addiction, etc.

*Keywords:* architecture, Technical Productive Education Center, CETPRO, Comas.

## I. INTRODUCCIÓN

La formación técnica y productiva se ha establecido como un componente esencial para el progreso económico y social de las naciones. En un escenario como el del Perú, donde resulta vital reforzar las habilidades laborales y técnicas de los jóvenes, se vuelve imprescindible contar con espacios educativos que impulsen el aprendizaje práctico. En especial, la región norte de Lima, caracterizada por su población en constante aumento, enfrenta retos significativos en relación con la disponibilidad de una educación de calidad, particularmente en el área técnica.

El distrito de Comas, ubicado en la zona norte de la capital, destaca por ser una de las zonas más activas en cuanto a expansión urbana y aumento poblacional. No obstante, la infraestructura educativa en esta área no ha logrado adaptarse a las demandas de una población joven que busca integrarse de manera exitosa en el ámbito laboral. Frente a esta situación, se plantea la creación de un Centro de Educación Técnica Productiva (CETPRO) en Comas, cuyo propósito es ofrecer una formación completa y especializada a los jóvenes de la zona, fortaleciendo sus competencias y habilidades para lograr una incorporación eficaz al mercado laboral.

Este centro busca no solo proporcionar una educación de excelencia, sino también establecer un entorno que promueva la innovación, el espíritu emprendedor y el fortalecimiento de habilidades técnicas alineadas con las demandas del sector productivo. Con un diseño arquitectónico que combina practicidad, sostenibilidad y accesibilidad, se pretende crear un espacio idóneo para el aprendizaje, la cooperación y el crecimiento personal.

El objetivo principal de esta tesis es proponer el diseño arquitectónico de este centro educativo, analizando tanto su relevancia desde un enfoque pedagógico como su influencia social y urbana en el distrito de Comas. Además, se examinarán los aspectos técnicos y

funcionales esenciales para la construcción de un espacio educativo que satisfaga las demandas de los estudiantes y cumpla con los estándares modernos de la educación técnica en el Perú.

Este proyecto tiene como finalidad no solo mejorar la infraestructura educativa en Comas, sino también establecer un modelo que pueda ser reproducido en otras regiones del país, ofreciendo a un mayor número de jóvenes las herramientas esenciales para alcanzar un futuro laboral más auspicioso.

### **1.1. Descripción y Formulación del Problema**

En el distrito Comas, se pueden reconocer actividades de carácter económico productivo, como talleres automotrices y de motocicletas, vidrierías, ferreterías, venta de áridos y servicios de albañilería, entre otros oficios. Estos puestos de trabajo son en su mayoría generados por la misma población, con el mínimo o nulo apoyo del Estado. Como resultado, muchas de estas actividades laborales se desarrollan de manera informal, así como el comercio ambulatorio, que es muy abundante en la zona, principalmente cerca de las vías principales.

Muchos de los trabajadores que se desempeñan en estos oficios no han recibido la capacitación adecuada. La falta de una adecuada formación técnico-productiva en Comas representa un desafío que necesita atención, especialmente debido al aumento de la informalidad en el área. Esta situación se debe no solo a las características propias del distrito, sino principalmente a la carencia de instituciones educativas técnicas apropiadas, según el Sistema Nacional de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad Educativa [SINEACE] (2015).

El elevado nivel de informalidad del comercio técnico y productivo en Comas y Lima Norte ha debilitado las posibilidades de emprender formalmente en el distrito. Hoy en día, llevar a cabo oficios de manera insegura, en un entorno inapropiado y sin procesos que garanticen la calidad, representa un alto riesgo para quienes trabajan en estas condiciones.

Desde su establecimiento en 2005, los Centros de Educación Técnica Productiva (CETPRO) han enfrentado desafíos debido a su infraestructura inadecuada y a una oferta y promoción limitadas, lo que ha impedido que lleguen a toda la población. Un aspecto crucial de esta solución pedagógica es su carácter asequible económicamente. Hay CETPRO públicos y privados; sin embargo, los públicos son menos comunes y a menudo coexisten con centros privados económicos, que suelen estar gestionados por los municipios.

La falta de acceso a una educación adecuada, debido a limitaciones económicas o a la lejanía geográfica, resulta en que muchas personas aprendan oficios técnicos productivos en el hogar o en talleres locales. Estos lugares no siempre reúnen las normas básicas de seguridad, contribuyendo así a una cultura del informalismo.

Según estadísticas de la Encuesta Nacional de Hogares 2023 del Instituto Nacional de Estadística e Informática del INEI (2023), entre los hogares con mayor pobreza, únicamente dos de cada diez jóvenes acceden a cursar desde la enseñanza secundaria hasta la superior universitaria, ya sea pública o privada. Un tercio optó por asistir a un instituto o centro técnico productivo, mientras que siete, intentó entrar en el mercado laboral sin previa formación. Así, las condiciones iniciales de los hogares representan una barrera significativa para acceder a la educación superior, ya sea universitaria o técnica.

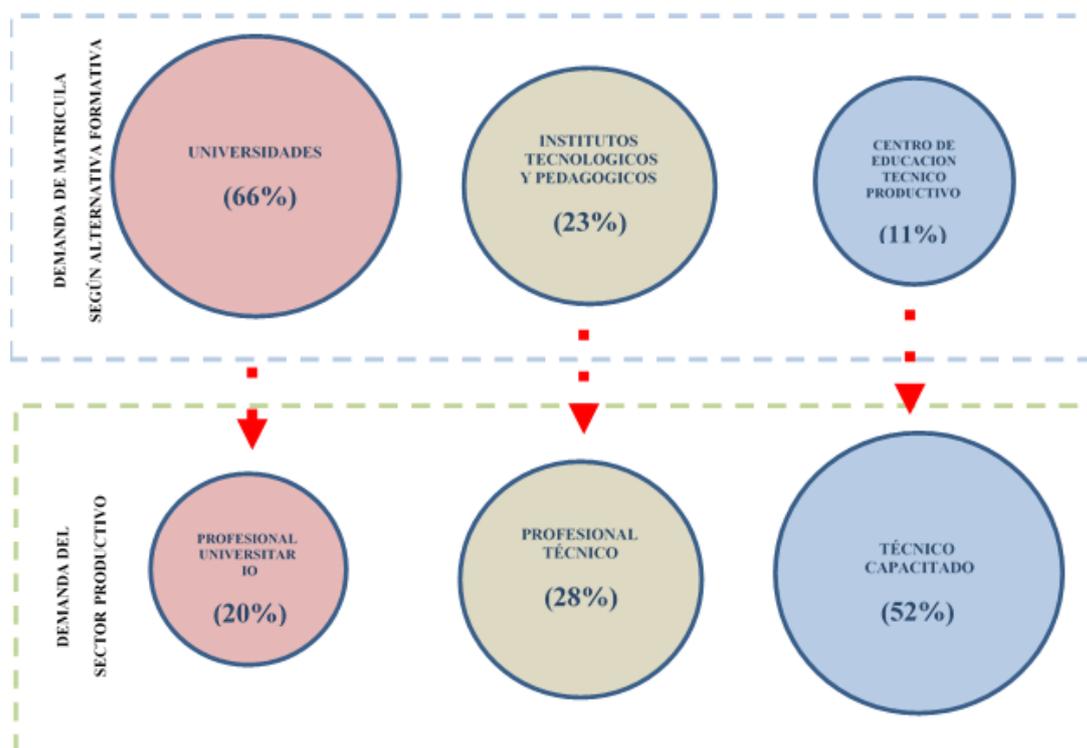
Asimismo, de acuerdo con los datos de la encuesta anteriormente mencionada, se observa que la demanda en el país según la alternativa formativa indica que un 66 % elige seguir estudios superiores en universidades, un 23 % prefiere institutos tecnológicos y pedagógicos, y un 11% elige los CETPRO. En cuanto a la demanda del sector productivo, un 20 % busca profesionales universitarios, un 28 % busca profesionales técnicos y un 52 % busca técnicos capacitados.

Estas cifras indican que, aunque los jóvenes prefieren la educación universitaria, existe una demanda más alta de personal técnico por parte de las empresas. Esta tendencia necesita

un cambio, y los planes de estudios superiores deben adaptarse a las exigencias del ámbito productivo.

**Figura 1**

*Demanda de matrícula según alternancia formativa vs demanda del sector productivo*



*Nota.* Elaborado a partir de la *Encuesta de hogares 2024*, por INEI, 2024. Copyright.

Estos datos muestran que, mientras que los jóvenes mantienen preferencias por la educación universitaria, las empresas tienen una mayor demanda de personal técnico. Esta tendencia debe cambiar y los programas de educación superior deben alinearse con las necesidades del sector productivo.

### **1.1.1. Problema General**

¿Cómo debe ser el diseño de una propuesta arquitectónica de un Centro de Educación Técnico Productiva (CETPRO) en el distrito de Comas?

### ***1.1.2. Problemas Específicos***

¿Cuáles son las características arquitectónicas y normativas para el diseño de la propuesta arquitectónica del Centro de Educación Técnica Productiva (CETPRO) en Comas?

¿Cuáles son los materiales y sistemas constructivos adecuados para el diseño de la propuesta arquitectónica del Centro de Educación Técnica Productiva (CETPRO) en Comas?

¿Cómo deben ser los ambientes pedagógicos y complementarios del CETPRO Comas?

## **1.2. Antecedentes**

### ***1.2.1. Antecedentes Internacionales***

#### **1.2.1.1. Diseño arquitectónico de un centro de capacitación y formación integral de oficios técnico-artesanales en el cantón Céllica, provincia de Loja.**

Bustamante (2017), en su investigación titulada “Diseño arquitectónico de un centro de capacitación y formación integral de oficios técnico-artesanales en el cantón Céllica, provincia de Loja” para la Universidad Internacional del Ecuador, concluye que la arquitectura posee el potencial necesario para mejorar la situación de vida de las personas. Esto se atribuye al hecho de que los espacios arquitectónicos permiten llevar a cabo actividades valiosas como la educación, enseñanza y recreación. Por ello, se identificó como fortaleza la Asociación de Artesanos y se vio la necesidad de crear un Centro de Formación Artesanal en Céllica, Ecuador, que disponga de una adecuada infraestructura de formación y capacitación integral en oficios técnicos y artesanales en dicha ciudad de Ecuador.

La arquitectura propuesta por la autora cuenta con zonas de talleres, aulas, administración; además uno de los planteamientos del proyecto es crear una plaza pública que integra al proyecto con el paisaje, vinculándolo con la comunidad; plantea además el uso de terrazas a fin de aprovechar las visuales del terreno, y de sistemas de coberturas mediante estructuras ligeras basado en el concepto del campo ferial el cual uso en la concepción del proyecto.

### **1.2.1.2. Diseño arquitectónico de un centro de capacitación e investigación de educación continua agrícola fructífera, en la parroquia Huachi Grande de la ciudad de Ambato, provincia de Tungurahua.**

Arcos (2021), en su tesis titulada “Diseño arquitectónico de un centro de capacitación e investigación de educación continua agrícola fructífera, en la parroquia Huachi Grande de la ciudad de Ambato, provincia de Tungurahua”, elaborada para la Universidad Central de Ecuador, propone un proyecto que no solo se limita al área de enseñanza, sino que incorpora áreas de investigación con tecnología y espacios modernos e innovadores. Además, cuenta con una sección productiva equipada con todos los implementos necesarios en cada salón, así como un mercado con puestos de venta donde se ofrecen frutas procesadas y productos orgánicos.

Uno de los elementos arquitectónicos que la autora plantea para controlar el ingreso de luz solar son los quiebra soles, que son paneles que se emplean en posición horizontal o vertical en las ventanas grandes y muros cortinas con el fin de tener un control de la luz; el proyecto también plantea el uso de la luz solar empleando paneles solares, los cuales ayudan en un porcentaje del gasto energético.

La autora plantea también el uso de la plaza como hito de encuentro entre los bloques que la rodean y direcciona a los usuarios a los diferentes sectores del proyecto; referente a la estructura del proyecto, se plantea usar el sistema a porticado (columna-viga) por su resistencia a sismos y fuerzas externas.

Las zonas del proyecto planteado por la autora son: Académica, Cultural comercial, producción y recreación. En resumen, la autora plantea un proceso que implica un ciclo de actividades complementarias. El conjunto de este equipamiento beneficiaría a la comunidad y al entorno, ya que el edificio integra armoniosamente el medio ambiente y el paisaje circundante debido a su proporcionalidad con el contexto.

### **1.2.1.3. Propuesta del diseño arquitectónico del Área Industrial de Colegio Técnico Profesional de Heredia.**

Ruiz (2014), desarrolla una investigación titulada "Propuesta del diseño arquitectónico del Área Industrial del Colegio Técnico Profesional de Heredia" para el Instituto Tecnológico de Costa Rica, y concluye que el estudio de la educación técnica profesional y, particularmente, de cada especialidad, ha generado un conjunto de directrices específicas de diseño que se tomaron en cuenta al elaborar su propuesta. La autora proyectó espacios educativos que pudieran permitir a los estudiantes aprovechar al máximo la oportunidad de recibir una formación técnica-profesional. Cada edificio se diseñó de acuerdo con las necesidades actuales y, al mismo tiempo, se consideró la flexibilidad para adaptarse a futuras modificaciones.

El proyecto cuenta con zonas de Administración, Aulas Académicas y Aulas Comerciales (o Talleres); plantea bloques de carácter lineal con una altura de 2 a 3 pisos generando una escala más humana para el peatón; en cuanto a estructuras se emplean estructuras de concreto armado, así como las de carácter Mixto (de concreto armado y acero).

Debido a que el proyecto se encuentra en una zona tropical donde la presencia de lluvias es notable se han planteado techos inclinados con el fin de garantizar el drenaje de las aguas pluviales; así como el uso de parasoles metálico para controlar el acceso de luz solar.

### **1.2.1.4. Instituto Tecnológico Experimental de Educación Básica y Nivel Diversificado San Juan Ostuncalco.**

García (2011), en su investigación titulada "Instituto Tecnológico Experimental de Educación Básica y Nivel Diversificado San Juan Ostuncalco" para la Universidad de San Carlos de Guatemala, puntualiza al respecto que los espacios arquitectónicos propuestos en el proyecto se diseñaron en función de las necesidades y usos. Además, los materiales sugeridos han sido seleccionados para adaptarse a las condiciones climáticas del lugar en donde se desarrollará el proyecto. También se desarrolló una propuesta de diseño de infraestructura que

incluye todos los módulos necesarios, como administración, talleres, biblioteca, aulas, auditorio, cafetería y polideportivo.

En cuanto al sistema constructivo, el autor empleó el sistema de marcos rígidos (porticado) sobre columnas y vigas de concreto armado coaxiales de aproximadamente el mismo ancho. El proyecto se desarrolla en dos pisos y debido a que se desarrolla en una zona escasa de lluvias se plantearon techos planos con sumideros para garantizar el drenaje pluvial; además implementa una plaza de ingreso relacionada con el ingreso vehicular, la vía pública y la plaza central o interior que distribuye a los bloques propuestos; el proyecto cuenta también con ambientes como Sala de Usos Múltiples y Biblioteca y Cafetería que complementan las actividades académicas.

### ***1.2.2. Antecedentes Nacionales***

#### **1.2.2.1. Centro de Educación Técnico Productivo en Pueblo Libre.**

Delgado (2021), en su investigación titulada “Centro de Educación Técnico Productivo en Pueblo Libre”, desarrollada para la Universidad Nacional Federico Villareal (Lima), indica que el proyecto busca lograr la integración con su comunidad y ser una institución abierta. El autor en su proyecto considera ambientes pedagógicos, talleres, servicios higiénicos, servicios generales y sala de usos múltiples dentro de los bloques propuestos los cuales articula con los patios implementados en las áreas libres.

En relación con la exposición solar y los vientos dominantes, la propuesta incluye protección solar en las fachadas mediante la plantación de árboles de rápido crecimiento y bajo requerimiento de riego, como los mimosas y molles, proporcionando así una ventilación controlada de manera natural.

### **1.2.2.2. Centro de Capacitación Ocupacional de Carabaylo.**

León (2022), en su investigación titulada “Centro de Capacitación Ocupacional de Carabaylo”, realizada en la ciudad de Lima para la Universidad Nacional Federico Villareal, señala que el proyecto contribuye al fortalecimiento del aprendizaje en el nivel superior tecnológico del distrito, proporcionando a la población una herramienta para el futuro. Además, el proyecto fomentará el desarrollo de las industrias de Lima Norte al proporcionar espacios adecuados y un currículo actualizado. Los principales beneficiarios serán jóvenes de entre 16 y 29 años.

El proyecto arquitectónico incluye nueve zonas: administrativa, académica, biblioteca, exposiciones, cafetería, asistencia social, recreativa, mantenimiento y estacionamientos. Dichas áreas se interconectan para ofrecer una adecuada infraestructura que atienda a las exigencias de los usuarios.

El sistema constructivo empleado es una dualidad entre sistema aporcado con mampostería con cimentación corrida; planteando este sistema ya que trabaja correctamente en volados y resista las fuerzas de flexión y pandeo.

Debido a que la zona donde se propone el proyecto es escasa en lluvias se han planteado techos planos con sumideros que garantizan el drenaje pluvial.

### **1.2.2.3. Criterios de las fachadas arquitectónicas biomiméticas para optimizar la ganancia térmica y confort lumínico en espacios pedagógicos para el diseño de un CETPRO agrícola para Chuquibamba.**

Meléndez (2018), en su investigación titulada “Criterios de las fachadas arquitectónicas biomiméticas para optimizar la ganancia térmica y confort lumínico en espacios pedagógicos para el diseño de un CETPRO agrícola para Chuquibamba, 2018”, llevada a cabo en la ciudad de Cajamarca para la Universidad Privada del Norte, Se concluye que las fachadas biomiméticas mejoran la ganancia térmica y el confort lumínico en los espacios educativos.

Esto se debe a que estas fachadas ofrecen unas cualidades superiores a los sistemas tradicionales, lo que les permite potenciar el confort lumínico en los espacios y conseguir una ganancia térmica adecuada. El uso de criterios biomiméticos en fachadas arquitectónicas mejora el confort lumínico en espacios educativos por la elevada adaptación de sus formas. Esto facilita una distribución eficiente de la luz, logrando así niveles de iluminación óptimos para las actividades educativas. Un ejemplo de fachadas biométricas son por ejemplo las celosías y los parasoles; los cuales al permitir el ingreso de aire y al impedir el ingreso de la luz solar respectivamente generan un ambiente con mayor confort térmico y lumínico.

#### **1.2.2.4. Centro de educación técnica productiva y formación temprana en zonas vulnerables del centro poblado de alto Trujillo - El Porvenir.**

Castillo y Saavedra (2020), en su investigación titulada “Centro de Educación Técnica Productiva y formación temprana en zonas vulnerables del centro poblado de alto Trujillo - El Porvenir”, realizada en la ciudad de Trujillo para la Universidad Privada Antenor Orrego, proyectaron una infraestructura a fin de unificar los servicios educación y aportar al desarrollo urbano. El enfoque principal es promover la enseñanza de talleres productivos dirigidos a mujeres, con el objetivo de promover el desarrollo de talleres productivos focalizados en mujeres, con la intención de promover y estimular el espíritu emprendedor. Esto se complementa con servicios de cuidado y educación para sus hijos e hijas menores de cinco años en niveles educativos que van desde la cuna hasta el jardín.

La propuesta del autor cuenta con 4 sectores organizados alrededor de patios y áreas libres; según el análisis de ambientes la propuesta considera zona pedagógica, servicios generales, zona complementaria, administrativa y zonas exteriores.

En gran parte del proyecto se utiliza concreto expuesto, que no solo es estético sino también funcional y duradero, minimizando la necesidad de mantenimientos o reparaciones futuras y reduciendo costos a largo plazo. En la fachada, se experimenta con una combinación

de materiales y colores en tonos pastel. Desde el punto de vista tecnológico, el concreto expuesto es un excelente aislante térmico y acústico, lo cual es especialmente beneficioso considerando las actividades que se efectuarán en el interior. El proyecto implementa quiebravistas (parasoles) los cuales son paneles metálicos de gran resistencia diseñados exclusivamente para controlar la radiación solar y como envolventes. Estos elementos son adecuados para su uso en fachadas, tanto en orientación vertical como horizontal.

Las aulas educativas se orientan de modo que garanticen una ventilación natural adecuada. La disposición de las aberturas facilita una ventilación cruzada regulada, que favorece la renovación del aire al interior del espacio. El diseño estructural está enfocado en ofrecer estabilidad, resistencia, rigidez y ductilidad ante demandas de cargas muertas, cargas vivas, asentamientos diferenciales y otros eventos. La propuesta estructural incluye 10 bloques de edificios diseñados bajo un sistema aporricado y divididos por juntas de dilatación.

También incluye contribuciones urbanas, como plazas activas y pasivas, áreas de alamedas comerciales, recreación pública y ciclo vías. Estos elementos se conectan a través de accesos primarios y espacios de recreación pública que contribuyen a revitalizar y unificar ambos sectores.

#### **1.2.2.5. Centro Educativo Técnico Productivo para la Capacitación en la Industria de la Construcción en el Cono Sur de Lima.**

Lara y Valverde (2022), en su investigación titulada “Centro Educativo Técnico Productivo para la Capacitación en la Industria de la Construcción en el Cono Sur de Lima”, elaborado para la Universidad Ricardo Palma, crearon un proyecto que se basó en cubrir la exigencia de los jóvenes de bajos recursos económicos de la zona sur de Lima Metropolitana empeñados en estudiar carreras técnicas en el campo constructivo. Además, el proyecto proporcionará los servicios y espacios necesarios para satisfacer las necesidades actuales de estas empresas del ámbito de la construcción, proporcionando una formación con calidad a los

profesionales nuevos a través de la práctica permanente en el ámbito laboral. El centro incluye espacios académicos destinados a la enseñanza técnica, así como un espacio cultural que favorecerá a los alumnos y a la comunidad local. Para el centro de estudios, esta zona cultural representará fuente de ingresos y, para la ciudadanía en general, un medio de divulgación.

En cuanto a las fachadas el proyecto fusiona el uso del concreto expuesto con cristalería y perfilería metálica, priorizando la factibilidad y ahorro de recursos.

El proyecto contempla las siguientes zonas: administrativo, servicios, cultural, estudios y talleres.

El proyecto se integró por bloques zonificados en orden jerárquico presentando alturas de 1 a 3 pisos en concordancia con el entorno urbano; el acceso se efectúa por medio de una plaza de entrada que conecta con las zonas interiores.

El sistema constructivo empleado es el aparcado de concreto armado, debido a las escasas lluvias en la zona el proyecto contó techos planos con sumideros que garantizan la correcta evacuación de las aguas pluviales.

#### **1.2.2.6. Centro comunitario y de educación técnica restauración y obra nueva en la quinta del Rincón del Prado (Barrios Altos –Lima).**

Pino y Tokumura (2017), en su tesis titulada “Centro comunitario y de educación técnica restauración y obra nueva en la quinta del Rincón del Prado (Barrios Altos –Lima)”, realizaron un tema de investigación que no se limitó al campo de la restauración arquitectónica, además abarcó aspectos sociales. Por esta razón, se realizó una obra nueva en los lotes contiguos del monumento, que servirá como “Centro Comunitario y de Educación Técnica”. Este centro tiene como objetivo principal promover el desarrollo social, económico y cultural de la zona. Está diseñado para enseñar habilidades productivas, facilitando la inserción de la juventud en la sociedad con un oficio aprendido, proporcionándoles oportunidades mejores. También se ofrecerán talleres artísticos y de capacitación a la comunidad. Por otro lado, el área

productiva del centro contribuirá a mejorar la economía local con la venta de productos orgánicos cultivados en la huerta del establecimiento.

El proyecto replantea los espacios de la quinta adaptándolos a la doble función de Centro comunitario y de educación técnica implementando plazas, jardines y patios como espacios de esparcimiento tanto para los alumnos como para los vecinos del entorno.

La plaza se toma como zona de esparcimiento principal del proyecto, albergando toda la actividad pública.

Entre los materiales utilizados destacan el uso de la madera en techos y detalles en puentes, mobiliario, escaleras, y otros; el empleo del vidrio en los cerramientos verticales del proyecto para garantizar la entrada de luz en grandes dimensiones con cerramientos parciales con paneles calados; se planteó emplear el acero en el sistema constructivo para conseguir vanos más amplios y una estructura más esbelta; el uso del hormigón en las zonas de sótano como protección de las zonas hundidas; y el uso de tabiquería seca en las separaciones entre estancias.

#### **1.2.2.7. Instituto Superior Tecnológico en Chosica.**

Carpio y Postillón (2017), en su investigación titulada “Instituto Superior Tecnológico en Chosica”; diseñaron un proyecto destinado a crear un nuevo complejo de enseñanza superior que pretende responder a las expectativas de los residentes locales. El proyecto se centra no solo en ofrecer unos costes de pensión asequibles, sino también en proporcionar comodidad a través de instalaciones y espacios especialmente creados para usar y desarrollar capacidades creativas. El proyecto está enmarcado en el área de educación técnica superior, actualmente escasa en el Cono Este de Lima Metropolitana. La realización del proyecto se basa en un proceso metodológico de investigación y lecturas, que incluye el estudio y la comprensión de las necesidades y los espacios de los institutos superiores tecnológicos, así como el

conocimiento de la normativa vigente que los regula. El diseño del proyecto está adaptado al marco urbano y paisajístico del área, procurando conservar el cercado existente.

El proyecto plantea dos ingresos diferenciados, uno peatonal y otro vehicular, cuenta con los retiros normativos indicados en el Certificado de Parámetros Urbanísticos.

El proyecto presenta zonas claramente definidas; las cuales son: la zona administrativa, cafetería, biblioteca, aulas teóricas, aulas de cómputo, área deportiva, , servicios higiénicos y cuartos técnicos.

El proyecto se desarrolla en 2 pisos y un semisótano a fin de que la altura propuesta no rompa con el entorno urbano. cuenta con ventanas altas en las aulas que dan a los corredores de circulación y ventanas en las caras opuestas para facilitar la ventilación alta y cruzada. La iluminación natural entra a través de vanos corridos en la fachada, dispuestos lateralmente en relación con los asientos y no directamente ante los alumnos. Además, se planea regular la entrada de luz natural utilizando un sistema de persianas.

#### **1.2.2.8. Instituto Superior Tecnológico en Surco.**

Elguera (2019), en su investigación titulada “Instituto Superior Tecnológico en Surco”, realiza un proyecto que busca consolidar el área urbana, mejorar la imagen y la calidad de ciudad, al mismo tiempo que otorga un equipamiento educativo de alta calidad para la población juvenil.

En el proyecto, se han diferenciado entre los usos complementarios y los espacios exclusivos para la enseñanza. Por lo tanto, las aulas y laboratorios se encuentran a partir del tercer nivel, mientras que las dos plantas inferiores actúan como zócalo de la institución. Esta diferencia de usos se refleja en las elevaciones mediante la elección de colores y materiales. Las aulas, talleres y laboratorios no son los únicos ambientes de adquisición de conocimiento, se puede generar dicho conocimiento en ambientes complementarios de una infraestructura educativa. El diseño arquitectónico de instituciones educativas, en todos los niveles, debe

incluir ambientes sociales adecuados para la interacción entre alumnos, profesores y otros integrantes de la comunidad pedagógica.

El proyecto se desarrolla en 6 pisos y 3 sótanos, el ingreso está enmarcado por la presencia de una plaza externa de doble altura en esquina la cual articula con el área de desembarque generando un acceso de carácter peatonal que se relaciona con el entorno; cuenta también con una plaza interna que distribuye hacia los demás bloques; entre las zonas del proyecto se cuenta la zona administrativa, la de aulas, el auditorio, cafetería, servicios generales, laboratorios, biblioteca, entre otras.

Se ha empleado parasoles verticales en los vanos de los ambientes pedagógicos con el fin de controlar el ingreso de luz solar, además de celosías para permitir la renovación de aire de los ambientes que dan hacia corredores; debido a que la zona donde está el proyecto presenta poca precipitación anual se ha empleado techos planos con sumideros para el desagüe de las aguas pluviales.

El proyecto contempla en cada nivel áreas de estar y socializaciones ubicadas de forma anexas a los pasadizos lo que genera dinámicas sociales entre los alumnos.

#### **1.2.2.9. Centro Educativo Técnico Productivo – Ayacucho.**

Huamán (2017), en su investigación titulada “Centro Educativo Técnico Productivo – Ayacucho”, demostró que en Ayacucho la mayoría de la población ejerce oficios técnicos productivos como la textilería, cerámica y agricultura. Adicionalmente, más del 50% de las familias obtienen sus ingresos de fuentes económicas informales. Por esta razón, resulta crucial ofrecer educación a la población para que puedan descubrir sus habilidades y recibir el reconocimiento merecido por el valor de su trabajo. Este proyecto propone un Centro de Educación Técnico-Productiva en el distrito de Carmen Alto, con un edificio diseñado para proporcionar las mejores condiciones espaciales y de mobiliario para la enseñanza de actividades técnicas productivas.

### **1.2.2.10. Centro Educativo Técnico Productivo para el Manejo Sustentable y Producción de la Fibra de Vicuña en Ayacucho.**

Escudero y Huamancusi (2022), en su investigación titulada “Centro Educativo Técnico Productivo para el Manejo Sustentable y Producción de la Fibra de Vicuña en Ayacucho” buscan, mediante una infraestructura educativa técnica y productiva fomentar la educación, investigación y producción sostenible de la fibra de vicuña, ofreciendo formación y capacitación profesional a la comunidad

Este proyecto integra la capacitación e investigación hacia nuevas soluciones y alternativas mediante la inclusión de laboratorios, aulas y una zona industrial destinada al proceso textil completo, desde el esquilaje de la vicuña hasta la fabricación del producto final, con el objetivo de aumentar su comercialización a escala nacional e internacional. Además, la infraestructura incluirá auditorios diseñados para albergar simposios, eventos científicos y presentaciones que fomenten la integración con la ciudad y el desarrollo económico.

El proyecto implementa mobiliario en áreas exteriores como bancas, postes, pérgolas y arborización para generar el uso de los espacios abiertos, además plantea un ingreso principal que cuenta con un área pública que articula el exterior con el interior del predio. Además, se tiene una plaza central con arborización y mobiliario. En cuanto a los materiales se han empleado mamparas y muros cortinas de vidrio templado, en las fachadas principales se ha realizado un tratamiento mediante celosías que resaltan la identidad cultural de la zona. Como sistema constructivo se ha empleado el sistema aporticado , empleando columnas y vigas peraltadas de concreto armado las cuales trabajan de forma conjunta ante un sismo siendo una de las mejores opciones estructurales en zonas sísmicas ; también se ha implementado techos inclinados debido a que la zona donde se encuentra el proyecto se caracteriza por lluvias frecuentes.

### **1.3. Objetivos**

#### ***1.3.1. Objetivo General***

Determinar cómo debe ser el diseño arquitectónico de un Centro de Educación Técnico Productiva (CETPRO) en el distrito de Comas.

#### ***1.3.2. Objetivos Específicos***

Determinar las características arquitectónicas y normativas para el diseño de la propuesta arquitectónica Centro de Educación Técnica Productiva (CETPRO) en Comas.

Determinar y seleccionar los materiales y sistemas constructivos adecuados para el diseño de la propuesta arquitectónica Centro de Educación Técnica Productiva (CETPRO) en Comas.

Determinar la tipología de los ambientes pedagógicos y complementarios del Centro de Educación Técnica Productiva (CETPRO) en Comas.

### **1.4. Justificación**

El presente informe de proyecto de tesis tiene como objetivo sustentar el diseño arquitectónico de un Centro de Educación Técnico Productiva (CETPRO) en el distrito de Comas. Este centro será de carácter público y estará abierto para cualquier persona dispuesta a ampliar sus conocimientos y mantenerse en constante aprendizaje. Sin embargo, se enfocará especialmente en la población joven de escasos recursos. El CETPRO brindará capacitación adecuada en diversos oficios con el fin de equipar a estos jóvenes con habilidades técnicas útiles tanto para incorporarse al mercado laboral como para emprender sus propios proyectos de generación de ingresos.

El CETPRO en COMAS también cumplirá la función inherente de servir como un espacio de inserción de dinámicas sociales y promover la valorización del espacio urbano. Contará con espacios de acceso público que estarán disponibles incluso para aquellos que no

sean del CETPRO. Estos espacios jugarán un rol central en la difusión de la educación técnica en el distrito, brindando la posibilidad de generar un cambio positivo en la comunidad.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1 Bases Teóricas Sobre el Tema de Investigación

#### 2.1.1 *Arquitectura y Educación: Perspectivas y Dimensiones*

Tanto en la educación como en la estructura formativa, se considera que la arquitectura desempeña un papel fundamental como construcción cultural pedagógica activa. El acto de habitar no se comprende como el puro existir, sino que involucra una interacción educativa en la que participan vivencias, recursos cognitivos y valores sociales y culturales.

Romañá (2014), plantea la arquitectura como un entorno que debe satisfacer las necesidades humanas, generando patrones adecuados para cada grupo social, en lugar de considerarla simplemente como un espacio funcional sin interacción. Además, se destaca la importancia de que la arquitectura tenga un valor simbólico y que los espacios se relacionen mediante una idea rectora. Estos factores cobran relevancia debido a la problemática del desinterés y la falta de motivación en los entornos educativos. El modelo ambientalista-situacionista menciona que el contexto determina, induce e influye en las conductas del usuario.

#### 2.1.2 *Ideación, Concreción y Desempeño en la Arquitectura. El Proyecto “Jardín Social El Porvenir” de Giancarlo Mazzanti*

Mazzanti (2015), en una entrevista sobre la relación del jardín social y la sociedad, hace un análisis basado en tres mitos relacionados con la arquitectura, para los cuales se generan indicadores divididos en tres etapas: la primera se refiere a los procesos arquitectónicos, la segunda hace referencia a los productos arquitectónicos y la tercera al desempeño arquitectónico. La primera etapa consiste en la ideación, que incluye los procesos de diseño y construcción; la segunda se relaciona con la creación; y la tercera se enfoca en el desempeño.

En el caso del proyecto Jardín Social el Porvenir, el objetivo es crear infraestructura para mejorar el nivel de vida de la primera infancia en barrios populares aquejados por la escasez y la violencia. El proyecto está destinado a niños y niñas de 3 meses a 5 años de edad.

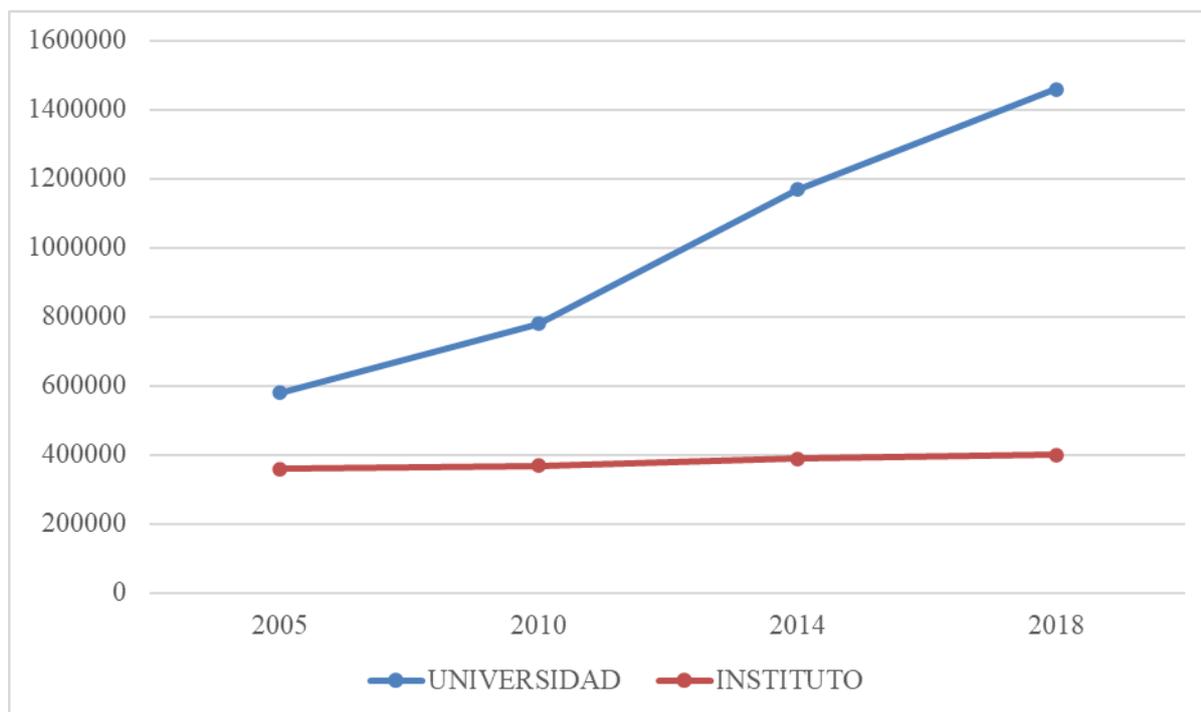
Dentro de los planteamientos de diseño de Mazzanti, se encuentra la idea de que los espacios deben cumplir múltiples funciones y ser modulares para permitir su replicación, además de promover la transparencia para establecer una relación entre el interior y el exterior de los espacios.

En la concepción de esta infraestructura educativa, Mazzanti plantea principios que delimitan los espacios brindando intimidad y protección al espacio interior, al mismo tiempo que utilizan materiales transparentes para mantener a los niños en contacto con el barrio. Estos espacios están pensados para funcionar como centros educativos que fomentan el aprendizaje infantil por medio de la creatividad y la motricidad. En resumen, se destaca la importancia de que la infraestructura educativa considere las necesidades y la adaptación social y cultural de las personas a las que va dirigida.

### ***2.1.3 El Mercado Laboral para Egresados de Educación Técnica***

El aumento en la demanda de trabajadores técnicos en Perú se debe a la falta de suficientes centros de educación técnica y a la escasa promoción y difusión por parte del Estado sobre las oportunidades que ofrece este campo a los jóvenes preocupados por su futuro. Muchos de ellos desconocen la variedad de opciones disponibles para encaminar su carrera laboral. Además, en las últimas décadas, ha habido una proliferación de universidades privadas que han promocionado enérgicamente la educación superior universitaria, a pesar de que muchas de ellas enfrentan el riesgo de saturación en el mercado laboral de profesionales.

Según Cuenca (2015), la expansión universitaria en el Perú vino acompañada de desigualdades educativas. El sistema universitario no solo fue incapaz de incluir a todos, sino que aquellos que sí lo fueron se vieron envueltos en relaciones asimétricas con la institución-universidad.

**Figura 2***Crecimiento de estudiantes de las universidades vs. Institutos*

*Nota.* Adaptado a partir de *Asamblea Nacional de Rectores*, por Sunedu, s. f., <https://www.sunedu.gob.pe/>, Copyright.

En la Figura 2 se aprecia el crecimiento acelerado de alumnos que ha experimentado la educación universitaria con relación a la educación técnica. Este crecimiento acelerado de la oferta de educación universitaria ha traído consigo una disminución en el apoyo a la educación técnica productiva.

En Singapur, el 23% de la PEA se compone de trabajadores técnicos, en contraste con Perú, donde representan menos del 5%. Efectivamente, la educación técnica en Perú no responde a una estrategia o política planificada, sino que surge como un resultado no deseado. La educación técnica a menudo es la alternativa para quienes no lograron acceder a la universidad, no pudieron financiarla o no tenían la capacidad de dedicar cinco años a estudios universitarios; como resultado, muchos mantienen proyectos de vida no realizados.

La calidad de la educación superior tecnológica ha sido en su mayoría baja, con algunas excepciones. Un estudio de 1996, financiado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), evaluó la calidad educativa en Institutos de Educación Superior Tecnológica (IEST) y en Centros de Educación Técnico Productiva (CETPRO) en trece departamentos del país. Los resultados mostraron que solo el 20% de los IEST y el 13% de los CETPRO operaban en condiciones óptimas según el INEI-MTPE (1996). La variabilidad en la calidad de la educación superior en Perú se debe al crecimiento acelerado y poco regulado de la oferta educativa, que comenzó en los años 60 y se intensificó en las décadas de los 70 y 80. Curiosamente, según Cuba (1995), este aumento coincidió con el comienzo y el empeoramiento de una prolongada crisis económica en el país y en toda la región.

Recientemente, el sistema de educación superior tecnológica comenzó a cobrar mayor relevancia por los formuladores de políticas, quienes han reconocido que esta modalidad educativa es fundamental para contribuir a la productividad de las empresas y del país en general, según Ghezzi y Gallardo (2011). En el mercado laboral de técnicos hay trabajos formales con buenas prácticas, como seguro médico, disfrute de vacaciones y derechos laborales garantizados. Estos empleos suelen encontrarse en empresas grandes y medianas con salarios elevados. En algunas áreas técnicas, los técnicos también pueden hallarse en pequeñas empresas obteniendo buenos ingresos. En este segmento del mercado laboral, generalmente hay menos competencia entre técnicos. Además, en el contexto actual de auge económico del país, escasean los técnicos cualificados. Asimismo, se está evidenciando una correlación creciente entre la formación académica y las oportunidades laborales para los técnicos, dado que las empresas formales están demandando cada vez más mano de obra con calificaciones formales. Estas empresas, frecuentemente, también valoran las aptitudes blandas o socioafectivas, al margen de las habilidades técnicas concretas, según SINEACE (2015).

En el año 2017, se promulgó el Reglamento de la Ley N.º 30512, Ley de Institutos y Escuelas de Educación Superior y de la Carrera Pública de sus Docentes, que indica en su artículo 52 lo siguiente:

Aquel estudiante que obtenga un título técnico de un CETPRO reconocido por el MINEDU podrá titularse como Técnico de Educación Superior a nombre de la Nación mediante un trámite de validación en una IES, por haber completado la educación básica por cualquier modalidad. Para expedir este título, la IES deberá disponer de un plan de estudios autorizado que sea compatible con el programa impartido por el CETPRO.

De lo expuesto se concluye que la educación técnica requiere una pronta revalorización, no solo a nivel de institutos de educación superior (IES), sino también desde el nivel más básico y accesible para todo tipo de público, que es la modalidad de CETPRO. Esto sentaría las bases para acrecentar el interés de los jóvenes por la educación técnica y todas las oportunidades que ofrece, dejando de lado el rechazo a esta, ya sea por prejuicio o por desconocimiento.

El mercado laboral demanda profesionales técnicos capacitados en todos los niveles y necesita contar con un mayor número de ellos.

## **2.2 Marco Conceptual**

### ***2.2.1 Educación Técnico-Productiva***

Acerca de la definición de educación técnico-productiva, el MINEDU menciona que:

La Educación Técnico-Productiva se enfoca en adquirir y desarrollar habilidades empresariales y laborales, en un marco de sostenibilidad del desarrollo, competitivo y centrado en el ser humano. Asimismo, promueve la cultura de innovación que atienda las exigencias del entorno productivo y se adapte a los retos del avance tecnológico, así como al desarrollo local, regional y nacional [...]. Contribuye a un mejor desempeño de la persona que trabaja, a mejorar su nivel de empleabilidad y a su desarrollo personal. Está destinada a las personas que buscan

una inserción o reinserción en el mercado laboral y a alumnos de la Educación Básica [...] (párr. 1-2).

La enseñanza técnico-productiva se articula en un ciclo básico, uno intermedio y ciclos simultáneos.

Ciclo básico. En este nivel, se forman competencias y habilidades laborales imprescindibles para trabajos menos complejos. Se puede acceder a dicho nivel sin requisitos de escolaridad.

Ciclo medio. En este nivel se proporcionan a los estudiantes competencias laborales suficientes para emprender actividades profesionales de carácter especializado. Los requisitos escolares exigibles para acceder a este ciclo son haber completado la educación primaria o el ciclo medio de la educación básica alternativa.

Ciclos simultáneos. Este nivel comprende el desarrollo simultáneo de ambos ciclos mencionados con anterioridad.

**Tabla 1**

*Organización del sistema educativo peruano*

		Inicial (0-5 años)
	Educación básica regular	Primaria (6-11 años)
		Secundaria (12-16 años)
Educación básica	Educación básica alternativa	Educación básica para jóvenes y adultos que no tuvieron acceso o no culminaron la EBR, niños y adolescentes que no se insertaron oportunamente en la EBR o que abandonaron el sistema educativo y su edad les impide continuar los estudios regulares y estudiantes que necesitan compatibilizar el estudio y el trabajo.
	Educación básica especial	Educación básica para personas con necesidades educativas especiales asociadas a discapacidad, talento o superdotación.

Educación técnica-productiva	Educación técnica-productiva	Educación para la inserción o reinserción laboral.
Educación superior	Institutos y escuelas de educación superior	Institutos y escuelas de educación superior técnica, pedagógica y artística.
	Universidades	Instituciones autónomas con licenciamiento para servicio educativo superior universitario.

*Nota.* Esta tabla muestra la clasificación del sistema educativo peruano, de acuerdo con lo estipulado en la Ley General de Educación N.º 28044.

### **2.2.2 Capacitación en el proceso educativo**

Chiavenato (2001), define “la capacitación como el proceso educativo a corto plazo, aplicado de manera sistemática y organizada, mediante el cual las personas adquieren conocimientos, desarrollan habilidades y competencias en función de objetivos definidos”.

La capacitación busca comunicar conocimientos puntuales referidos al trabajo, al mismo tiempo que genera actitudes de organización, tarea y ambiente, según Valdivia (2018).

### **2.2.3 Centro de Educación Técnico Productiva – CETPRO**

Sobre la definición de CETPRO, la Ley General de Educación N.º 28044, art. 45º afirma que:

Los Centros de Educación Técnico-Productiva imparten servicios educacionales en los ciclos autorizados y otorgan certificaciones y títulos técnicos respectivos, conforme al reglamento establecido. Estos centros llevan a cabo actividades de capacitación, actualización y readaptación laboral, además de apoyar a la Educación Básica con sus servicios de especialización. En línea con su objetivo formativo y de manera experimental, tienen la facultad de desarrollar actividades productivas de bienes y servicios, que sirven como fuente adicional de financiación.

#### **2.2.4 Formación de Competencias Laborales**

Según la Organización Internacional del Trabajo, la competencia laboral es el cúmulo de aprendizajes y conocimientos significativos y esenciales para la ejecución productiva de un trabajo, que se adquiere mediante la instrucción y, en gran medida, a partir del aprendizaje previo obtenido por medio de experiencias relacionadas con el desempeño de dicha función.

Además, según otros autores, la competencia laboral se describe como la capacidad o talento que posee un individuo, el cual se determina y se evalúa en función de su desempeño en una actividad o contexto laboral, en la que se ponen en práctica sus conocimientos, habilidades y actitudes, y que se mide según la calidad y efectividad, según Canales y Sabelino (2008).

#### **2.2.5 Diversificación en la oferta educativa**

En relación con la diversificación de los Centros de Educación Técnico Productiva, el Reglamento de Educación Técnico Productiva, en su artículo 23°, establece lo siguiente:

Los Centros de Educación Técnico-Productiva se encargarán de diversificar el programa de estudios acorde a las especificidades laborales que presenta cada región y a los requerimientos laborales de su campo de acción. Ello implica desarrollar, rescatar y valorar diferentes tecnologías, conforme a lo previsto en el inciso b) del artículo 13 y el inciso c) del artículo 80 de la Ley General de Educación N° 28044.

#### **2.2.6 Técnica de aprendizaje**

Recurso metodológico de carácter didáctico que permite la enseñanza y el aprendizaje. En su concepción, abarca estrategias expositivas y de indagación, además de principios de intervención educativa. Entre ellas, se considera la implementación de determinar ideas precedentes, que incluye mapas cognitivos, cuestionarios, representaciones plásticas y otros, según Canales y Sabelino (2008).

### **2.2.7 Unidades de Competencia**

Es la agrupación de indicadores o requerimientos que una persona debe cumplir para ser considerada calificada en la realización correcta de actividades relacionadas con una ocupación o profesión, de acuerdo con los estándares del sector productivo, según Canales y Sabelino (2008).

## **2.3 Marco Referencial**

### **2.3.1 Referentes Internacionales**

#### **2.3.1.1. Centros Regionales de Educación Superior (CERES)-Colombia.**

CERES es un programa de descentralización de la oferta educativa y expansión de la cobertura que busca llevar la educación superior a zonas alejadas de la capital municipal de Colombia.

Asimismo, es un espacio dotado de infraestructura tecnológica de información y comunicación que permite el acceso de la comunidad a los programas de formación superior técnica, tecnológica y superior universitaria ofrecidos por diversas instituciones del nivel superior.

No constituye un gran edificio ni el campus principal de una universidad, ni tampoco su centro de educación a distancia; más bien, se caracterizan por contar con una infraestructura física mínima.

El programa CERES inició en el año 2003 y, desde ese momento, se han establecido un total de 162 CERES en 31 departamentos del país. A través de esta iniciativa, se han beneficiado aproximadamente 28 300 estudiantes, quienes han tenido acceso a una oferta de 748 programas académicos. Esta oferta incluye 85 programas técnicos profesionales, 291 programas tecnológicos, 358 programas universitarios y 14 programas de posgrado, según el Ministerio de Educación Nacional de Colombia (2006).

Estos CERES se encuentran implementados de aulas teóricas, talleres, salas de cómputo, la infraestructura no es muy compleja; por el contrario, se optimizan los recursos para optimizar al máximo las horas de uso y uso múltiple de los ambientes.

Debido a que estos centros se ubican en zonas regionales de Colombia, en la infraestructura se emplean materiales se emplean estructuras basadas en pórticos de concreto armado y tabiquería de ladrillo debido a su durabilidad y resistencia; además debido al clima tropical en el que se encuentran se han empleado techos inclinados cubiertos con termo paneles metálicos que en conjunto con un sistema de canaletas asegura el desagüe de las aguas pluviales. Estos centros son parte de la estrategia del estado de descentralizar la educación y garantizar resultados que sean progresivos en el tiempo por lo que en su construcción se descartaron el uso de sistemas constructivos zonales como el bambú, la tierra compactada, etc; optándose por el concreto armado generando infraestructura duradera con diseños antisísmicos y capacidad de expansión futura.

### **2.3.1.2. Escuela de Educación Técnica – Argentina.**

La Educación Técnico-Profesional (ETP) es una modalidad dentro del sistema educativo argentino que incluye, articula e integra distintos tipos de instituciones y programas educativos orientados hacia el ámbito laboral.

El Instituto Nacional de Educación Tecnológica (INET) es un organismo del Ministerio de Educación de Argentina encargado de articular la ejecución de las políticas públicas relacionadas con los tres niveles de la EFTP. Su labor se realiza de forma coordinada y colaborativa con las provincias y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

En el marco de la formación obligatoria, las instituciones secundarias técnicas, a diferencia de las “orientadas”, tienen planes de estudio con una duración de un año adicional, en los cuales ofrecen trayectorias formativas profesionales. Al igual que en todas las escuelas

secundarias, sus planes se dividen en 2 ciclos: 1 ciclo básico, común a toda orientación, y 1 ciclo superior, de índole diversificada.

En el último año, como parte de su formación, los futuros técnicos deben realizar prácticas profesionales obligatorias que les proporcionen experiencia laboral y les permitan establecer vínculos con el campo ocupacional relacionado con su formación, según el Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología de Argentina (2005).

La infraestructura planteada cuenta con aulas, talleres, laboratorios, bibliotecas, servicios higiénicos, sala de usos múltiples, entre otros; además dependiendo de las particularidades de cada zona y sus necesidades se genera vinculación con parques y equipamiento urbano.

También se emplea criterios de accesibilidad para personas con limitaciones motoras.

Las localizaciones donde se ubican deben contar con accesos peatonales y vehiculares o en su defecto la jurisdicción solicitante deberá comprometerse a su adecuación; se deberá asegurar también la conectividad y la disponibilidad de los servicios básicos.

### **2.3.1.3. Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica (CONALEP) – México.**

En 1998, el CONALEP inició un proyecto para acreditar a sus planteles como sedes de evaluación por competencias laborales, a efecto de impulsar la valoración de las competencias logradas en la vida, basada en las Normas Técnicas de Competencia Laboral (NTCL), según el Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica (2016).

En 2003 hubo una nueva reforma educativa para innovar y consolidar la metodología de Educación y Formación Basada en Competencias Contextualizadas (ECBCC). Ello permitió que los egresados obtuvieran además el certificado de bachillerato, que acreditaría sus estudios de educación media superior general. Como resultado de esta reforma, se cambió de "Profesional Técnico" a "Profesional Técnico-Bachiller". La oferta educativa del CONALEP

consta de 32 carreras aglutinadas en siete campos de formación profesional, cuyas materias se cursan en 39 planteles instalados en el Estado de México, según el Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica (2016).

Entre sus instalaciones , la infraestructura del CONALEP cuenta con aulas y oficinas, bibliotecas ; talleres, laboratorios; que son espacios propiamente físicos sobre los que se ejecutan prácticas tecnológicas y trabajos experimentales de carácter técnico o científico en soporte al proceso de enseñanza; y salas de cómputo, que son espacios equipados con tecnologías de la información para realizar prácticas o actividades de aprendizajes que requieren el empleo de equipos de cómputo; salas de usos múltiples, instalaciones deportivas, servicios higiénicos , cafetería, comedor , espacio para docentes y asesorías pedagógicas y académicas y espacios comunes como estacionamientos, explanadas, jardines, entre otros. Estas instalaciones tienen la característica de ser bienes para el uso de la comunidad

#### **2.3.1.4. Programa Nacional de Acceso a la Enseñanza Técnica y Empleo (Pronatec)- Brasil.**

Se creó en 2011 por el Ministerio de Educación (MEC), el Programa Nacional de Acceso a la Enseñanza Técnica y Empleo (Pronatec) es una herramienta destinada a brindar acceso educativo a estudiantes y trabajadores brasileños que aspiran alcanzar grandes oportunidades en la vida profesional. El programa tiene como finalidad expandir y democratizar el ingreso de jóvenes y adultos con bajos ingresos a una formación de calidad, por medio de la oferta de cursos de educación profesional y tecnología gratuitos.

Los cursos profesionales y técnicos ofrecidos por el Pronatec tienen alta tasa de empleabilidad, lo que hace al programa todavía más atractivo para los estudiantes que pretenden ingresar de forma rápida en el mercado de trabajo. Además de esto, la oferta de cursos presenciales y a distancia también es un punto positivo del proyecto.

Los cursos ofrecidos por el Pronatec son totalmente gratuitos. El programa colabora en asociación con las redes federales, distritales y municipales de educación profesional y tecnológica, con los Servicios nacionales de Aprendizaje y también con instituciones de redes privadas, según Educa mais Brasil (2020).

PRONATEC dicta cursos en 3 niveles: formación inicial y continúa orientada a la inclusión laboral, cursos técnicos y profesionalízanos a nivel secundario, y programas tecnológicos a nivel superior, para ello cuenta con talleres y aulas teóricas, laboratorios, salas de cómputo y auditorio, cuenta además con ambientes de apoyo en gestión administrativa, bibliotecas, oficinas de atención ciudadana y espacios de usos común. Esta infraestructura está organizada por medio de patios formados en el medio de los bloques pedagógicos garantizando la iluminación y ventilación de estos.

### **2.3.1.5. Career and Technical Education (CTE) – EEUU.**

En Estados Unidos, desde 1998, la educación técnica profesional se denomina Career and Technical Education (CTE), lo cual refleja su nueva visión que suprime oficialmente la separación entre programas académicos y profesionales en las escuelas y fomenta un continuo desde la CTE en el nivel secundario hasta la educación postsecundaria ofrecida en los Community Colleges, según Sevilla (2017).

Los colegios comunitarios son centros de libre acceso, financiados a través de contribuciones gubernamentales federales o estatales y bajas tasas de matrícula. Se crearon a comienzos del siglo XX, en respuesta a la gran demanda de educación tras la II Guerra Mundial, con la idea de ampliar la cobertura de la enseñanza superior mediante una opción más económica y poco selectiva, según Sevilla (2017).

Este sistema se distingue por su alto grado de descentralización, evidenciado en la autonomía de los estados para establecer sus políticas educativas, la considerable

independencia de las instituciones, la intervención del sector privado y la diversidad de certificaciones, según Sevilla (2017).

Los edificios se componen de una variedad de entornos académicos, desde espacios tradicionales para aulas y áreas comunes para estudiantes hasta 14 laboratorios especializados con equipos y herramientas de enseñanza de última generación. Los espacios interiores apoyan el aprendizaje y la instrucción de los estudiantes de CTE y al mismo tiempo sirven como un espacio acogedor para la comunidad universitaria.

Las instalaciones implementan numerosas estrategias sustentables, como praderas nativas de pastos de pradera que brindan un contraste con la expresión material del edificio y al mismo tiempo ayudan tanto en el tratamiento de aguas pluviales como en minimizar las necesidades de mantenimiento a largo plazo. Los paneles fotovoltaicos recubren el techo de la entrada peatonal exterior y proporcionan el 20,9% de la energía del edificio.

Al ingresar al CTEC, los estudiantes, profesores y visitantes son recibidos por el área común, que es el área principal de reunión social del edificio.

#### **2.3.1.6. Escuela Secundaria Profesional y Técnica (CFA) – Alemania.**

La ETP es altamente valorada en la sociedad alemana y a menudo se considera un aspecto clave del auge económico del país y de su reducido índice de desempleo juvenil en comparación a otros países europeos. Sin embargo, un rasgo destacado del sistema educativo germano es la precoz separación de los alumnos, que cursan diferentes estudios tras finalizar la etapa primaria, según Sevilla (2017).

Dependiendo del tipo de centro de origen, en la enseñanza secundaria superior los jóvenes optan por la vía académica en el ciclo superior Gymnasium o por la vía profesional en la Berufsschule, bien en modalidad escolar a tiempo completo o en régimen alternante con formación en la empresa. Un 60% del alumnado opta por la vía profesional, predominando la modalidad dual o en alternancia como primera elección de los jóvenes. No obstante, ante la

limitada disponibilidad de plazas para aprendices en las empresas, en los últimos años la ETP basada exclusivamente en escuelas ha crecido a tasas superiores al 10%. En el sistema dual, los estudiantes pueden escoger entre 350 carreras de ETP homologadas y certificadas, que combinan formación teórica con práctica directa en el entorno laboral.

Al finalizar la formación, los alumnos se someten a una evaluación por parte de las asociaciones locales correspondientes y obtienen el título de aprendiz, con el que pueden trabajar en sus respectivos oficios. A medida que progresan en su carrera, se realizan otras evaluaciones con el fin de obtener el título de maestro artesano (Meister), o maestro técnico o especialista (Fachwirt) , según Sevilla (2017).

La Escuela Secundaria Profesional y Técnica-CFA está construida al norte de la ciudad de Mont-de Marsan, la estructura es de concreto armado conformada por pórticos se encuentra distribuida en bloques de 2 y 3 pisos de altura , cuenta con ambientes pedagógicos de doble altura , además tienen espacios como bibliotecas, departamento de administración, salas de usos múltiples, etc.

Debido a encontrarse en entornos urbanos y naturales se han propuesto ventanales y muros cortinas con el fin de general visuales, como recubrimiento se ha usado la madera, la cual es abundante en la zona y además actúa como aislante brindando confort térmico al interior de los ambientes.

### ***2.3.2 Referentes Nacionales***

#### **2.3.2.1. CETPRO Almirante Miguel Grau – Cercado de Lima.**

El CETPRO Almirante Miguel Grau fue creado en 1951 teniendo por especialidades la confección, cosmetología, artesanía, cocina y repostería. Su misión es educar y formar profesionales técnicos, competentes, emprendedores, con un compromiso ético, que les permita contribuir al desarrollo sostenible de nuestra sociedad y al logro de sus objetivos de vida.

Su visión es lograr una institución de liderazgo educativo de calidad con excelencia académica, capacidad de desarrollo tecnológico e innovador, con sentido ético, humano y social.

El CETPRO se sitúa en el distrito de Cercado de Lima en la unidad vecinal de Mirones, cuenta con talleres y aulas donde se dictan los módulos de Textil, Administración, Hostelería, Computación, Estética, Artesanías, Servicios sociales, Mecánica y Construcción.

La infraestructura está compuesta por pabellones lineales de dos pisos con balcones hacia los patios lo que garantiza que los ambientes cuenten con ventilación e iluminación natural. Los bloques son de techo plano debido a la escasa lluvia de Lima y cuentan con carpintería metálica con paneles de vidrio.

#### **2.3.2.2. CETPRO SAN LUIS – San Luis.**

El Centro de Educación Técnico Productiva “San Luis” es una de las organizaciones educativas más grandes en esta modalidad, con más de 50 años de constante labor, y su evolución ha contribuido al desarrollo de la Educación Técnica productiva.

En la actualidad, el CETPRO ha mantenido un convenio con la empresa TEXTGROUP, dedicada al rubro de confecciones, durante los últimos ocho años. Además, mantiene un convenio con el MTPE bajo el programa "Jóvenes a la Obra". El CETPRO es reconocido por su alta calidad, performance y seguridad, características del prestigio que les permite participar en diferentes e importantes eventos y exposiciones de trabajos realizados por los mismos participantes bajo la orientación de sus profesores.

La estructura del CETPRO se encuentra conformada de pórticos de concreto armado en bloques de 2 pisos de altura con balcones hacia el patio; lo cual es una infraestructura típica empleada en centros educativos. Los bloques son de techo plano debido a la escasa lluvia de Lima y cuentan con carpintería metálica con paneles de vidrio.

El CETPRO cuenta con talleres, aulas y laboratorios donde se dictan los módulos de Estilismo, Industria del vestido, Patronaje, Cocina, Redes, Panadería, Sastrería, Manualidades y Administración.

### **2.3.2.3. CETPRO Politécnico Salesiano “SALESTEC” – Breña.**

Es una iniciativa educativo-pastoral que pretende responder a las necesidades de los jóvenes más vulnerables y forma parte de un proyecto integral de educación y evangelización.

El CETPRO Politécnico Salesiano «SALESTEC» ofrece cursos teóricos y prácticos en un espacio adaptado, donde antiguamente estaba ubicada las aulas del colegio homónimo, en la avenida Brasil del distrito de Breña. Sin ser un CETPRO estatal, brinda clases económicas, oscilando los precios de los cursos entre 30 y 50 soles por módulo. Aunque sus instalaciones no son precisamente las más modernas o adecuadas, cabe resaltar el trabajo realizado con la comunidad, puesto que todo visitante puede acudir y adquirir productos elaborados en el centro educativo, generando ingresos para su sostenimiento. Asimismo, la oferta educativa se centra en oficios que satisfacen las necesidades de una zona urbana consolidada, como es Breña.

Entre las especialidades que ofrece se encuentran: artes gráficas, cómputo e informática, ebanistería, electrónica, instalaciones electromecánicas, maquinas herramientas, mecánica automotriz y mecánica de motos.

Asimismo, se ofrecen actividades de capacitación enfocadas en desarrollar las habilidades, conocimientos y actitudes esenciales para el desempeño profesional, adaptándose a las demandas cambiantes del entorno. La duración de estas capacitaciones varía entre 60 y 250 horas.

El CETPRO funciona en una infraestructura acondicionada para el uso de talleres, laboratorios y aulas, además cuenta con ambientes de gestión administrativa, sala de usos múltiples, patios, estacionamiento y áreas donde se realizan exposiciones temporales de los trabajos realizados por los alumnos.

#### **2.3.2.4. Ministerio de Educación– APROLAB II.**

El 26 de junio de 2007, la Comunidad Europea y el Gobierno de la República del Perú firmaron el Convenio de Financiación ALA/2006/18-363, a través del cual la Comunidad Europea proporcionó cooperación técnica no reembolsable para financiar el proyecto.

“Apoyo a la Formación Profesional para la inserción Laboral en el Perú: APROLAB II: Consolidación y Ampliación” MINEDU, 2008.

El Ministerio de Educación participó de manera integral a través del APROLAB II, el cual fue un proyecto de inversión pública que buscó mejorar y potenciar la educación técnica profesional, atendiendo los parámetros de calidad y las exigencias del gremio productivo. Además, buscaba contribuir al mejoramiento efectivo de las competencias de los estudiantes, para que al egresar cuenten con mayores opciones laborales y de autoempleo de manera competitiva. Por otro lado, buscaba contribuir a mejorar la competitividad y la calidad de la fuerza laboral para fomentar el desarrollo económico y reducir la pobreza en el país.

El Proyecto APROLAB II se ejecutó hasta el año 2018 y benefició a 50 instituciones técnicas a nivel nacional.

### **2.4 Marco Normativo**

El marco normativo favorable para la ejecutar el proyecto está sustentado en aplicar las siguientes directrices formadas por leyes, ordenanzas municipales y la aplicación del Reglamento Nacional de Edificaciones. Los cuales se presentan a continuación:

#### ***2.4.1 Ordenanza N.º 1015-MML del 19 de abril del 2007 - Plano de Zonificación de Comas***

Esta ordenanza autoriza la revisión completa de la zonificación y los usos del suelo en los distritos de San Martín de Porres, Independencia, Comas, Los Olivos y una sección del distrito del Rímac, que corresponden a las áreas de tratamiento normativo I y II de Lima Metropolitana.

#### **2.4.2 Ley Nro. 28044 - Ley General De Educación – MINEDU**

Define los principios básicos de la educación y del sistema educativo peruano, incluyendo funciones y deberes del Estado, así como derechos y obligaciones de los individuos y la sociedad en su rol educativo. Aplica a toda actividad educativa que se realice en el territorio nacional, a cargo de entidades públicas o privadas, nacionales o internacionales, sean estas personas naturales o jurídicas. El artículo n° 7 indica la creación del Proyecto Educativo Nacional.

#### **2.4.3 Ordenanza Municipal N.º 460/MC**

Ordenanza que aprueba el Proyecto Educativo Local 2015 – 2021 de Comas, el cual propone políticas educativas para el distrito basadas en un diagnóstico socioeducativo. Este diagnóstico señala a los siguientes grupos como los principales agentes de cambio: infancia y adolescencia, jóvenes de 17 a 24 años, docentes y la comunidad educativa, así como la gestión educativa local.

#### **2.4.4 Decreto Supremo N.º 022 - 2004-ED**

Regula los “Aspectos de Gestión Pedagógica, Institucional y Administrativa de los Centros de Educación Técnico-Productiva” y aprueba el Reglamento de Educación Técnico-Productiva.

#### **2.4.5 Decreto Supremo N.º 004 – 2014 –MINEDU**

Establece el Programa Nacional de Infraestructura Educativa - PRONIED cuyo propósito es expandir, mejorar, reemplazar, rehabilitar o apoyar la infraestructura educativa pública a nivel básico, de educación superior, tecnológico y técnico-productivo, que incluya el mantenimiento o equipamiento de estas instalaciones.

#### **2.4.6 Resolución Ministerial N.º 267 – 2014 –MINEDU**

Se aprueba el Manual de Operaciones del Programa Nacional de Infraestructura Educativa – PRONIED.

#### **2.4.7 Resolución Ministerial N.º 153 – 2017 –MINEDU**

Aprueba el Plan Nacional de Infraestructura Educativa al 2025, concebido un instrumento para planificar la infraestructura educativa del Perú para dicho año. Este plan abarca a todas las instituciones de educación básica, educación superior, educación pedagógica, tecnológica y técnico-productiva, a fin de mejorar las condiciones, capacidad, gestión y sostenibilidad de la infraestructura educativa.

#### **2.4.8 Resolución Viceministerial N.º 010 – 2022 –MINEDU**

Aprueba la “Norma Técnica de Criterios Generales de Diseño para Infraestructura Educativa”, que es aplicable a todos los niveles y servicios educativos, tanto públicos como privados.

#### **2.4.9 Resolución Ministerial N.º 017 – 2015 –MINEDU**

Aprueba la “Norma Técnica de Infraestructura para Locales de Educación Superior”, que se atribuye a toda institución educativa superior, con excepción de las universidades.

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

En cuanto al marco normativo empleado para el anteproyecto, se rige por el Reglamento Nacional de Edificaciones, Título III Edificaciones – Arquitectura (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento [MVCS], 2006), empleando las siguientes normas:

- A.010 Condiciones Generales de Diseño del RNE – 2021.
- A.040 – Educación del Reglamento Nacional de Edificaciones -2020.
- A.080 – Oficinas del Reglamento Nacional de Edificaciones -2019.
- A.090 Servicios Comunales Reglamento Nacional de Edificaciones -2019
- A.100 – Recreación y deportes del Reglamento Nacional de Edificaciones - 2019.
- A.120 Accesibilidad universal en edificaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones – 2024.
- A.130 Requisitos de Seguridad del Reglamento Nacional de Edificaciones.

#### ***2.4.11 Planes Nacionales, Metropolitanos y Distritales Donde se Considera la Educación en General Incluida la Educación Técnica***

##### **2.4.11.1. Plan de Desarrollo Local Concertado Comas 2011-2021.**

El Plan de Desarrollo Local Concertado del Distrito de Comas fue aprobado mediante O. M. N.º 433/MC. Dicho plan es un instrumento de gestión que ofrece orientación para fortalecer las políticas públicas y la toma de decisiones, con el objetivo de impulsar el desarrollo del distrito.

El plan establece lineamientos a seguir para el logro de los objetivos estratégicos que rigen el proyecto. De esta manera, el Plan de Desarrollo Concertado sienta las bases para una visión a futuro en la que el distrito se consolide económicamente como un centro empresarial de la actividad productiva y recreativa del Cono Norte. El objetivo principal es elevar los niveles de ingresos de la población mediante la creación de empleos y la mejora de las condiciones laborales en las microempresas, según la Municipalidad Distrital de Comas (2018).

##### **2.4.11.2. Proyecto Educativo Local de Comas (2011 – 2021).**

El Proyecto Educativo Local de Comas fue aprobado por la O.M. nº 460/MC y presenta propuestas de política pedagógica para el distrito a partir del diagnóstico socioeducativo que identifica como principales sujetos de cambio a los siguientes grupos: niños y adolescentes, jóvenes entre 17 y 24 años, profesores y sociedad educadora y gestión educativa local.

El objetivo principal es implementar un proyecto educativo que permita potenciar las posibilidades educativas, promoviendo la participación activa de las familias, la escuela, el gobierno local, las organizaciones sociales, culturales, políticas y la comunidad en general. Todos estos participantes se movilizarán para atender las necesidades educativas expresadas por la comunidad, según la Municipalidad de Comas (2011).

Plan Metropolitano de Desarrollo Urbano de Lima y Callao (PLAM 2035). El PLAM, elaborado por el Instituto Metropolitano de Planificación, se basa en el marco de planificación

y la visión de desarrollo que se establecen en el Plan Regional de Desarrollo Concertado de Lima y el Plan de Desarrollo Concertado de la Región Callao. Como herramienta de ordenamiento urbano y territorial, su propósito es definir lineamientos urbanísticos que guíen el desarrollo urbano de la metrópoli.

En relación con las propuestas del PLAM para Lima Norte, cabe destacar una de ellas que es compatible con la propuesta de CETPRO:

#### **2.4.11.3. Propuesta de equipamiento cultural próximo al Parque Zonal**

##### **Sinchi Roca.**

El parque zonal Sinchi Roca, situado en el distrito de Comas y que abarca una extensión de 51 hectáreas, este lugar es considerado estratégico para el ocio, el deporte y la cultura de la ciudad, por el elevado número de visitas que recibe la zona urbana. La ubicación de este equipamiento se ha decidido en función de espacios abiertos y accesibilidad. Se pretende consolidar estos espacios con equipamientos que satisfagan las necesidades identificadas en estas áreas y las proyectadas hasta el 2035. Entre las propuestas viables para esta ubicación se encuentran un centro educativo superior no universitario, centro administrativo y hospital II-2, según el Instituto Metropolitano de Planificación; Municipalidad Metropolitana de Lima (2014).

#### **2.4.11.4. Proyecto Educativo Nacional al 2036.**

Este documento fue aprobado mediante el D. S. N.º 009-2020 MINEDU y se centra en cuatro propósitos principales: i) vida ciudadana, su objetivo es promover que todas las personas convivan y ejerzan su libertad y responsabilidad de todas las personas para que puedan desarrollarse y contribuir a la construcción de un país más justo; ii) inclusión y equidad, busca garantizar igualdad de oportunidades educativas sin discriminación de ningún tipo; iii) bienestar socioemocional, pretende contribuir al logro de una vida emocionalmente saludable; iv) productividad, prosperidad, investigación y sostenibilidad, que aspira a que todas las

experiencias educativas proporcionen herramientas para un desarrollo productivo y sostenible en las actividades que las personas elijan realizar, contribuyendo al desarrollo local y nacional e incorporando la investigación y la innovación científica.

#### **2.4.11.5. Política Nacional de Educación Superior y Técnica Productiva al 2030.**

Este documento, aprobado mediante D. S. N.º 12-2020 MINEDU, tiene como objetivo orientar al sector educativo y define la visión del Estado para el año 2030. Esta visión busca expandir el acceso y elevar la calidad de la educación superior, incluyendo la universitaria, tecnológica, pedagógica y artística, en conjunto con la educación técnico-productiva. El propósito principal es aumentar el acceso a la educación superior y técnico-productiva con igualdad de oportunidades para todos los peruanos para el año 2030.

Para alcanzar este objetivo, se promueven estrategias y mecanismos que incluyen el acceso, la expansión de la oferta pública, la certificación de competencias, el fortalecimiento de las capacidades docentes, el sistema integrado de información, el aseguramiento de la calidad y la movilización de recursos destinados a fomentar el desarrollo de la investigación, el desarrollo y la innovación.

#### ***2.4.12 Normas Técnicas y Reglamentación Referentes a la Educación Técnica Productiva***

##### **2.4.12.1. Norma Técnica de Criterios Generales de Diseño para Infraestructura Educativa.**

Esta norma técnica, aprobada mediante R. V. M. N.º 010 – 2022 – MINEDU, establece de forma general los aspectos necesarios y comunes para todo tipo de infraestructura educativa. Esto incluye instituciones públicas de gestión directa, públicas de gestión privada y las instituciones privadas que ofrecen servicios educativos en todas las modalidades de Educación Básica, así como aquellas que brindan servicios de Educación Técnica Productiva y Educación Superior en institutos y escuelas. La norma aborda cuestiones como el análisis territorial, las

condiciones del terreno y los criterios de diseño, que incluyen aspectos como accesos, retiros, áreas libres, estacionamientos, entre otros. Para abordar estos puntos, hace referencia a otras normas y reglamentos complementarios y más específicos.

#### **2.4.12.2. Reglamento de Educación Técnica Productiva.**

Este reglamento fue aprobado mediante D. S. N.º 022-2004-ED, y establece términos específicos en relación con la educación técnica productiva. Clarifica puntos específicos como los objetivos, la organización y el acceso, los actores educativos, el currículo técnico profesional y la gestión de los CETPRO. Además, aborda la situación de certificación y titulación de los egresados de los CETPRO. Este reglamento tiene un enfoque administrativo y de gestión.

#### **2.4.12.3. Norma Técnica de Infraestructura para locales de Educación Superior.**

Incluye normativas que abordan distribuciones básicas y particularidades físicas que deben tener los distintos espacios que un centro de enseñanza superior debe proporcionar. El objetivo es establecer modelos de espacios mínimos admisibles que funcionen como marco referencial básico para el diseño arquitectónico. Estos espacios deberán estar diseñados para fomentar la adquisición de competencias laborales y empresariales desde una vertiente competitiva, sostenible y humana.

### **III. MÉTODO**

#### **3.1. Tipo de Investigación**

El tipo de investigación empleada en la elaboración del presente trabajo de tesis es la investigación aplicada, la cual se caracteriza por explicar y describir aquello que se va a investigar e implica la recopilación, análisis e interpretación de información tanto cualitativa como cuantitativa. Además, combina la visión objetiva del enfoque cuantitativo con la perspectiva subjetiva del enfoque cualitativo, ofreciendo así una respuesta más completa a la problemática investigada. Según Hernández (2010), la investigación se inicia con un análisis del déficit de equipamiento educativo para la formación técnica en el distrito de Comas. A partir de este análisis, se establecen las características para diseñar una propuesta arquitectónica destinada a un Centro de Educación Técnico Productiva (CETPRO). Este enfoque integrado busca aprovechar las fortalezas de ambas perspectivas metodológicas.

**Figura 3**

*Esquema metodológico*



*Nota:* Elaboración Propia

### 3.2.Ámbito Temporal y Espacial

Los datos, las estadísticas y los cuadros empleados en esta investigación se han obtenido de diversas investigaciones y documentos previos, y abarcan el periodo del 2009 al 2023, considerando el contexto de la educación técnico productiva en el distrito de Comas.

### 3.3.Variables

La variable de estudio es el Diseño arquitectónico de un Centro de Educación Técnico Productiva en Comas.

### 3.4.Población y Muestra

Esta investigación no aplica por el tipo de estudio realizado; sin embargo, se ha realizado un análisis de la cantidad de la demanda de la zona dentro del radio de influencia del proyecto con el fin de determinar la brecha y la cantidad de alumnos que atenderá el CETPRO Comas:

Inicialmente, se realizó el cálculo de la jerarquía y el rango poblacional. Según el Sistema de Ciudades y Centros Poblados (SICCEP), el distrito de Comas se clasifica como área metropolitana debido a su considerable población, que alcanzó los 568,709 habitantes en el año 2024.

#### Tabla 2

*Indicador de atención del equipamiento educativo - SICCEP*

<b>Norma</b>	<b>Año</b>	<b>Población</b>
SINCEP	2024	568 709
	2052	1 380 406

*Nota:* Tabla de proyección poblacional en base a SICCEP y elaboración propia mediante INEI, 2024.

Además, se estima el alcance geográfico del proyecto arquitectónico utilizando el criterio de la normativa RVM N°017-2015-MINEDU; según la cual el radio de influencia para

una institución de educación técnico-productiva es de 45 minutos de transporte o 3,000 metros lineales.

**Tabla 3**

*Radio de influencia - CETPRO*

<b>Cobertura</b>	<b>Equipamiento</b>	<b>Jerarquía</b>
3 km- 45 min. de transporte	CETPRO	Área metropolitana

*Nota:* Según la RVM N°017-2015-MINEDU

A continuación, se realizó un análisis de la oferta y la demanda. Para calcular la oferta, se recurrió a datos proporcionados por ESCALE (Estadística de la Calidad Educativa) correspondientes al año 2024. Además, se identificó que la oferta local estaba compuesta por 208 estudiantes mayores de 14 años en el año 2024, y mediante una regla de tres simple usando datos de la proyección del INEI al 2052 se tiene una proyección de a 505 estudiantes para el año 2052.

**Tabla 4**

*Determinación de la oferta.*

<b>Año</b>	<b>Oferta potencial (Población Comas SINCEP)</b>	<b>Oferta local de CETPROS dentro del área de influencia. (Estudiantes de 14 años a más)</b>
2024	568 709	208
2052	1 380 406	505

*Nota:* Tabla de oferta del equipamiento en base a datos de ESCALE, 2024.

A continuación, se calcula la demanda; la cual está compuesta por los habitantes mayores a los 14 años quienes son el grupo a ser abastecido por un CETPRO, resultando 1 492 estudiantes desabastecidos en el año 2024 dentro del área de influencia del proyecto y mediante una regla de tres simple se determina una proyección de 3 622 estudiantes para el año 2052 según cifras del INEI.

**Tabla 5**

*Estudio de la demanda.*

<b>Año</b>	<b>Nivel de equipamiento</b>	<b>Demanda dentro del área de influencia</b>
2024	Técnico-Productivo (CETPRO)	1 492
2052	Técnico-Productivo (CETPRO)	3 622

*Nota.* Tabla de la demanda proyectada.

Por último, para la determinación de la población no atendida proyectada (brecha) se resta a la demanda la cantidad calculada en la oferta; dando como resultado que la brecha es de 1 284 estudiantes que se encontrarían como población desocupada, considerando personas mayores de 14 años en el 2024; lo cual proyectando al año 2052 se incrementaría a 3 117 estudiantes.

**Tabla 6**

*Estudio de la brecha proyectada.*

<b>Año de déficit proyectada</b>	<b>Personas mayores a 14 sin empleo</b>
2024	1 284
2052	3 117

*Nota:* Elaboración propia

La brecha calculada representa la cantidad de alumnos desatendidos por la oferta dentro del área de influencia del proyecto CETPRO Comas. Para el cierre de una brecha se necesita

un trabajo conjunto con la comunidad y las autoridades para organizar un trabajo conjunto basado en la creación de proyectos sociales y de infraestructuras enfocados en el cierre de la brecha calculada.

**Tabla 7**

*Resumen del análisis de proyección de la población no atendida o brecha al 2052.*

Año	A. Población del distrito de Comas según SICCEP	Radio de Influencia de 3.0 Km del proyecto (Según la RVM 017-2015)		
		B. Oferta local atendida en CETPROS (Estudiantes de 14 años o más)	C. Demanda (Estudiantes de 14 años o más de la población desocupada)	D. Población no atendida o brecha (C-B)
2024	568 709	208	1492	1284
2052	1 380 406	505	3622	3117

*Nota:* Elaboración propia basada en datos del SICCEP e INEI 2024.

Para la determinación del aforo total del proyecto se tomará como base la población no atendida al 2024 compuesta por 1284 alumnos según la Tabla 7. El detalle del aforo del proyecto se analizará en el capítulo 4.1.2.8.

### 3.5. Instrumentos

Para realizar esta investigación los instrumentos que se tomaron en cuenta para la presente investigación fueron los siguientes:

- Fotografías tomadas en el terreno y alrededores.
- Planos de zonificación, catastrales, parámetros urbanísticos, entre otros.

- Investigaciones de proyectos arquitectónicos similares nacionales e internacionales.
- Cuadros estadísticos, datos de población, económicos, educación, etc. Brindados y tomados de las páginas web de entidades, como de la INEI, según su última actualización.
- Libros de diseño y arquitectura, referencias de organigramas, diagramas de relación, cuadros de áreas de temáticas similares, así como libros, tesis, revistas y otros formatos especializados.
- Tesis e investigaciones en la biblioteca de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Nacional Federico Villarreal, así como en otras universidades relacionadas al tema de investigación.
- Normativa de infraestructura vigente aplicable al proyecto de CETPRO.
- Investigaciones en páginas web relacionadas al tema.
- Programas de software como Autocad, Sketchup, Office, entre otros; para el desarrollo del proyecto arquitectónico

### **3.6.Procedimientos**

El procedimiento establecido para el desarrollo del tema de tesis es:

#### **3.6.1. *Recopilación de información***

- Visita a CETPROS de la zona y de otros distritos de Lima, a la municipalidad del distrito.
- Recopilación de información de fuentes confiables como INEI , SENAMHI, entre otros.

- Revisión de tesis en la biblioteca de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Nacional Federico Villarreal, así como en otras universidades relacionadas al tema de investigación.
- Revisión de normativa vigente aplicable al proyecto de CETPRO en cuanto a infraestructura educativa; y de documentos al respecto.

### ***3.6.2. Análisis y elección del terreno***

- Análisis de resultados según objetivos generales y específicos.
- Evaluación de terrenos que cumplan con ciertas características para albergar el proyecto arquitectónico.
- Evaluación y del entorno, accesibilidad, condiciones bioclimáticas, entre otros; donde será propuesto el proyecto.
- Visita el terreno elegido, toma de fotografías del entorno inmediato, toma de mediciones del terreno y del entorno inmediato.

### ***3.6.3. Programa arquitectónico, organigramas, zonificación***

- Procesamiento de información, análisis de resultados, etc; con el fin de determinar las características arquitectónicas del CETPRO.
- Aplicación de requerimientos normativos de infraestructura vigentes en el proyecto.
- Desarrollo de organigramas, esquemas, entre otros a fin de reconocer los usuarios y las relaciones espaciales y funcionales del proyecto.
- Aplicación de requerimientos normativos de mobiliario y equipamiento vigentes en el proyecto.

### ***3.6.4. Desarrollo de planimetría***

- Planos (Plantas, Cortes, Elevaciones), Planos de especialidades (Estructuras, Instalaciones Sanitarias, Instalaciones Eléctricas) y detalles generales.

### **3.6.5. *Actualización del plan de tesis***

### **3.6.6. *Revisión***

### **3.6.7. *Sustentación***

## **3.7. Análisis de datos**

El análisis de datos solo corresponde en caso se realice procesamiento estadístico. En este caso, no aplica para esta investigación.

## IV. RESULTADOS

Los resultados se tomarán en referencia a los objetivos planteados en la presente investigación:

### 4.1. Resultados por objetivos

#### 4.1.1. Resultados del objetivo general

Como objetivo general se pretende determinar cómo debe ser el diseño de un CETPRO en Comas; uno de los pasos para el logro de este objetivo fue analizar los antecedentes y referentes tanto internacionales como nacionales

También se analizó el marco teórico como la investigación Arquitectura y Educación: Perspectiva y Dimensiones de Romañá (2014) que plantea la arquitectura como un entorno que debe satisfacer las necesidades humanas generando patrones adecuados para cada grupo social; y lo mencionado por Mazzanti (2015) quien menciona que los espacios deben cumplir múltiples funciones y se modulares para permitir su replicación, además de promover la transparencia para establecer una relación entre el interior y el exterior de ellos espacios.

Para el logro del objetivo general se analizaron aspectos como la normativa nacional de infraestructura, las condiciones climáticas de la zona donde se emplazará el proyecto, los tipos de usuarios, la accesibilidad universal, antropometría, entre otros aspectos que se desarrollan en mayor detalle en los resultados de los objetivos específicos.

#### 4.1.2. Resultados del objetivo específico 1

En este primer objetivo específico se pretendía determinar las características arquitectónicas y normativas para el diseño de la propuesta arquitectónica Centro de Educación Técnica Productiva (CETPRO). En principio para determinar esas características arquitectónicas y normativas es necesario conocer el contexto específico del área del proyecto, es por ello:

En principio se realizó un análisis del contexto del lugar donde se va a emplazar el CETPRO, considerando una serie de aspectos, tales como:

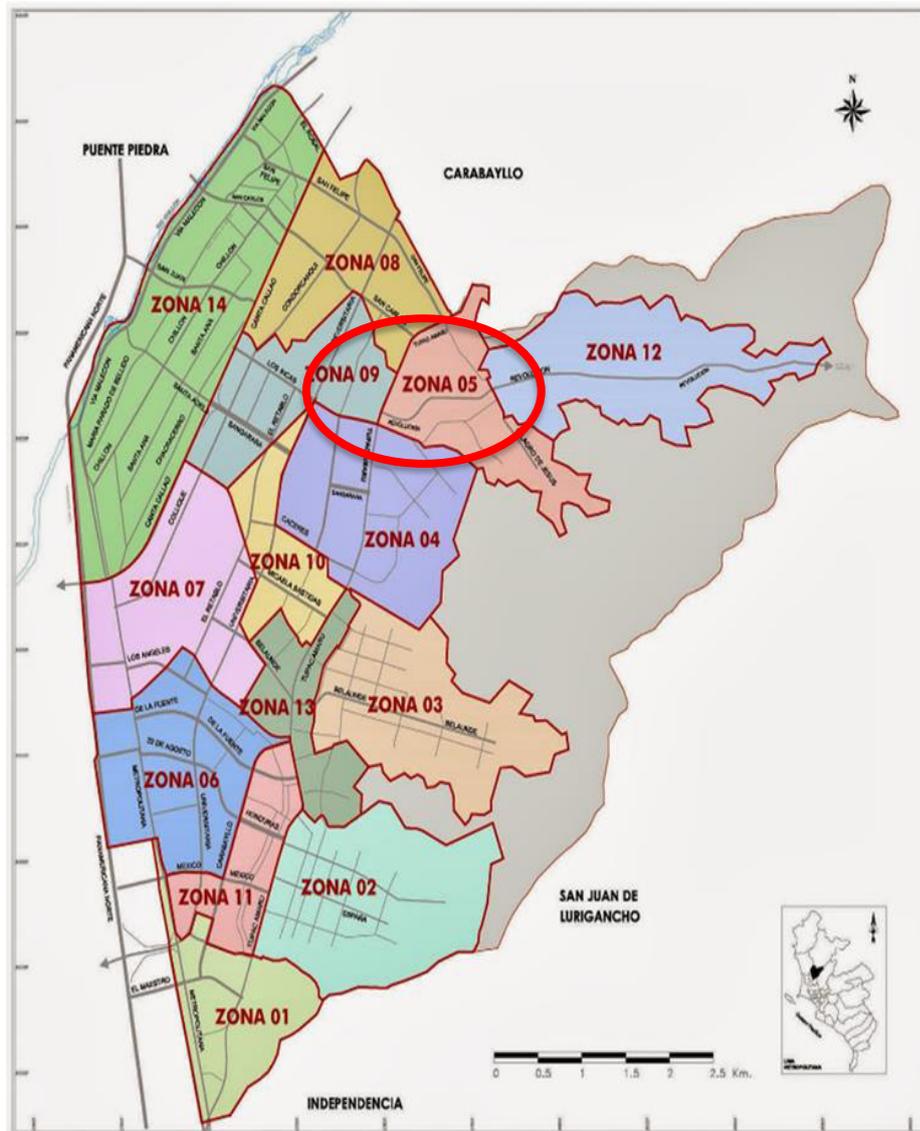
#### **4.1.2.1. Localización, ubicación y área.**

El terreno elegido para la investigación se sitúa en la zona noroeste del distrito de Comas, en el sector 09 de los 14 establecidos de acuerdo al Plan Urbano del Distrito de Comas (Figura 04). Además, se ubica en el cruce de las Av. Los Pinos y la Av. Los Incas, en la urbanización El Pinar, manzana E3 lote 13. Este terreno tiene una forma trapezoidal, se encuentra baldío, cuenta con un área de 10 389.41 m<sup>2</sup> y un perímetro de 412.26 m<sup>2</sup> (Figura 06). No presenta construcciones existentes y, según el certificado de parámetros urbanísticos, el terreno presenta una zonificación de Comercio Zonal (CZ). (Figura 08). Con unos límites establecidos:

- Frente: avenida Los Incas
- Posterior: terreno baldío
- Lateral derecho: avenida Los Pinos
- Lateral izquierdo: terreno baldío

**Figura 4**

*Ubicación del proyecto CETPRO según zona de acuerdo al Plan Urbano del Distrito de Comas.*



*Nota.* Adaptado de Geografía [Imagen], de Municipalidad distrital de Comas, 2024, <https://www.municomas.gob.pe/distrito/geografia>, Copyright.

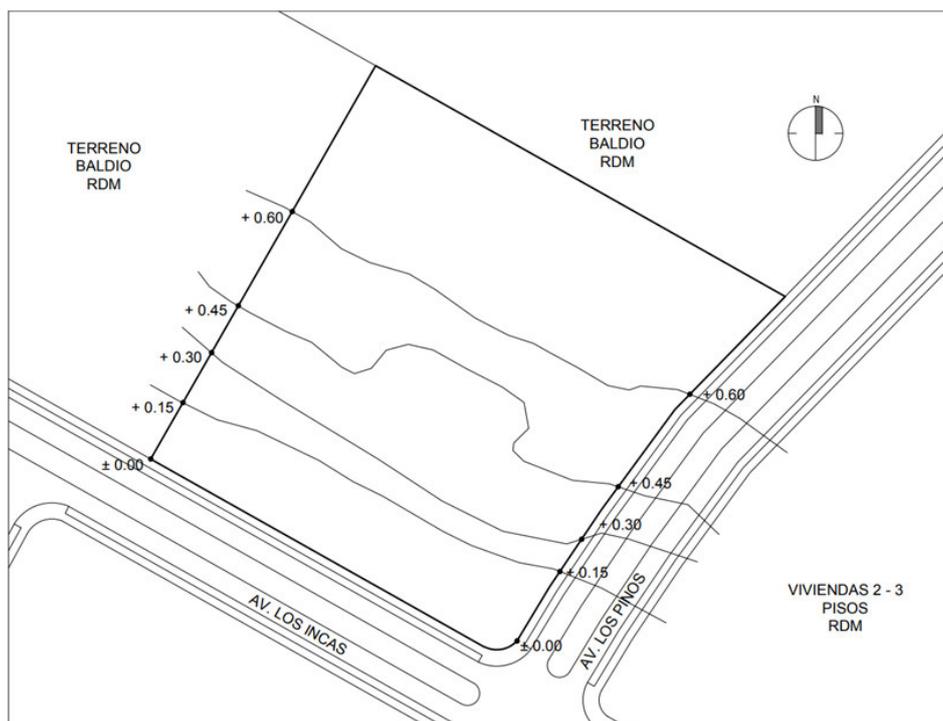


#### 4.1.2.2. Topografía.

El terreno del proyecto CETPRO en Comas presenta una ligera pendiente de aproximadamente el 1 %. El punto más bajo se ubica a una cota de +0.00 metros, a la altura de la Av. Los Incas, y el punto más alto se encuentra a una cota de +0.60 metros (Figura 7).

**Figura 7**

*Curvas de nivel del terreno del CETPRO Comas*



*Nota.* Elaborado a partir de Google Maps, 2024.

#### 4.1.2.3. Uso del suelo

El proyecto está ubicado predominantemente en una zona donde el uso es residencial de residencia media y, sin embargo, el terreno elegido para el proyecto CETPRO Comas es de uso Comercio Zonal como se aprecia en el Certificado de Parametros Urbanisticos (Figura 08), en el cual se menciona la compatibilidad con el uso educativo indicando que los lineamientos como altura de edificación, estacionamientos, área libre; entre otros quedan a criterios de la norma sectorial correspondiente; en el caso del CETPRO la norma sectorial utilizada es la

RVM N°017-2015-MINEDU; la cual permite alturas de hasta 4 pisos y retiros mínimos de 3.00 m.

**Figura 8**

*CPUE del predio elegido para el proyecto CETPRO Comas.*



**Municipalidad Distrital de Comas**  
**GERENCIA DE DESARROLLO URBANO**  
**SUB-GERENCIA DE OBRAS PRIVADAS**  
 "Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia,  
 y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

**CERTIFICADO DE PARAMETROS URBANÍSTICOS Y EDIFICATORIOS**  
**N° 01982019-SGOP-GDU / MC**

• **DATOS DEL TERRENO:**  
 Ubicación: **URBANIZACIÓN EL PINAR**  
 Manzana: E4      Lote: S/N      Sub Lote: -----

FECHA DE EMISIÓN ---      FECHA DE CADUCIDAD ---

LA MUNICIPALIDAD DE COMAS certifica que el terreno indicado le corresponde los siguientes parámetros:

ZONIFICACIÓN : CZ (COMERCIO ZONAL)  
 AREA DE TRATAMIENTO NORMATIVO : I

USOS COMPATIBLES	Densidad Neta (Hab/Ha)	Lote Mínimo (m <sup>2</sup> )	Frente Mínimo (ml)	Altura de Edificación (pisos)	Coef. de Edific.	Estacionam	Área Libre
CZ (Comercio zona)		El existente o según proyecto		7 Pisos <sup>1</sup>	2.1	1 cada 50 m <sup>2</sup>	No exigible para uso comercial
RDA (Residencial de densidad alta)	2,250	800.00	20.00	7 Pisos	3.5	1 cada 50 m <sup>2</sup>	30%
RDM (Residencial de densidad media)	1,300	150.00	8.00	5 Pisos	2.8	1 cada 50 m <sup>2</sup>	30%
E1 <sup>2</sup> (Educación básica)	-	El existente o según proyecto	El existente o según proyecto	Según norma sectorial	-	Según norma sectorial	Según norma sectorial
E2 <sup>2</sup> (Educación Superior Tecnológica)	-	El existente o según proyecto	El existente o según proyecto	Según norma sectorial	-	Según norma sectorial	Según norma sectorial
E3 <sup>2</sup> (Educación Superior Universitaria)	-	El existente o según proyecto	El existente o según proyecto	Según norma sectorial	-	Según norma sectorial	Según norma sectorial

**BASE NORMATIVA:**  
 La Municipalidad Distrital de Comas, a través de la Sub Gerencia de Obras Privadas, en cumplimiento del Título I de la Ley N° 29090 y su Reglamento aprobado mediante D.S. N°008-2013 Vivienda, Ordenanza N°933-MML del 05/05/06 y Ordenanza N° 1015 MML del 14/05/07.

**Notas:**  
 (1) Con frente a Parques y Avenidas con un ancho igual o mayor a 20.00m de Sección.  
 (2) Según Zonificación y el Índice de Usos para la ubicación de Actividades Urbanas (Área de Tratamiento Normativo I. Ord. N° 933-MML-05/05/06 y Ordenanza N° 1015 MML del 14/05/07).

**Usos Permisibles y Compatibilidad:**

- Se permitirá utilizar el 100% del área de los lotes comerciales para uso residencial.
- El requerimiento de estacionamiento de usos especiales se registrá por lo señalado en el Reglamento de Zonificación vigente (IV.1.8.2)
- Las Municipalidades Distritales podrán proponer requerimientos de estacionamientos distintos al señalado en el presente cuadro, para su ratificación por la Municipalidad de Lima.
- Retiro: 3.00 m (Av) / 1.50 m (Calle o Jr.) / 0.00 m (Pasaje)
- Alineamiento de Fachada: Sec. Vial / 2 + r (con respecto al eje de la vía)

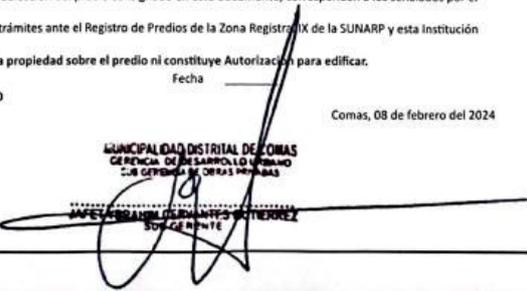
**OBSERVACIONES:**

- Los datos referidos en la ubicación del predio consignado en este documento, corresponden a los señalados por el solicitante.
- Valido sólo para realizar trámites ante el Registro de Predios de la Zona Registral IX de la SUNARP y esta Institución

Este documento no acredita la propiedad sobre el predio ni constituye Autorización para edificar.

Expediente \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_  
 Solicitante **USO INFORMATIVO**

Comas, 08 de febrero del 2024

  
**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COMAS**  
**GERENCIA DE DESARROLLO URBANO**  
**SUB GERENTE**

Nota. Fuente: Municipalidad del Distrito de Comas, 2024

#### **4.1.2.4. Ambiental:**

##### ***A. Clima:***

Según SENAMHI (2024) el distrito de Comas es similar a las características climáticas de Lima Metropolitana. Se clasifica como un clima templado y húmedo, caracterizado por ser caluroso y húmedo, con escasas lluvias. Es cálido en verano y templado en invierno, y según la clasificación del sistema Köppen-Geiger, se clasifica como BWh o denominado como desértico cálido.

##### ***B. Temperatura:***

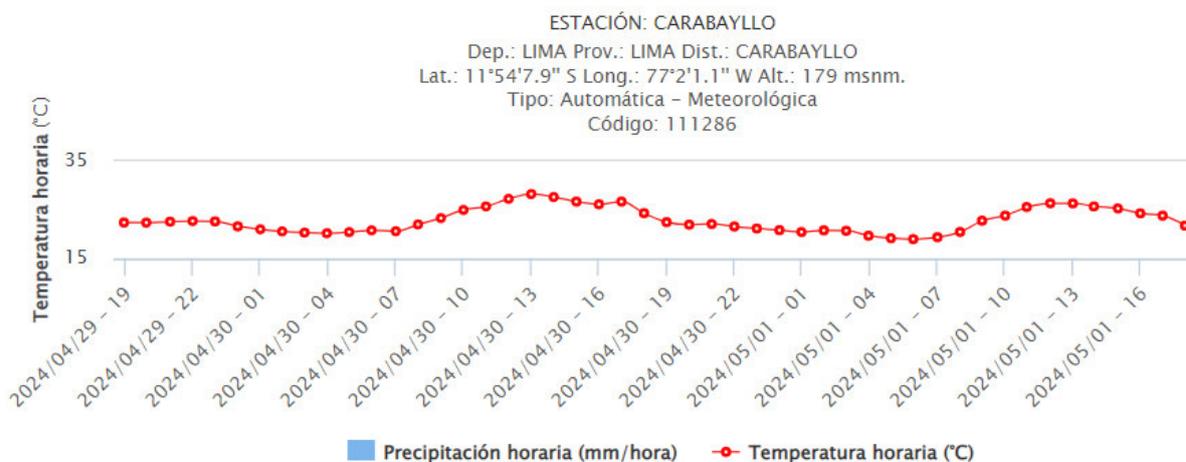
Según SENAMHI (2024) la temperatura promedio anual oscila entre 18.5 °C y 19 °C, con variaciones estacionales de aproximadamente 6 °C. Durante la estación de verano, que abarca el período de diciembre a abril, las temperaturas oscilan entre 21 °C y 28 °C. En la temporada de invierno, que se extiende de julio a mediados de diciembre, las temperaturas varían de 12 °C a 19 °C. Los meses de primavera y otoño corresponden a setiembre, octubre y mayo (figura 9).

##### ***C. Precipitación:***

Según SENAMHI (2024) la precipitación media anual correspondiente al distrito fluctúa entre 5 y 30 mm. La máxima se da en julio, hasta 50 mm. Se tiene presencia solo de garúas (Figura 9).

**Figura 9**

*Datos de precipitación y temperatura del área de estudio.*



*Nota.* Fuente: SENAMHI (2024). En base a la estación Carabayllo código 111286.

#### ***D. Vientos predominantes***

Según SENAMHI (2024) El viento en el distrito de Comas presenta la dirección Sur Oeste con una intensidad anual promedio baja que varía entre los 2.10 m/s a 3.60 m/s; los cuales son más intensos en los meses de verano. Los datos se han tomado de la estación meteorología Carabayllo del Senamhi que es la más cercana al terreno del CETPRO Comas a solo 2km de distancia del predio (figura 10 y 11).



#### 4.1.2.5. Características normativas

Por lo cual, ya luego de tener un contexto claro del área de estudio donde se va emplazar el proyecto en cumplimiento al objetivo específico se van establecer las características normativas del proyecto, entre las cuales están:

##### *AI. Análisis de compatibilidad de ubicación de infraestructura educativa*

Actualmente, el terreno se encuentra desocupado y cercado. En la zona se encuentra un expendio de combustible llamado «Grifo Primax», situado en la intersección de la Av. Los Incas y Av. Trapiche. Según el D.S. N° 054-93-EM (modificado por el DS N° 037-2007-EM), que establece el Reglamento de Seguridad para Establecimientos de Venta Minorista de Combustibles Derivados de Hidrocarburos, una infraestructura educativa no puede estar a menos de 50 metros de estaciones de servicio, puntos de venta de combustibles (grifos), gasocentros y establecimientos de venta minorista de GNV.

Después de verificar en el terreno, se ha constatado que la distancia desde el grifo hasta el límite del terreno elegido para CETPRO Comas es de 65 metros, medida desde los límites de los predios. Por lo tanto, se cumple con la normativa indicada (figura 12).

**Figura 12**

*Vista satelital del terreno*



*Nota.* Elaborado a partir de Google Maps, 2024.

En la Norma Técnica de Criterios Generales de Diseño para Infraestructura Educativa, se precisan las condiciones que se deben considerar para la ubicación de la infraestructura educativa detallada y analizada, en el caso del proyecto cumple con 18 ítems establecidos dentro las normativas legales mencionadas en la tabla xx que van desde la cercanía al velatorio, establecimientos de salud, Grifos, gasocentros y establecimientos de GNV hasta Hostales, peñas, discotecas, video-pubs, bingos y salas de billar.

**Tabla 8**

*Tabla de análisis de compatibilidad de ubicación de infraestructura educativa*

Ítem	En relación con	Dispositivo legal que sustenta la incompatibilidad de ubicación	Incompatibilidad por cercanía de las instituciones educativas	Resultado del análisis de ubicación del CETPRO Comas
1	Velatorios	D.S. N.º 003-94-SA Reglamento de la Ley de Cementerios y Servicios Funerarios.	No pueden ubicarse a una distancia menor de 150 m en línea recta de velatorios y/o cementerios.	Compatible
2	Establecimientos de salud	R.M. N.º 045-2015/MINSA Norma Técnica de Salud N.º 113-MINSA/DGIEM-V.01 “Infraestructura y equipamiento de los establecimientos de salud del Primer Nivel de Atención” y sus modificatorias. R.M. N.º 862-2015/MINSA Norma Técnica de Salud N.º 119-MINSA/DGIEM-V.01 “Infraestructura y equipamiento de los establecimientos de salud del Tercer Nivel de Atención”.	No pueden ubicarse a una distancia menor de 100 m de cualquier establecimiento de salud.	Compatible
3	Con relación a las plantas envasadoras de Gas Licuado del Petróleo (GLP)	D.S. N.º 027-94-EM Reglamento de seguridad para instalaciones y transporte de Gas Licuado de Petróleo. Modificado por el D.S. N.º 065-2008-EM.	No pueden ubicarse a una distancia menor de 100 m de plantas envasadoras de gas licuado de petróleo.	Compatible

Ítem	En relación con	Dispositivo legal que sustenta la incompatibilidad de ubicación	Incompatibilidad por cercanía de las instituciones educativas	Resultado del análisis de ubicación del CETPRO Comas
4	Grifos, gasocentros y establecimientos de GNV	D.S. N.º 054-93-EM (modificado por el DS N.º 037-2007-EM) Reglamento de Seguridad para Establecimientos de Venta al Público de Combustibles Derivados de Hidrocarburos.	No pueden ubicarse a una distancia menor de 50 m de estaciones de servicio y puestos de venta de combustibles (Grifos), gasocentros y establecimientos de venta al público de GNV, desde el límite de propiedad de la IE. Solamente para el caso de establecimientos de venta al público de GNV, la distancia se medirá desde los puntos de emanación de gases.	Compatible
5	Con relación a los locales de comercialización y consumo de bebidas alcohólicas	Ley N.º 28681 Ley que regula la comercialización, consumo y publicidad de bebidas alcohólicas. D.S. N.º 012-2009-SA Reglamento de la Ley N.º 28681, que regula la Comercialización, Consumo y Publicidad de Bebidas Alcohólicas.	No pueden ubicarse a una distancia menor 100 m de locales de comercialización y consumo de bebidas alcohólicas al público.	Compatible
6	Plantas de abastecimiento de	D.S. N.º 045-2001-EM Reglamento para la Comercialización de	No pueden ubicarse a una distancia menor de 100 m de plantas de abastecimiento	Compatible

Ítem	En relación con	Dispositivo legal que sustenta la incompatibilidad de ubicación	Incompatibilidad por cercanía de las instituciones educativas	Resultado del análisis de ubicación del CETPRO Comas
	combustibles líquidos y otros productos derivados de los hidrocarburos	Combustibles Líquidos y otros productos derivados de los Hidrocarburos.	(incluye aquellas en aeropuertos y terminales)	
7	Fajas marginales de las fuentes de agua, naturales o artificiales	D.S. N.º 001-2010-AG Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos.	No deben ubicarse en la franja ribereña de 50 m contados a partir de la línea de más alta marea, la cual es considerada zona acuática. Se prohíbe la construcción de las IE en las fajas marginales de cursos de ríos.	Compatible
8	Con relación al sistema de transporte de hidrocarburos por ductos	D.S. N.º 081-2007-EM (modificado por D.S. N.º 007-2012-EM) Reglamento de Transporte de Hidrocarburos por Ductos.	No pueden ubicarse a una distancia menor de 200 m a cada lado del eje de ductos de gas natural (localización de área: es un área geográfica a lo largo del ducto que transporta gas natural, de 200 metros de ancho a cada lado del eje del mismo, clasificada según el número y proximidad de las edificaciones	Compatible

Ítem	En relación con	Dispositivo legal que sustenta la incompatibilidad de ubicación	Incompatibilidad por cercanía de las instituciones educativas actuales y previstas para la ocupación humana).	Resultado del análisis de ubicación del CETPRO Comas
9	Pozos para la exploración y explotación de hidrocarburos	D.S. N.º 032-2004-EM Reglamento de las Actividades de Exploración y Explotación de Hidrocarburos.	Los pozos de hidrocarburos a perforar serán ubicados a no menos de 100 m de cualquier construcción o instalación. Se prohíbe la construcción de una IE a menos de 100 m de predios ubicados cerca de pozos en perforación.	Compatible
11	Servidumbre de líneas aéreas de instalaciones eléctricas	R.M. N.º 214-2011-MEM/DM Código Nacional de Electricidad (Suministro 2011).	No podrá establecerse la servidumbre de líneas aéreas de instalaciones eléctricas sobre las IE. En caso que las líneas aéreas de electricidad pasen por un terreno para la construcción de una edificación de uso educativo, se deberá solicitar su reubicación.	Compatible
12	Servidumbre de electroductos	Decreto Ley N.º 25884 y sus modificatorias. Ley de Concesiones Eléctricas.	En zonas urbanas, la servidumbre de electroductos no podrá estar sobre las IE.	Compatible

Ítem	En relación con	Dispositivo legal que sustenta la incompatibilidad de ubicación	Incompatibilidad por cercanía de las instituciones educativas	Resultado del análisis de ubicación del CETPRO Comas
13	Estación radioeléctrica	R.M. N.º 120-2005-MTC/03 Norma Técnica sobre Restricciones Radioeléctricas.	Se deberá considerar los valores de radiación establecidos por la Norma Técnica sobre Restricciones Radioeléctricas en Áreas de Uso Público cuando una IE se encuentre próximo a una estación radioeléctrica.	Compatible
14	Plantas de tratamiento de aguas residuales	Decreto Supremo N° 011-2006-VIVIENDA. Norma OS.090 del RNE. Plantas de tratamiento de aguas residuales.	Las IE deberán estar lo más alejadas posible de las Plantas de Tratamiento de aguas residuales, recomendándose las siguientes distancias como mínimo: 500 m para tratamientos anaeróbicos; 200 m para lagunas facultativas; 100 m para sistemas con lagunas aireadas y 100 m para lodos activados y filtros percoladores.	Compatible

Ítem	En relación con	Dispositivo legal que sustenta la incompatibilidad de ubicación	Incompatibilidad por cercanía de las instituciones educativas	Resultado del análisis de ubicación del CETPRO Comas
15	Faja de terreno lateral y colindante al derecho de vía	D.S. N.º 034-2008-MTC Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial.	Se prohíbe construir una IE sobre la faja de terreno lateral y colindante a la faja de terreno de derecho de vía, ya que es propiedad restringida donde está prohibido ejecutar construcciones permanentes que puedan afectar a la seguridad vial.	Compatible
16	Zonas restringidas colindantes a las vías ferroviarias	D.S. N.º 032-2005-MTC Reglamento Nacional de Ferrocarriles.	Se prohíbe construir una IE sobre el área de terreno que linda con la zona del ferrocarril, la cual comprende una franja de 100 m de ancho a cada lado de dicha zona cuyo uso es restringido.	Compatible

Ítem	En relación con	Dispositivo legal que sustenta la incompatibilidad de ubicación	Incompatibilidad por cercanía de las instituciones educativas	Resultado del análisis de ubicación del CETPRO Comas
17	En relación con casinos y máquinas tragamonedas	Ley N.º 27153 Ley que regula la explotación de los juegos de casino y máquinas tragamonedas y sus modificatorias.	De los casinos y tragamonedas con el fin de preservar y proteger a la ciudadanía de los posibles perjuicios o daños que afectan la salud pública, considerando que los menores de edad están prohibidos de ingresar y participar en las salas destinadas a la explotación de juegos de casino y máquinas tragamonedas, ni participar de los juegos.	Compatible
18	Hostales, peñas, discotecas, video-pubs, bingos y salas de billar	Según lo establecido por los gobiernos locales, que de acuerdo al numeral 3.6.4 del artículo 79º de la Ley N°27972 – Ley Orgánica de Municipales, en materia de organización del espacio físico y uso del suelo, establece que son funciones específicas exclusivas de las municipalidades distritales, normar, regular y otorgar autorizaciones, derechos y licencias y realizar la fiscalización de la apertura de establecimientos comerciales,	Las IE deben considerar lo establecido por los gobiernos locales con respecto de la cercanía a hostales, bares, peñas, discotecas, video-pubs, bingos casinos, tragamonedas y salas de billar; no debiendo ubicarse a una distancia menor a los 150 m.	Compatible

Ítem	En relación con	Dispositivo legal que sustenta la incompatibilidad de ubicación	Incompatibilidad por cercanía de las instituciones educativas	Resultado del análisis de ubicación del CETPRO Comas
		industriales y de actividades profesionales de acuerdo con la zonificación.		

*Nota.* La tabla indica las variantes a tomar en consideración para ver la incompatibilidad o compatibilidad del terreno CETPRO, según la Norma Técnica de Criterios Generales de Diseño de Infraestructura Educativa, aprobada mediante R.V.M. 010-2020-MINED

### ***B1. Accesibilidad a los Servicios Básicos***

En virtud de lo señalado en la Norma Técnica de Criterios Generales de Diseño para Infraestructura Educativa, se precisa que la ubicación de la infraestructura educativa debe tener la mayor disponibilidad de servicios existentes en la zona.

En cuanto a disponer de los servicios básicos, según lo indicado en la Norma Técnica de Infraestructura para Locales de Educación Superior NTIE 001-2015, aprobada por R. M. N.º 017 - 2015 - MINEDU, los sitios seleccionados deben contar con suministro local de agua potable, preferentemente de la red pública. Asimismo, deben tener un sistema de desagüe conectable a la red pública y asegurar un suministro de energía eléctrica permanente y un sistema de energía eléctrica de emergencia.

El terreno elegido para la ubicación del CETPRO Comas se ubica en una zona urbana consolidada dotada de todos los servicios básicos establecidos en la citada norma.

#### **Tabla 9**

##### *Análisis de servicios básicos*

Ítem	Servicios básicos	Consideraciones	Situación de la ubicación del CETPRO Comas
1	Agua	De no contar con red pública, identificar la existencia de otras fuentes de abastecimiento de agua para consumo humano. Tener en cuenta lo señalado en la “Guía de Opciones Tecnologías para Sistemas de Abastecimiento de Agua para Consumo Humano y Saneamiento en el Ámbito Rural”, aprobada mediante R.M. N.º 173-2016-VIVIENDA; y, debe ser adecuada en cantidad y calidad según lo señalado en el Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano, aprobado con D.S. N.º 031-2010-SA.	Red pública

Ítem	Servicios básicos	Consideraciones	Situación de la ubicación del CETPRO Comas
2	Desagüe	De no contar con red pública, considerar otros sistemas según las condiciones de suelo y nivel freático. Tener en cuenta lo señalado en la “Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural”, aprobada mediante R.M. N.º 192-2018-VIVIENDA.	Red pública
3	Electricidad	De no contar con red pública, identificar el uso de tecnologías alternativas.	Red pública
4	Alumbrado público	De no contar con red pública, identificar la existencia de otros sistemas.	Red pública
5	Gas	De no contar con red pública, identificar otra fuente de energía alternativa.	Red pública
6	Recolección de basura	De no existir, identificar otras formas de gestión de residuos sólidos que no pongan en peligro la salud de los estudiantes.	Cuenta con servicio público
7	Telecomunicaciones	Identificar el acceso al servicio de teléfono e internet.	Telefonía, internet

*Nota.* Se señalan los requerimientos de servicios básicos correspondiente a la situación actual del CETPRO Comas.

### ***C1. Equipamiento Urbano.***

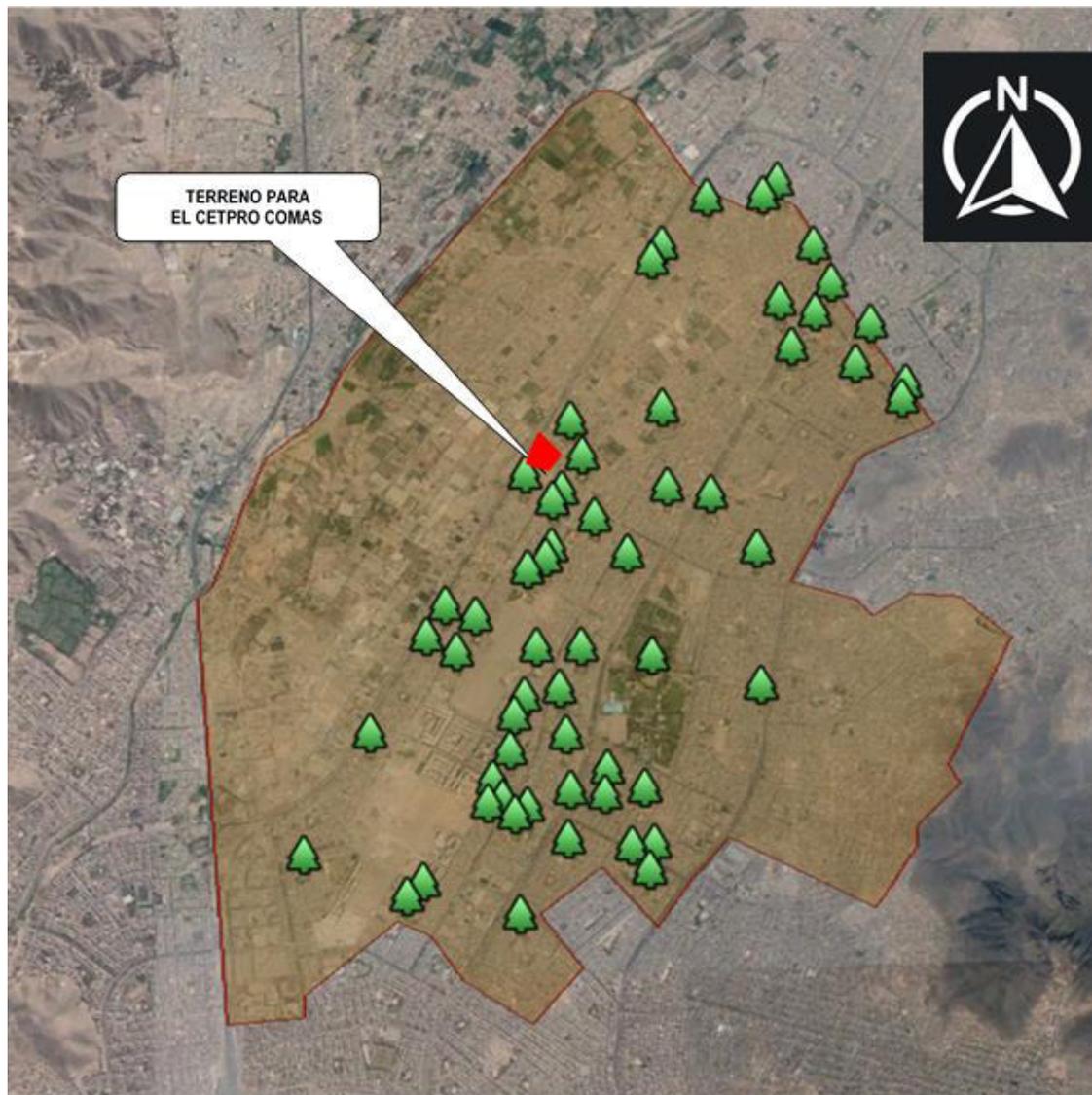
Según la Norma Técnica de Criterios Generales de Diseño para Infraestructura Educativa, se establece que el servicio educativo debe brindarse en los linderos del terreno en donde se emplaza la infraestructura de una institución educativa.

El proyecto de CETPRO Comas tiene la intención de satisfacer todas las necesidades del servicio educativo en el terreno elegido. Además, se ha realizado un análisis del equipamiento en el área de influencia del proyecto. Se ha identificado a nivel de los espacios públicos un total de 40 áreas verdes y plazas, la mayoría de las cuales son pequeños parques, a excepción del parque zonal Sinchi Roca. Estas áreas se distribuyen en las zonas 09, 04,08, 10, 07 y parte de la zona 14. Aunque se ha encontrado un número significativo de áreas verdes, es necesario mejorar su cuidado en términos de riego y mantenimiento por parte de la gestión municipal (figura 13).

En cuanto a la zona 14, esta presenta carencia de áreas verdes por tratarse de un área en su mayoría industrial y de zonas de cultivo.

**Figura 13**

*Mapeo de parques y plazas dentro del área de influencia del CETPRO Comas*

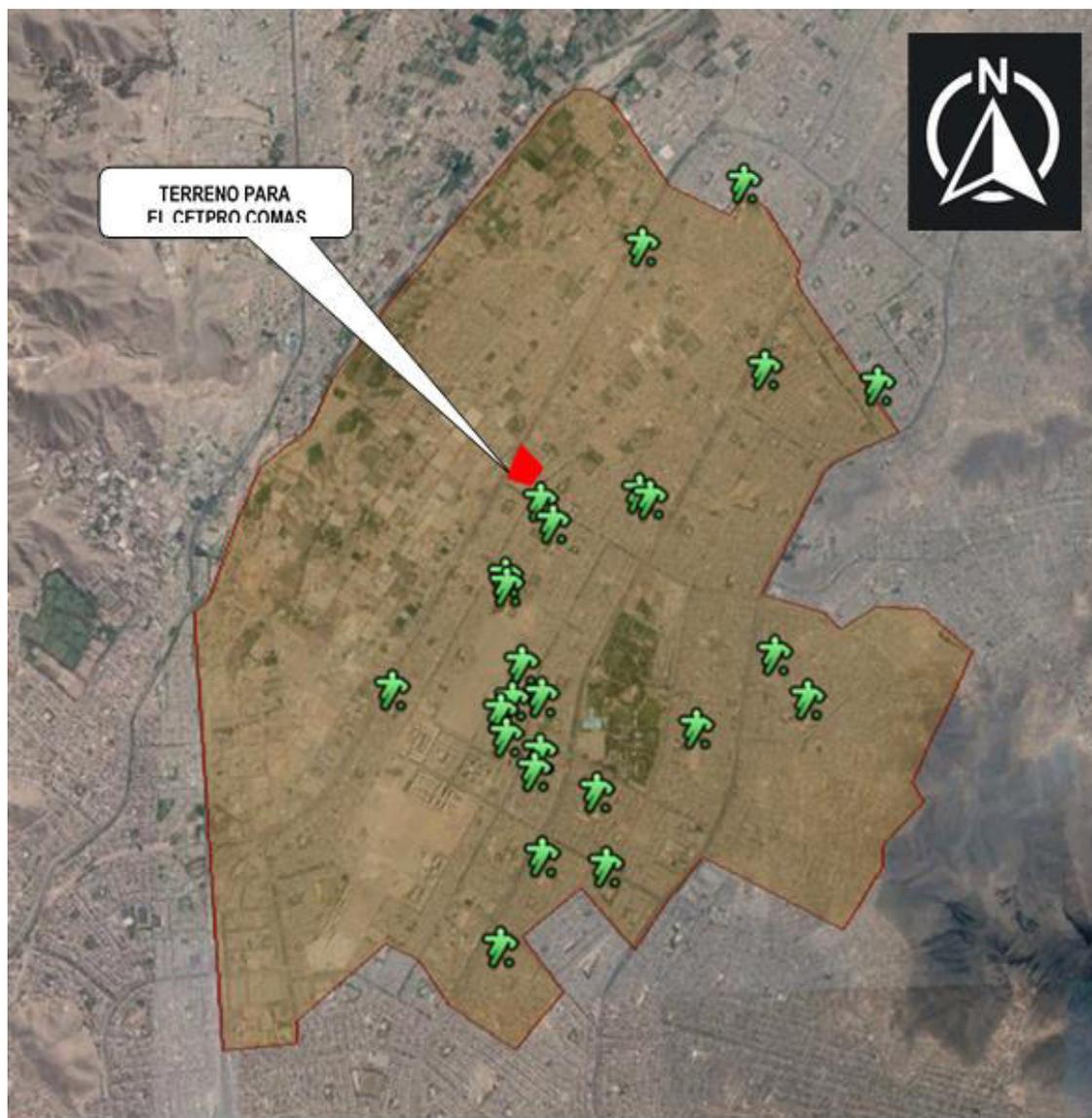


*Nota.* Elaborado a partir de Google Maps, 2024.

En relación con los equipamientos deportivos, se puede apreciar el mapeo de áreas deportivas dentro del área de influencia. Se encontraron un total de 20 áreas deportivas, en su mayoría se tratan de losas de fútbol, las cuales en conjunto forman un sistema destinado al fomento de la práctica comunitaria del deporte (figura 14).

**Figura 14**

*Mapeo de lasas deportivas dentro del área de influencia del CETPRO Comas*



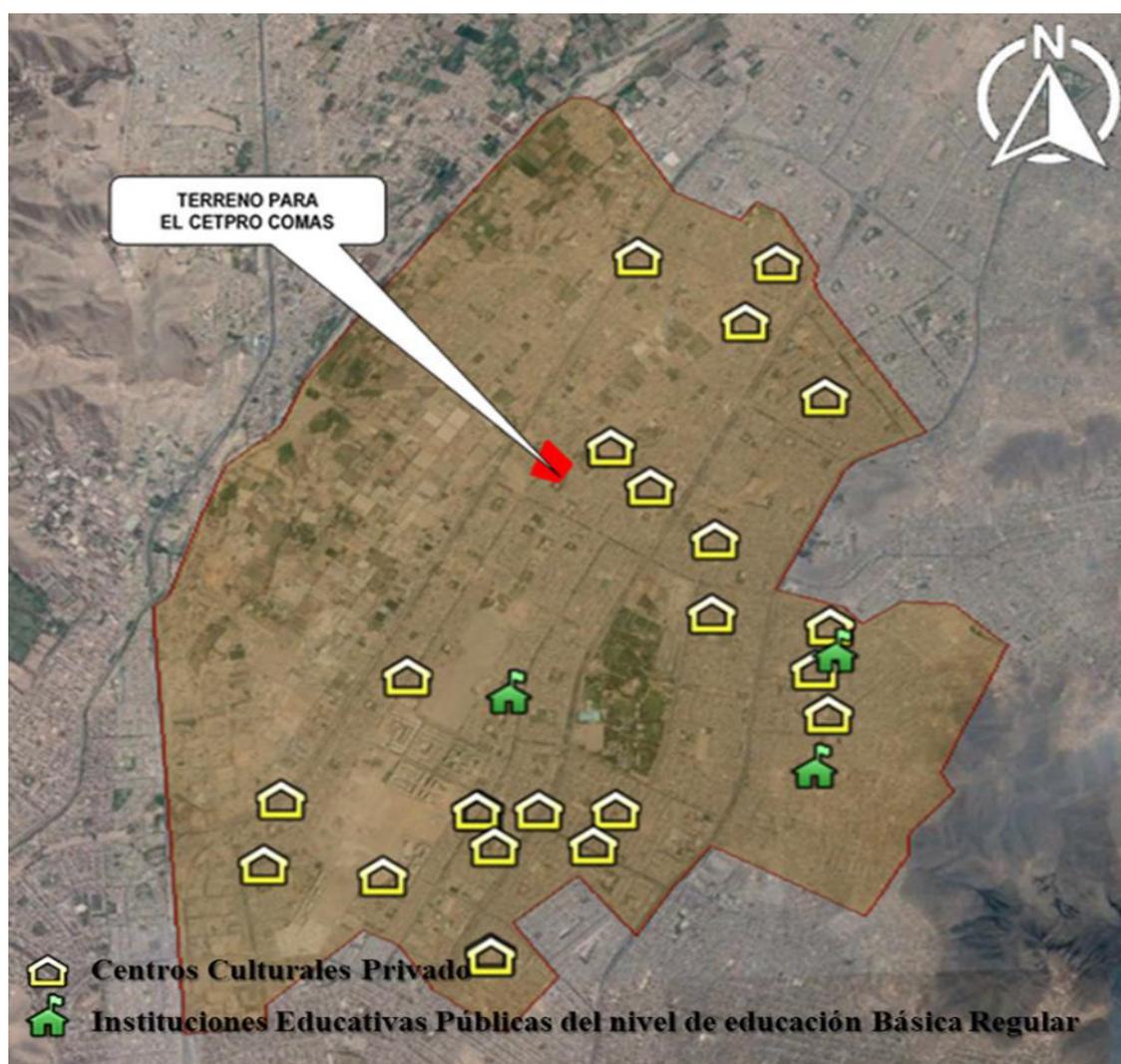
*Nota.* Elaborado a partir de Google Maps, 2024.

Dentro del área de influencia del CETPRO Comas, se realizó un mapeo de los equipamientos culturales, identificando tres pequeños centros culturales privados que se muestran en el mapa con íconos de color verde. Asimismo, se realizó el mapeo de las instituciones educativas públicas del nivel de educación básica regular, que atienden a niños y niñas entre los 3 a 17 años.

Se encontraron un total de 24 IIEE públicas en la zona, representadas en íconos de color amarillo. Esto verifica el alto número de población en edad educativa dentro de la zona. Además, se encontró que en la zona no existe el servicio de CETPRO (figura 15).

**Figura 15**

*Mapeo de instituciones educativas públicas y centros culturales dentro del área de influencia del CETPRO Comas*



*Nota.* Elaborado a partir de Google Maps, 2024.

En relación con la accesibilidad Vial, el proyecto de CETPRO Comas se ubica en el cruce de dos vías que permitirán la accesibilidad desde cualquier zona del distrito, inclusive facilita la comunicación con los distritos colindantes. Cerca del terreno se encuentra la Av. Trapiche, por donde transita el alimentador del Metropolitano, el cual cubre toda esta avenida y tiene un paradero en el cruce con la Av. Los Incas. Esto facilita la conexión con la estación Naranjal del Metropolitano, que a su vez conecta los distritos de Lima Norte con Lima Metropolitana.

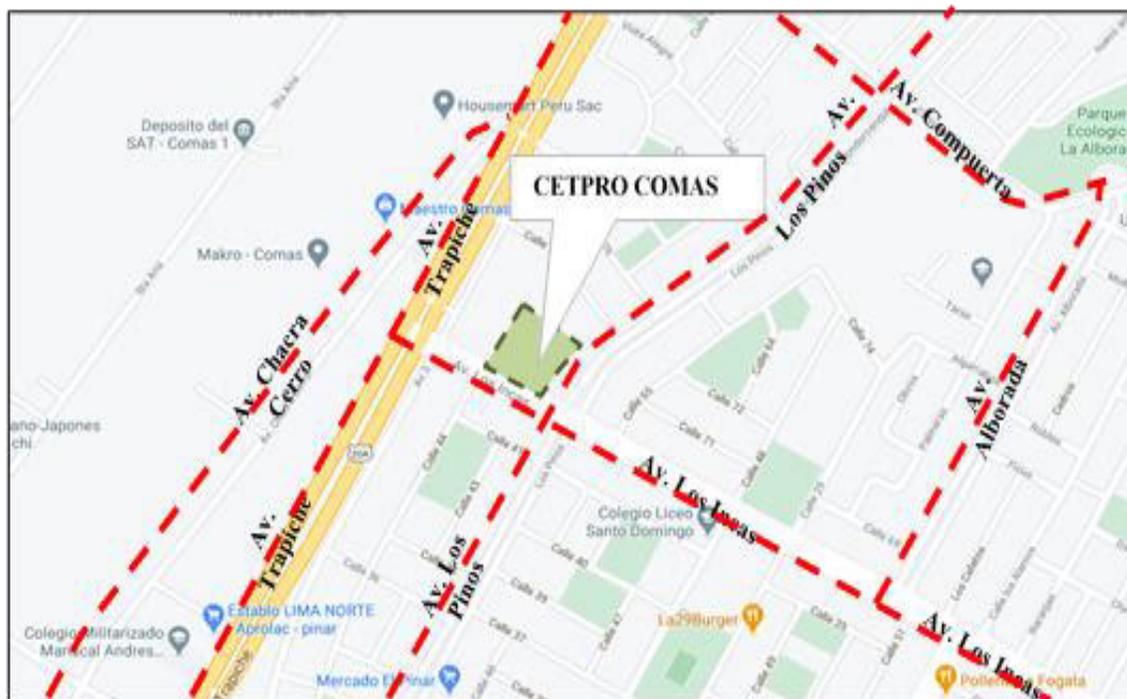
La Av. Trapiche es usada mayormente por el transporte público, incluyendo la ruta alimentadora del Metropolitano, y también se utiliza para el transporte de carga pesada. Esta vía proporciona una conexión crucial entre CETPRO y otros distritos.

Por su parte, la Av. Los Incas es usada mayormente por el transporte público local, mototaxis y vehículos privados de los ciudadanos de la zona. Esta avenida a su vez conecta el proyecto con dos avenidas importantes del distrito: la Av. Trapiche y la Av. Universitaria.

Finalmente, la Av. Los Pinos es usada mayormente por el transporte público local, mototaxis, y vehículos privados (figuras 16).

**Figura 16**

*Accesibilidad de la ubicación del proyecto CETPRO Comas*



*Nota.* Elaborado a partir de Google Maps, 2024.

En cuanto al entorno inmediato al terreno elegido se tiene que cuentan con edificaciones cuya altura máxima es de 2 pisos contando con algunas excepciones que llegan hasta los 3 pisos de altura como se observa en las fotografías siguientes.

**Figura 17**

*Vista del terreno del CETPRO Comas desde la avenida Los Incas hacia la avenida Los Pinos*



*Nota.* Elaborado a partir de Google Maps, 2024.

**Figura 18**

*Vista del terreno elegido para el CETPRO Comas desde el cruce de las avenidas Los Incas con Los Pinos*



*Nota.* Elaborado a partir de Google Maps, 2024.

**Figura 19**

*Vista del terreno desde la avenida Los Pinos hacia la avenida Los Incas*



*Nota.* Elaborado a partir de Google Maps, 2024.

**Figura 20**

*Vista del terreno elegido para el CETPRO Comas hacia la avenida Los Pinos*



*Nota.* Elaborado a partir de Google Maps, 2024.

#### **4.1.2.6. Características arquitectónicas**

##### ***A2. Forma/Espacio.***

Es la que abarca aquellos condicionantes que originan el desarrollo espacial de la propuesta arquitectónica, que es respuesta a lo indagado previamente.

##### ***B2. Conceptualización.***

El concepto del proyecto arquitectónico “Centro de Educación Técnica Productiva (CETPRO) en Comas” se origina con la idea de plantear una infraestructura adecuada con el perfil urbano, tanto para los usuarios como para los peatones o vecinos que no harán uso de las instalaciones interiores. Con este fin, se ha propuesto la generación de volúmenes interconectados de diferentes alturas a fin de generar diferentes visuales y sensaciones en el usuario. También se ha buscado que la conexión entre estos volúmenes forme espacios abiertos confortables tanto en el interior como en el exterior. Se ha buscado hacer uso de geometrías puras y minimalistas, haciendo énfasis en la ausencia de ornamentos y la sinceridad de los materiales.

##### ***C2. Volumetría.***

Se propondrá una arquitectura conformada por bloques lineales comunicados entre sí mediante puentes y edificaciones de diferentes alturas y jerarquías. La infraestructura incluirá una amplia plaza pública en la entrada que servirá como espacio de interacción con los vecinos de la comunidad.

La volumetría del proyecto estará compuesta por tres volúmenes principales (bloques 1, 2 y 3) que serán paralelos a la Av. Los Incas para lograr que las caras más largas de los bloques estén orientadas en su máximo posible en sentido este a oeste. La mayor parte del programa arquitectónico se ubicará en estos tres bloques, los cuales se conectarán por medio de puentes. Las

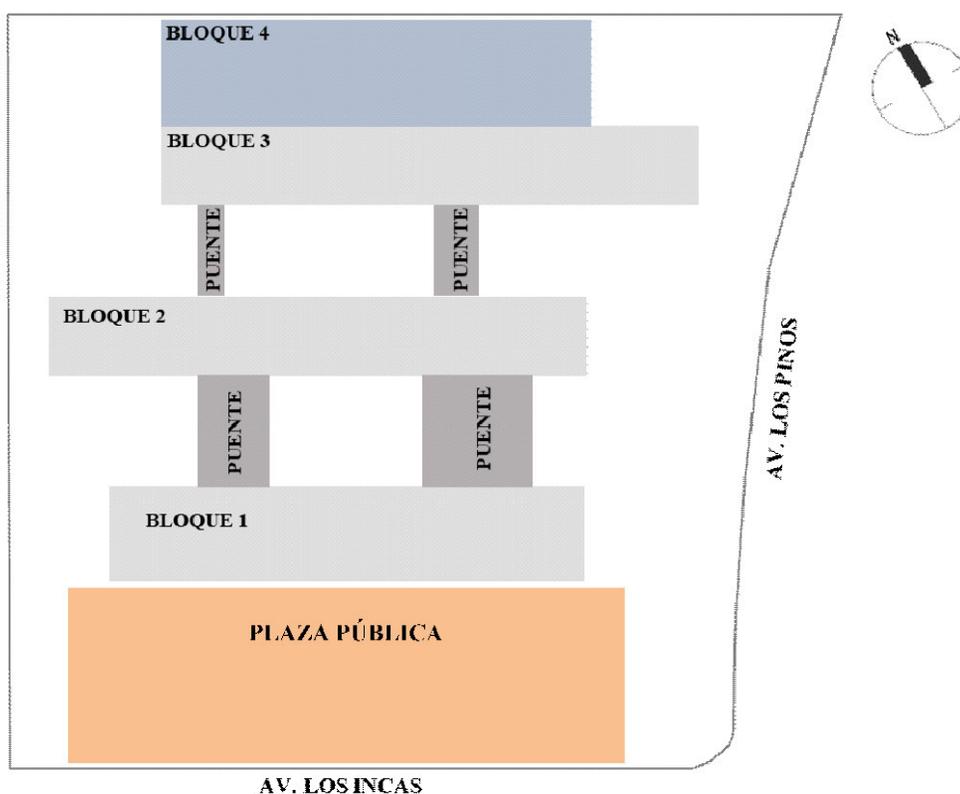
áreas libres resultantes entre los bloques y los puentes generarán espacios intermedios entre edificaciones.

Adicionalmente, se contará con un bloque (bloque 4) en la parte posterior del proyecto, donde se ubicarán las áreas de expansión de los talleres pesados.

Planta de volumetría del CETPRO Comas.

**Figura 21**

*Volumetría del proyecto*



*Nota.* Elaboración Propia

## ***D2. Sistema constructivo.***

Según el portal del Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA) la zona donde se ha proyectado el CETPRO Comas en el distrito de Comas cuenta con suelos con afloramientos

rocosos y estratos de grava que conforman los conos de deyección del Río Chillón y estratos de grava coluvial-eluvial a los pies de laderas, dando una resistencia de suelo variable de entre  $2\text{kg/cm}^2$  y  $4\text{kg/cm}^2$ ; lo que evidencia que el terreno seleccionado es apto para la construcción sin necesidad de diseñar cimentaciones especiales ni contar con profundidades de excavación excesivas. Teniendo estos datos en cuenta se ha planteado un sistema de cimentación conformado por zapatas y vigas de cimentación, además se pretende manejar una altura de edificaciones acorde al perfil urbano del entorno por lo que los bloques a implementar no superaran los 3 pisos de altura.

El proyecto contará con tres tipos de edificaciones. En primer lugar, se utilizará un sistema constructivo aporticado con columnas y vigas de concreto armado para la mayor parte de los ambientes. En segundo lugar, se emplearán edificaciones mixtas que combinarán columnas de concreto armado y vigas metálicas para soportar luces más amplias en los puentes conectores. Por último, se utilizarán edificaciones con columnas y vigas metálicas, con cubiertas de paneles de Aluzinc, para las áreas de expansión de talleres pesados.

La elección del sistema constructivo aporticado, caracterizado por el uso de columnas y vigas peraltadas para formar pórticos resistentes a esfuerzos externos en dirección vertical y horizontal, se justifica puntualmente en base a las siguientes consideraciones derivadas de las variables ambientales y condiciones del entorno:

### ***E2. Estabilidad estructural:***

Dado que el distrito de Comas experimenta vientos predominantes con una intensidad anual promedio baja de entre  $2.10\text{ m/s}$  y  $3.60\text{ m/s}$  del Sur Oeste, se requiere un sistema constructivo que garantice una sólida resistencia ante fuerzas laterales. El sistema aporticado proporciona esta estabilidad al formar una red de soporte robusta que puede resistir cargas verticales y horizontales, reduciendo así el riesgo de daños estructurales durante condiciones climáticas adversas.

***F2. Flexibilidad de diseño:***

La orientación de los bloques propuestos en el proyecto para optimizar aproximadamente 12 horas de luz solar disponible al día implica la necesidad de un diseño arquitectónico adaptable. El sistema aporticado ofrece esta flexibilidad al permitir la configuración de columnas y vigas peraltadas de manera variable para maximizar la iluminación natural y la ventilación, aspectos clave para el confort interior y la eficiencia energética del edificio.

***G2. Eficiencia constructiva:***

Con un tiempo de construcción eficiente y costos reducidos, el sistema aporticado se alinea con los objetivos de viabilidad económica del proyecto. Al utilizar elementos prefabricados en la tabiquería, viguetas techos, etc ; se agiliza el proceso constructivo, minimizando los plazos de entrega y los gastos asociados, lo que resulta beneficioso desde una perspectiva tanto económica como ambiental.

***H2. Sostenibilidad:***

La integración de prácticas de construcción sostenible, como la instalación de paneles solares para el uso de la energía solar disponible, requiere un sistema constructivo compatible con esta visión. El sistema aporticado permite la incorporación de materiales ecoamigables y sistemas de energía renovable, asegurando así la eficiencia energética del edificio y su contribución a la reducción de la huella ambiental.

Las divisiones entre ambientes se realizarán principalmente con muros de cabeza y muros de soga, utilizando ladrillos King Kong de 18 huecos y ladrillos pandereta, respectivamente. Esto se hará para asegurar el aislamiento térmico y acústico en los ambientes que se requieran. Además, las losas serán aligeradas con estructura de concreto y ladrillos de arcilla para techo.

## ***12. Orientación.***

Los bloques principales estarán dispuestos de forma paralela a la Av. Los Incas, para mantener en lo posible la orientación este – oeste. Esto permitirá aprovechar la iluminación y ventilación natural, promoviendo así el ahorro energético y la sustentabilidad del proyecto. Los espacios exteriores se protegerán de la radiación solar con cubiertas ligeras de madera, con vegetación y por los bloques mismos. Se implementará, además, una plaza pública para el acceso y uso de los vecinos, la cual fomentará la interacción del proyecto con el entorno urbano. Esta plaza contará con vegetación y cubiertas ligeras que amortiguarán el ruido de las vías colindantes y brindarán espacios confortables y frescos bajo sombra.

### **4.1.2.7. Demanda de Carreras Técnicas en el Perú**

En Perú, la conexión entre la oferta educativa y las necesidades del mercado laboral es bastante frágil, debido a que, en general, hay poca coincidencia entre las competencias que se desarrollan en las instituciones educativas y las que requieren las empresas y empleadores, según Laporta y Rodríguez (2011).

De acuerdo al Ministerio de Educación, en el Perú egresan 98 mil profesionales técnicos al año, pero el mercado demanda alrededor de 300 mil. Esta brecha representa una valiosa oportunidad de desarrollo. En este sentido, la oferta educativa de la educación técnica productiva debe ajustarse necesariamente a las demandas del mercado laboral. Además, se analizará el estudio sobre la Demanda Laboral de Técnicos en el Perú y las expectativas sobre la Certificación de Competencias del Sistema Nacional de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad Educativa (SINEACE). Este estudio indica cuales son las carreras técnicas más demandadas en el mercado laboral, considerando aspectos como la correspondencia entre la educación y el empleo,

así como los ingresos promedios de los técnicos en cada campo. Las carreras técnicas más demandadas son las siguientes:

**Tabla 10**

*Lista de carreras técnicas con mayor demanda laboral en el Perú según SINEACE*

Familia de carreras técnicas	Demanda laboral por ocupaciones técnicas en el mercado laboral del Perú
Contabilidad y Finanzas	Técnicos y auxiliares en Contabilidad y Administración
Ciencias de la Computación	Técnicos y auxiliares en Computación y Estadística
Administración de Servicios Turísticos, Hotelería y Gastronomía	Agentes técnicos de ventas, viajeros, representante de fábrica o de firmas comerciales
Ingeniería de la Construcción, Sanitaria y Arquitectura	Técnicos en Ingeniería Civil, topógrafos y contratistas de mano de obra
Ingeniería de la Construcción, Sanitaria y Arquitectura	Dibujantes técnicos
Ingeniería de la Construcción, Sanitaria y Arquitectura	Decoradores y diseñadores de interiores
Ingeniería Industrial y Producción/ Electricidad y Electrotecnia	Técnicos en Electricidad, Electrónica y Telecomunicaciones
Ingeniería Industrial y Producción	Técnicos en Ingeniería Mecánica y Construcción Mecánica
Agropecuaria y Veterinaria	Técnicos en Agronomía
Ciencias de la Salud	Fisioterapeutas
Ciencias de la Salud	Técnicos de la Salud
Ingeniería Industrial y Producción	Técnicos y auxiliares en Ingeniería Industrial
Ingeniería Minera, Metalurgia y Petróleo	Técnicos en Ingeniería de Minas y Metalurgia

*Nota.* La tabla indica las carreras más demandadas en el mercado laboral de Perú, clasificadas por su familia ocupacional. Adaptado del informe *Demanda Laboral de Técnicos en el Perú* y

*Expectativas sobre la Certificación de Competencias*, por Sistema Nacional de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad Educativa (SINEACE), 2015.

#### **4.1.2.8. Determinación de las Carreras Técnicas por ofrecer en el CETPRO**

##### **Comas**

En la Tabla 15, se observa la lista de 13 carreras técnicas que, según la fuente mencionada, tienen una alta demanda laboral en el país. Estas carreras corresponden al nivel técnico superior y se ofrecen en los Institutos de Educación Superior y Escuelas de Educación Superior Técnica (IES y EEST). Además, estas carreras pertenecen a diversas familias ocupacionales que están definidas en el Catálogo Nacional de Perfiles Ocupacionales del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo [MTPE].

Los CETPRO no pertenecen al nivel de Educación Técnica Superior; por el contrario, ofrecen educación técnica enfocada a la inserción laboral y la capacitación constante. El único requisito para ingresar a los ciclos básicos es ser mayor de 14 años, mientras que para los ciclos medios se requiere tener estudios de nivel primaria. Sin embargo, las carreras técnicas que se dictan en los CETPRO y en los IES y EEST pertenecen a las mismas familias de especialidades, pero varían según su nivel de complejidad. Por esta razón, los CETPRO son los espacios educativos indicados para promover e incentivar el aprendizaje de la educación técnica desde el nivel básico, dirigidos a un público de cualquier edad, pero principalmente a jóvenes que buscan capacitación y aprendizaje constante.

El Plan de Desarrollo Concertado de Comas menciona que el desarrollo de la educación artística debe ir de la mano de la educación técnica. Por lo tanto, en la propuesta de carreras para el proyecto CETPRO Comas, se considerará al menos una carrera técnica con un enfoque en el

desarrollo artístico. Tomando en consideración además lo analizado en los antecedentes nacionales e internacionales referentes a las carreras técnicas brindadas se definen las carreras técnicas que se busca implementar en el CETPRO Comas.

**Figura 22**

*Variables que determinan las carreras técnicas del proyecto CETPRO Comas*



*Nota.* Elaboración Propia

Con las consideraciones mencionadas, se han tomado en cuenta las familias de carreras de la Tabla 1 y se ha realizado una lista con las variantes de nivel básico y medio de las principales familias de carreras mencionadas en dicha tabla. Además, se ha considerado la inclusión de carreras artísticas, resultando en el siguiente listado:

**Tabla 11***Carreras técnicas elegidas para el proyecto CETPRO Comas*

Familia de carreras técnicas	Carrera en nivel medio / básico
1. Contabilidad y Finanzas	Contabilidad
2. Ciencias de la Computación	Publicidad y Medios Digitales
3. Artesanía y Manualidades	Artesanías y Manualidades
4. Ciencias de la Computación	Computación
5. Ingeniería de la Construcción, sanitaria y arquitectura	Carpintería
6. Ingeniería Industrial y Producción	Electrónica
7. Electricidad y Electrotecnia	Instalaciones Eléctricas
8. Tratamiento de Belleza y Peluquería	Peluquería
9. Administración de Servicios Turísticos, Hotelería y Gastronomía	Cocina
10. Ingeniería Industrial y Producción	Construcciones metálicas
11. Ingeniería Industrial y Producción	Mecánica Automotriz
12. Ingeniería Industrial y Producción	Estampado Textil
13. Ingeniería Industrial y Producción	Industria del Vestido

*Nota.* La tabla indica la selección de carreras del CETPRO Comas y las familias a las que pertenecen. Elaboración propia.

Se ha identificado un total de 13 carreras técnicas de nivel superior con alta demanda laboral en el país, según datos del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. Estas especialidades, ofrecidas en Institutos de Educación Superior y Escuelas de Educación Superior Técnica (IES y EEST), abarcan diversas familias ocupacionales definidas en el Catálogo Nacional

de Perfiles Ocupacionales. La relación entre ambas situaciones resalta la necesidad de ofrecer oportunidades de formación técnica que se alineen con las demandas del mercado laboral, contribuyendo así a cerrar la brecha proyectada y mejorar las perspectivas de empleo para futuras generaciones. Esta información cobra relevancia al contrastar con los datos analizados en el punto 3.4; en el que se identifica la proyección de una brecha de **1 284 estudiantes** desempleados para el año 2024, cifra que se incrementaría a 3 117 para el año 2052.

Por lo tanto, tomando en cuenta las 13 carreras técnicas anteriormente mencionadas se han considerado la implementación de 13 ambientes; entre aulas y talleres; los cuales según la normativa de infraestructura vigente R. M. N°017-2015-MINEDU cada taller contará con una capacidad para 20 alumnos, lo que suma un total de 260 alumnos por turno, teniéndose 2 turnos en la mañana, 2 en la tarde y 2 en la noche dando un total de **1560 alumnos**.

#### ***4.1.3. Resultados del objetivo específico 2***

Para dar cumplimiento a determinar y seleccionar los materiales y sistemas constructivos adecuados para el diseño de la propuesta arquitectónica Centro de Educación Técnica Productiva (CETPRO) en Comas, se tiene:

De acuerdo con las características del entorno, normativas y arquitectónica ya trabajada en el objetivo anterior se han seleccionado determinados materiales para ambientes interiores como para exteriores.

##### **4.1.3.1. Ambientes interiores pedagógicos y administrativos.**

En los ambientes interiores, se propone para los elementos estructurales como columnas, placas y vigas, un acabado de concreto expuesto caravista solaqueado con cal de marfil y sellado en todas sus superficies para evitar problemas de humedad.

Para los cerramientos verticales, se proponen tabiques de ladrillo de concreto King Block, que en el interior de los ambientes contarán con un tarrajeo frotachado y serán pintados de color blanco humo, un color neutro que no afecte la luminosidad ambiental.

El cielo raso será solaqueado y pintado de color blanco en todos los ambientes, para no alterar la luminosidad ambiental.

Con respecto a los acabados de pisos, en los ambientes interiores pedagógicos y administrativos se propone baldosas de porcelanato de 60x60cm, cuyo color varía según el uso del ambiente. Sin embargo, en los talleres del primer piso y sus áreas de expansión, debido al mobiliario y equipos que contendrán, se ha visto necesario contar con pisos de cemento frotachado color natural.

#### **4.1.3.2. Ambientes Húmedos.**

Para los ambientes interiores húmedos, se propone un revestimiento de baldosa de porcelanato gris plata de 60x60 cm a una altura de 2.10 metros. La parte superior a 2.10 metros de los tabiques contará con un tarrajeo frotachado y será pintada de color blanco humo.

El cielo raso, al igual que los ambientes interiores, será solaqueado y pintado de color blanco. Con respecto a los acabados de piso, se propone el uso de piso de baldosa de porcelanato gris plata de 60x60 cm, que garantiza la durabilidad del material en el tiempo.

#### **4.1.3.3. Ambientes Complementarios y de Servicio.**

Para los ambientes complementarios y de servicio, se propone, al igual que en los elementos estructurales interiores, un acabado de concreto expuesto caravista solaqueado con cal de marfil y sellado en todas sus superficies.

Para los cerramientos verticales, se proponen tabiques de ladrillo de concreto King Block, que en el interior de los ambientes contarán con un tarrajeo frotachado y serán pintados de color blanco humo.

Con respecto a los acabados de piso, se propone un piso de cemento semipulido impermeabilizado en los depósitos y ambientes servicio. Para la cafetería se propone un piso de cerámico antideslizante color piedra blanco de 60x60cm, mientras que para los ambientes de cocina y anexos se usará un piso de porcelanato gris plata de 60x60cm.

#### **4.1.3.4. Fachadas Exteriores.**

Se propone para los elementos estructurales exteriores como columnas, placas y vigas, un acabado de concreto expuesto caravista solaqueado con cal de marfil y sellado en todas sus superficies. Para los tabiques de la fachada exterior se proponen tabiques de ladrillo de concreto King Block solaqueado y sellado.

Además, en la fachada se están empleando otros cerramientos como son aleros de concreto con un acabado caravista solaqueado y pintado, y parasoles de perfiles de aluminio que permiten el control de la iluminación natural en los ambientes interiores de las edificaciones.

En cuanto a las edificaciones colindantes con el ingreso principal, se ha intentado dar una altura compatible con las edificaciones de la zona, de esta manera el proyecto no rompe con la composición urbana existente.

#### **4.1.3.5. Pasillos y corredores.**

Para los cerramientos verticales hacia pasillos y los muros divisorios entre módulos, se proponen tabiques de ladrillo de concreto King block con acabado de sellado y pintado, según lo indique el cuadro de acabados (Ver lámina C-01).

Para el acabado del piso, se proponen baldosas cerámico antideslizantes de color piedra blanco de 60x60cm, que garantizan la durabilidad del material en el tiempo.

#### **4.1.3.6. Escaleras.**

Las escaleras tendrán un acabado de concreto expuesto caravista solaqueado y sellado en su estructura. Contarán con un tabique divisorio, este será de ladrillo de concreto King Block tarrajado frotachado y pintado. Se propone un acabado de piso de porcelanato de 60x60cm, que garantizará la durabilidad del material en el tiempo y fácil mantenimiento.

Para la vestidura de las escaleras se propone un acabado solaqueado y pintado, con un elemento que evita que los usuarios transiten por debajo de ellas, con una altura de 2.10 metros según normativa.

En el ojo de la escalera se proponen barandas compuestas por perfiles de estructura metálica. Los pasamanos anclados a los tabiques perimetrales serán de tubo metálico.

#### **4.1.3.7. Techos.**

Los techos serán planos debido a la escasa y esporádica presencia de lluvias en la zona; sin embargo, contarán con un sistema de evacuación pluvial. Además, tendrán un recubrimiento exterior de ladrillo pastelero para garantizar el aislamiento térmico.

#### **4.1.3.8. Vanos.**

En el diseño de CETPRO se ha considerado aprovechar al máximo la iluminación natural mediante el uso de mamparas y amplias ventanas que permitan el ingreso de la luz solar. También se utilizarán parasoles para limitar la iluminación en determinadas zonas y horarios. Las ventanas estarán orientadas al norte y al sur. Además, se usarán colores y revestimientos acordes a la naturaleza de los materiales. En los vanos se usará carpintería de aluminio con paños de vidrio templado de 10mm.

La elección de materiales y sistemas constructivos para el CETPRO en Comas, en concordancia con los valores ambientales, se ve reforzada por las características climáticas de la zona, según los datos proporcionados por SENAMHI. Dada la clasificación del clima como templado y húmedo, con temperaturas promedio anuales entre 18.5 °C y 19 °C y una variación estacional de aproximadamente 6 °C, es crucial seleccionar materiales que puedan mitigar las fluctuaciones térmicas. Los elementos constructivos como el concreto expuesto caravista y el ladrillo pastelero con recubrimiento térmico, además de ofrecer durabilidad, contribuyen a mantener una temperatura interior confortable en un entorno caracterizado por su calidez y humedad. Asimismo, considerando los vientos predominantes del sur oeste con una intensidad anual baja, entre 2.10 m/s y 3.60 m/s, se han incorporado elementos de sombreado y parasoles en las fachadas exteriores para controlar la radiación solar directa, lo que ayuda a prevenir el sobrecalentamiento de los espacios interiores. Esta cuidadosa integración de los valores ambientales con las condiciones climáticas locales en el diseño arquitectónico no solo garantiza un entorno interior confortable y eficiente energéticamente, sino que también promueve la sostenibilidad y la armonía con el entorno natural de Comas.

#### ***4.1.4. Resultados del objetivo específico 3***

Para dar cumplimiento a este objetivo de determinar la tipología de los ambientes pedagógicos y complementarios del Centro de Educación Técnica Productiva (CETPRO) en Comas, se tiene:

##### **4.1.4.1. Análisis de Necesidades.**

A fin de proporcionar un marco lógico para el desarrollo del programa arquitectónico y habiéndose identificado a los usuarios; se analizarán las necesidades implicadas en el funcionamiento del proyecto CETPRO Comas, para lo cual se realizaron tablas donde se

establecen cada una de las actividades que se realizarán, así como los usuarios comprometidos. De esta manera, se obtendrán los espacios necesarios y las zonas que comprenden el proyecto.

**Tabla 12**

*Análisis de necesidades – administración*

Zona	Espacio	Subespacio	Necesidad	Actividad
Administración	Recepción		Información	Recibir al público e informar
	Sala de espera		Sentarse y esperar	Esperar atención
	Dirección académica	Supervisor Técnico y Académico	Atender a los estudiantes y docentes	Atención a estudiantes y docentes
		Bienestar estudiantil	Guiar y atender a los estudiantes	Atención a las necesidades de los estudiantes
		Director académico	Dirigir las actividades académicas	Coordinar las actividades académicas
		Secretaria académica	Apoyo a la dirección académica	Atención e informar
		Sala de reuniones	Reunión y coordinaciones	Coordinar y planificar
		Administración	Secretaria	Apoyo
		Contabilidad	Contabilidad de los recursos	Llevar control contable
		Logística	Organización y distribución	Organización distribución de los recursos a todas las áreas.
		Sala de docentes	Reunión, programar clases	Reunirse y atender a los alumnos, revisar actividades académicas

Zona	Espacio	Subespacio	Necesidad	Actividad
	Tópico		Atención Tópica	Atender heridas menores y malestares
	Servicios higiénicos		Fisiológicas	Fisiológico

*Nota.* La tabla señala el análisis de necesidades en el área administrativa y los espacios correspondientes a la actividad.

**Tabla 13**

*Análisis de necesidades - área académica*

Zona	Espacio	Necesidad	Actividad
Aulas teóricas	Aula de Contabilidad	Aprender, enseñar	Aprender contabilidad y finanzas
	Aula de Publicidad y Medios Digitales	Aprender, enseñar	Aprender marketing y diseño gráfico
	Aula de Computación	Aprender, enseñar	Aprender ciencias de la computación
	Aula teórica para talleres pesados	Aprender, enseñar	Aprender la parte teórica de los talleres pesados
Talleres ligeros	Taller de Artesanías y Manualidades	Aprender, enseñar	Aprender artesanías y manualidades
	Taller de Electrónica	Aprender, enseñar	Aprender electrónica
	Taller de Inst. Eléctricas	Aprender, enseñar	Aprender inst. Eléctricas
	Taller de Peluquería	Aprender, enseñar	Aprender peluquería
	Taller de Cocina	Aprender, enseñar	Aprender cocina
	Taller de Estampado Textil	Aprender, enseñar	Aprender estampado textil

Zona	Espacio	Necesidad	Actividad
	Taller de Industria del Vestido	Aprender, enseñar	Aprender industria del vestido
	Taller de Mecánica Automotriz	Aprender, enseñar	Aprender mecánica automotriz
Talleres pesados	Taller de Carpintería	Aprender, enseñar	Aprender carpintería
	Taller de Construcciones Metálicas	Aprender, enseñar	Aprender construcciones metálicas
SS.HH.	Servicios higiénicos	Fisiológicas	Fisiológico

*Nota.* La tabla señala el análisis de necesidades en el área académica y los espacios correspondientes a la actividad.

**Tabla 14**

*Análisis de necesidades – sala de usos múltiples (SUM) y de área de exposición*

Zona	Espacio	Subespacio	Necesidad	Actividad
Sala de usos múltiples	Foyer	Recepción	Información	Informarse, recibir al público
		Espera	Espera	Esperar
	Servicios higiénicos	SSHH Damas	Fisiológicas	Fisiológico
		SSHH Varones	Fisiológicas	Fisiológico
		SSHH Discap.	Fisiológicas	Fisiológico
	Sala de usos múltiples	Graderías	Sentarse	Sentarse y presenciar el escenario
		Escenario	Exponer	Exponer conferencias y actividades culturales
	Complementarios	Estar	Distribuir	Distribuir hacia los espacios tras escenario

		SSHH Damas	Fisiológicas	Fisiológico
		SSHH Varones	Fisiológicas	Fisiológico
		Dep.	Almacén	Almacenar
		Cto. Equipos	Técnica	Instalación de equipos técnicos
		Cto. de Control	Técnica	Control Técnico
Zona de exposición	Exposición permanente	Área de exposición permanente	Promoción	Exposición y promoción
		Sala de exposición permanente	Promoción	Exposición y promoción
	Exposición temporal	Plaza de exposición temporal	Promoción	Exposición y promoción
		Zona de exposición temporal	Promoción	Exposición y promoción
SS. HH	Servicios higiénicos	SSHH Damas	Fisiológicas	Fisiológico
		SSHH Varones	Fisiológicas	Fisiológico
		Dep. Limpieza	Fisiológicas	Fisiológico

*Nota.* La tabla señala el análisis de necesidades en las áreas de sala de usos múltiples, de exposición y los espacios correspondientes a la actividad.

**Tabla 15**

*Análisis de necesidades – biblioteca*

Zona	Espacio	Subespacio	Necesidad	Actividad
Biblioteca	Atención		Atención	Atención al público y entrega de libros

	Dep. de Libros		Almacenar	Almacenar libros
	Sala de Lectura		Leer	Lectura y estudio
	Área de consulta virtual		Consulta	Consulta rápida por medios virtuales
	Hemeroteca		Almacenar y lectura	Lectura y almacén de revistas y diarios
	Sala de Computo		Investigación	Consulta por medios computarizados e internet
	Videoteca		Almacén y visualización	Consulta y almacén de medios videográficos
	Servicios higiénicos	SSHH Damas	Fisiológicas	Fisiológico
		SSHH Varones	Fisiológicas	Fisiológico
		Dep. Limpieza	Fisiológicas	Fisiológico

*Nota.* La tabla señala el análisis de necesidades en el área de biblioteca y los espacios correspondientes a la actividad.

### Tabla 16

*Análisis de necesidades – área de cafetería*

Zona	Espacio	Subespacio	Necesidad	Actividad
------	---------	------------	-----------	-----------

Cafetería	Comedor		Alimentarse	Comer
	Cocina		Cocinar	Cocinar
	Atención		Atención	Entrega de platos
	Servicios higiénicos	SSHH Personal SSHH Hombres SSHH Mujeres SSHH Discap.	Fisiológicas Fisiológicas Fisiológicas Fisiológicas	Fisiológico Fisiológico Fisiológico Fisiológico

*Nota.* La tabla señala el análisis de necesidades en el área de cafetería y los espacios correspondientes a la actividad.

**Tabla 17**

*Análisis de necesidades – área recreativa*

Zona	Espacio	Subespacio	Necesidad	Actividad
Gimnasio	Área de máquinas		Recreativa	Deporte, ejercitación
	Área de casilleros		Almacenar	Depósito
Sala de juegos	Sala de juegos		Recreativa	Esparcimiento, recreación
Terraza	Terraza		Recreativa	Socialización y descanso
Áreas libres	Anfiteatro		Recreativa	Socialización y descanso
	Plaza principal		Organizativa	Distribución hacia las demás zonas del CETPRO
	Plaza de lectura al aire libre		Pedagógica	Esparcimiento y aprendizaje
	Áreas de esparcimiento		Recreativa	Socialización y descanso

Áreas verdes	Jardines y jardineras	Biológica	Integración con elementos de la naturaleza
--------------	--------------------------	-----------	---

*Nota.* La tabla señala el análisis de necesidades en el área recreativa y los espacios correspondientes a la actividad.

**Tabla 18**

*Análisis de necesidades - servicios generales*

Zona	Espacio	Subespacio	Necesidad	Actividad
Servicios generales	Guardianía	Guardianía principal	Seguridad	Control y vigilancia
		Control de área de descarga	Seguridad	Control y vigilancia
	Instalaciones Eléctricas	Cuarto eléctrico	Servicios básicos	Abastecimiento de energía eléctrica
		Subestación eléctrica	Servicios básicos	Abastecimiento de energía eléctrica
	Instalaciones Sanitarias	Cuarto de máquinas	Servicios básicos	Abastecimiento de agua potable
		Cisterna	Servicios básicos	Almacenamiento de agua potable
	Depósito	Almacén de residuos sólidos	Almacén	Almacén de residuos clasificados
		Cuarto de limpieza	Almacén	Almacén de materiales de limpieza
		Almacén general	Almacén	Almacén
	Ambientes del personal	Comedor de personal	Alimentación	Ingesta de alimentos
		Kitchenette	Cocinar	Preparación de alimentos
		Vestidores	Vestimenta	Cambio de vestimenta
		Depósito de limpieza	Almacén	Depósito

SSHH Varones	Fisiológicas	Fisiológico
SSHH Mujeres	Fisiológicas	Fisiológico

*Nota.* La tabla señala el análisis de necesidades en el área de servicios generales y los espacios correspondientes a la actividad.

**Tabla 19**

*Análisis de necesidades – estacionamientos*

Zona	Espacio	Subespacio	Necesidad	Actividad
Estacionamientos	Control	Estacionamientos Públicos	Llegada del público en auto	Aparcamiento
		Área de descarga	Descarga	Descarga
		Control de área de descarga	Seguridad	Control y vigilancia

*Nota.* La tabla señala el análisis de necesidades en el área de estacionamientos y los espacios correspondientes a la actividad.

#### 4.1.4.2. Organigramas.

Con el fin de cumplir con los ambientes indicados en la normativa sectorial vigente (RVM°017-2015-MINEDU) y en base al análisis de necesidades realizado anteriormente se realizan los siguientes organigramas por zonas:

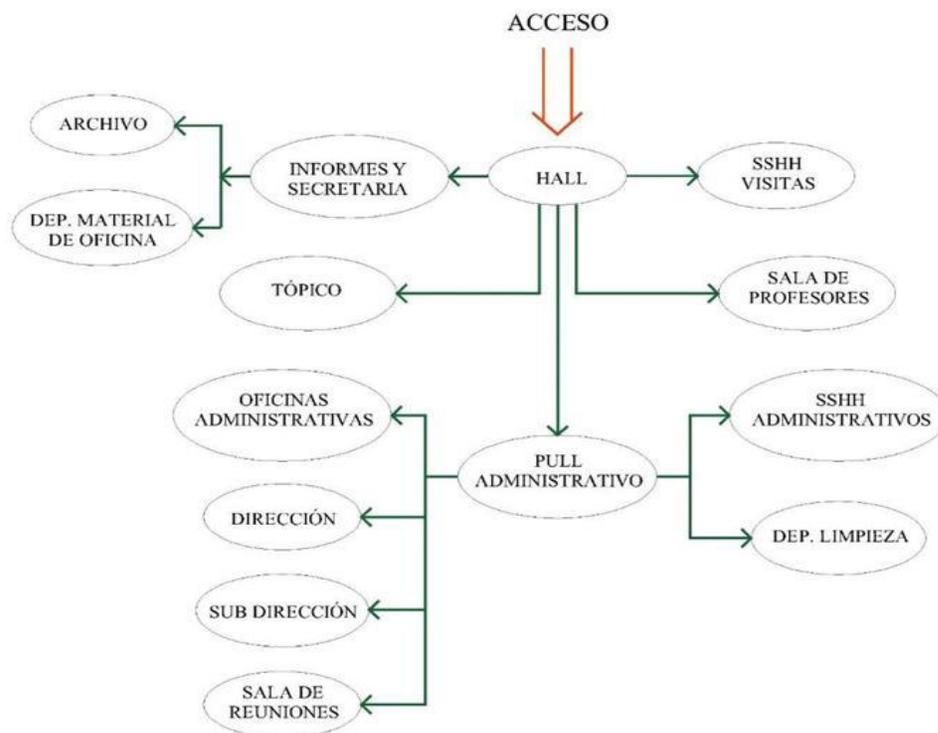
#### ***A3. Zona Administrativa.***

La zona administrativa contará con los siguientes ambientes: informes y secretaría, servicios higiénicos de visitas, sala de profesores, oficinas administrativas, dirección,

subdirección, sala de reuniones, sala de profesores, depósito de limpieza, servicios higiénicos administrativos y tópico.

**Figura 23**

*Organigrama de la zona administrativa*



*Nota.* Elaboración Propia

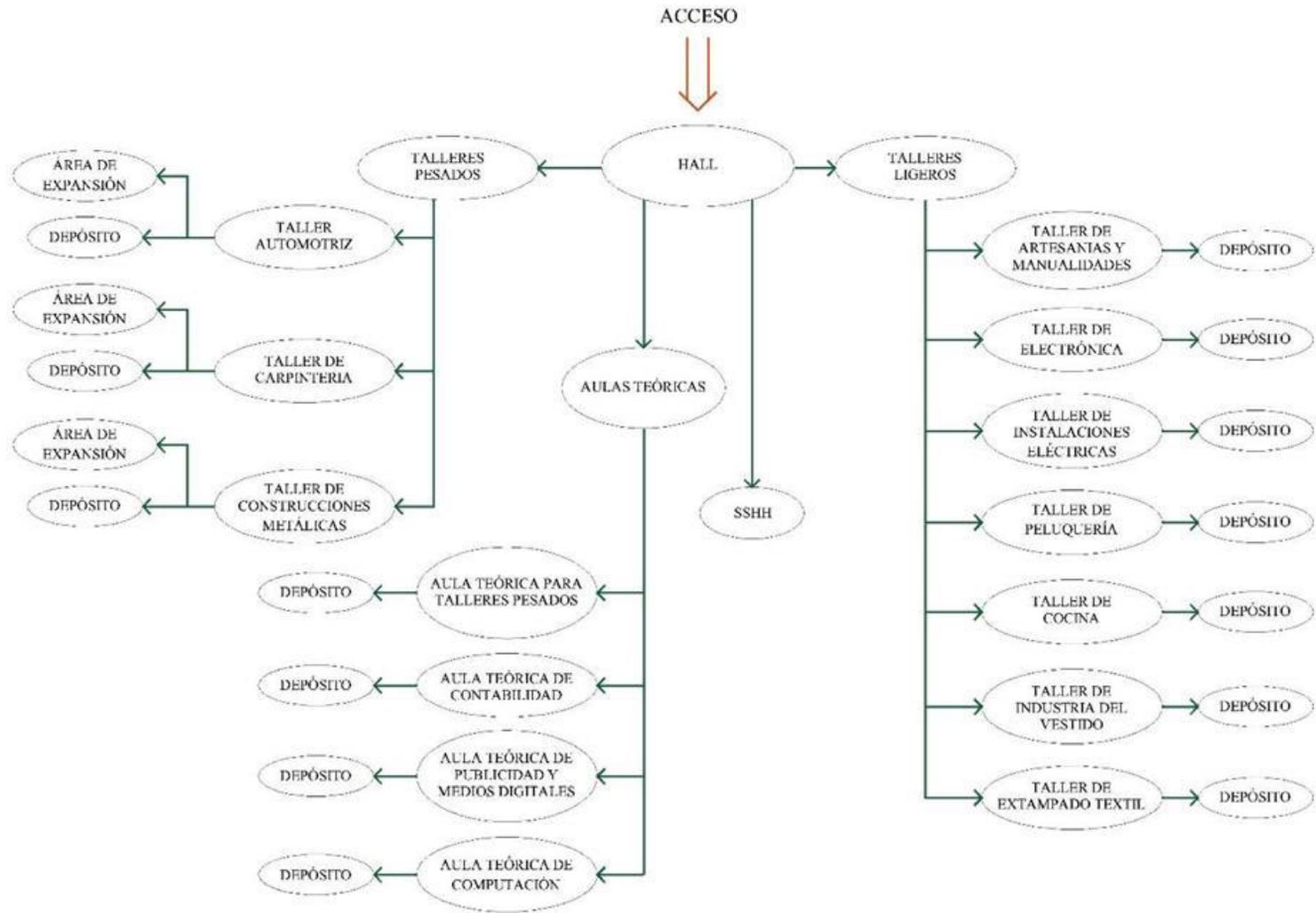
### ***B3. Zona Académica.***

La zona académica contará con los siguientes ambientes: aulas teóricas (aula teórica para talleres pesados con depósito, aula teórica de Contabilidad con depósito, aula teórica de Publicidad y Medios digitales con depósito y aula teórica de Computación con depósito); talleres ligeros (taller de Artesanías y Manualidades con depósito, taller de Electrónica con depósito, taller de Instalaciones Eléctricas con depósito, taller de Peluquería con depósito, taller de Cocina con depósito, taller de Industria del Vestido con depósito y taller de Estampado Textil con depósito) y

talleres pesados (taller Automotriz con depósito, taller de Carpintería con depósito y taller de Construcciones Metálicas con depósito), además de servicios higiénicos.

**Figura 24**

*Organigrama de la zona académica*



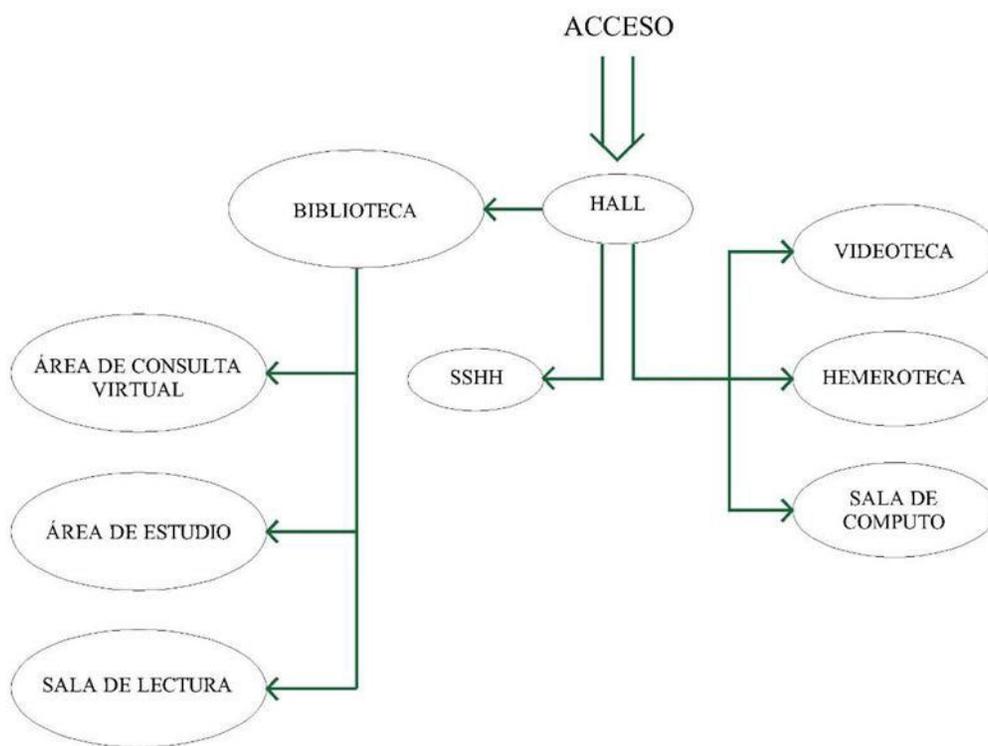
*Nota.* Elaboración Propia

### ***C3. Zona de Biblioteca.***

La zona de biblioteca contará con los siguientes ambientes: la biblioteca, que incluirá un área de consulta virtual, espacios de estudio y salas de lectura. Además, se contará con videoteca, hemeroteca, sala de cómputo y servicios higiénicos.

**Figura 25**

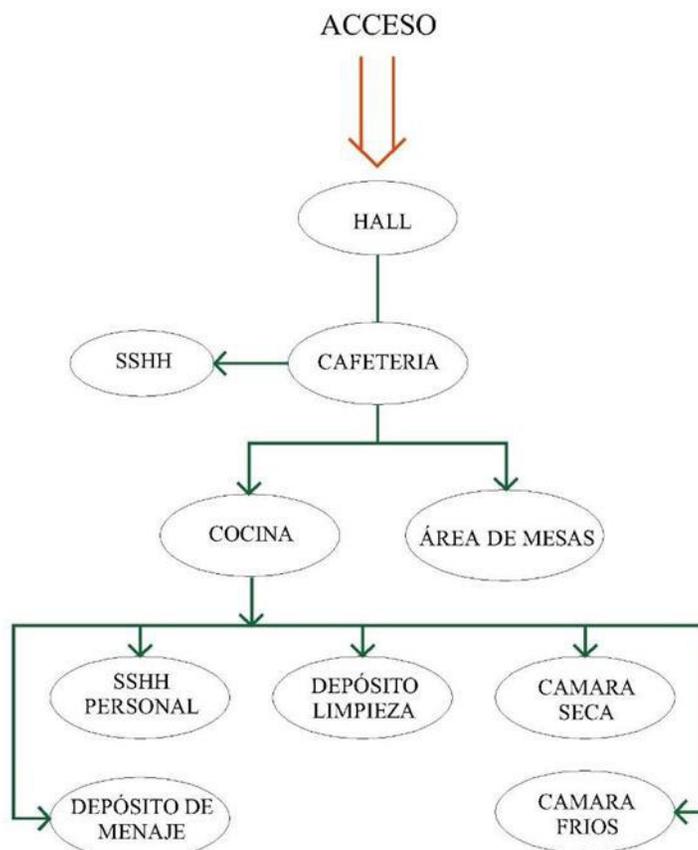
*Organigrama de la zona de biblioteca*



*Nota.* Elaboración Propia

### ***D3. Zona de Cafetería.***

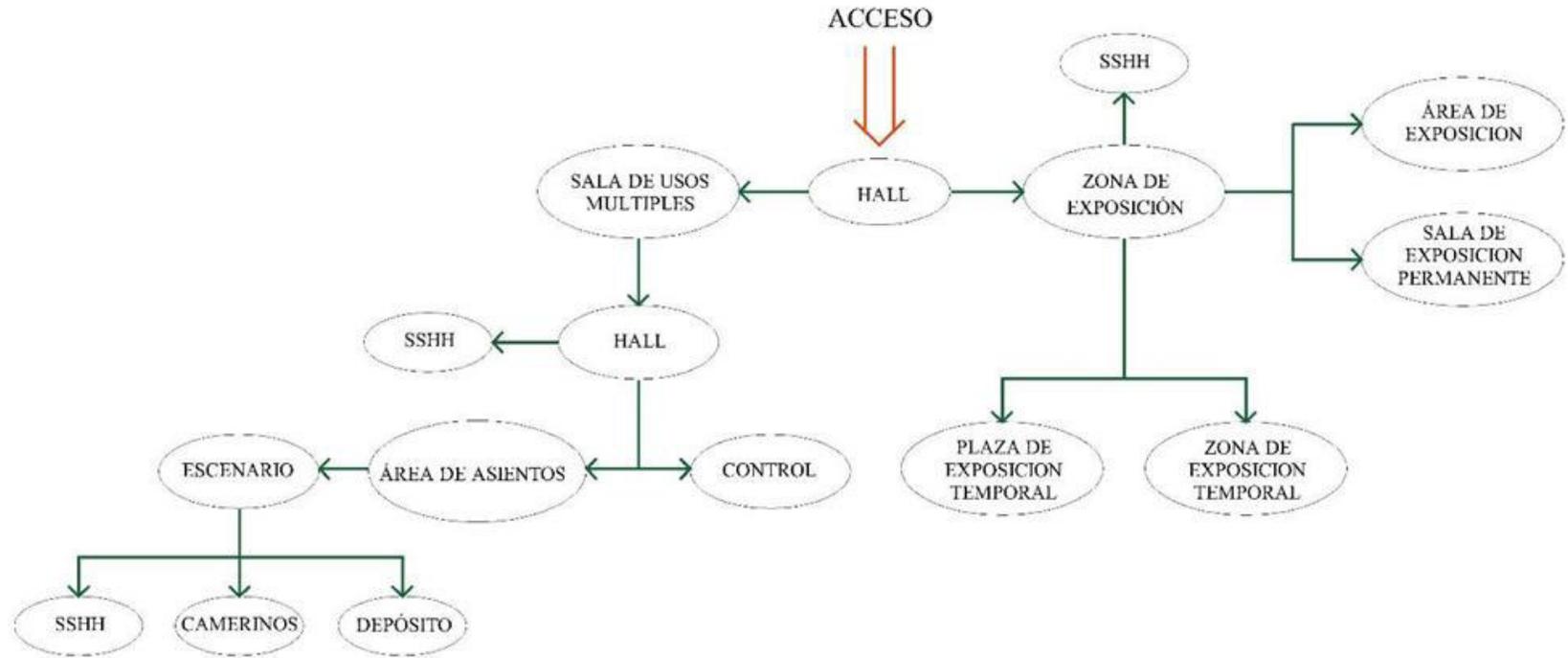
La zona de cafetería contará con los siguientes ambientes: cocina, cámara seca, cámara fría, depósito de limpieza, depósito de menaje, servicios higiénicos del personal, área de mesas y servicios higiénicos para el público.

**Figura 26***Organigrama de la zona de cafetería**Nota. Elaboración Propia****E3. Zona de Sala de Usos Múltiples (SUM) y de Exposición.***

La zona de SUM contará con los siguientes ambientes: hall de ingreso, control de ingreso, servicios higiénicos para el público, el área de asientos, el escenario, camerinos, depósito y servicios higiénicos para el escenario. Mientras que la zona de exposición contará con los siguientes ambientes: área de exposición permanente, sala de exposición permanente, plaza de exposición temporal, zona de exposición temporal y servicios higiénicos para el público.

**Figura 27**

*Organigrama de la zona de sala de usos múltiples (SUM) y zona de exposición*



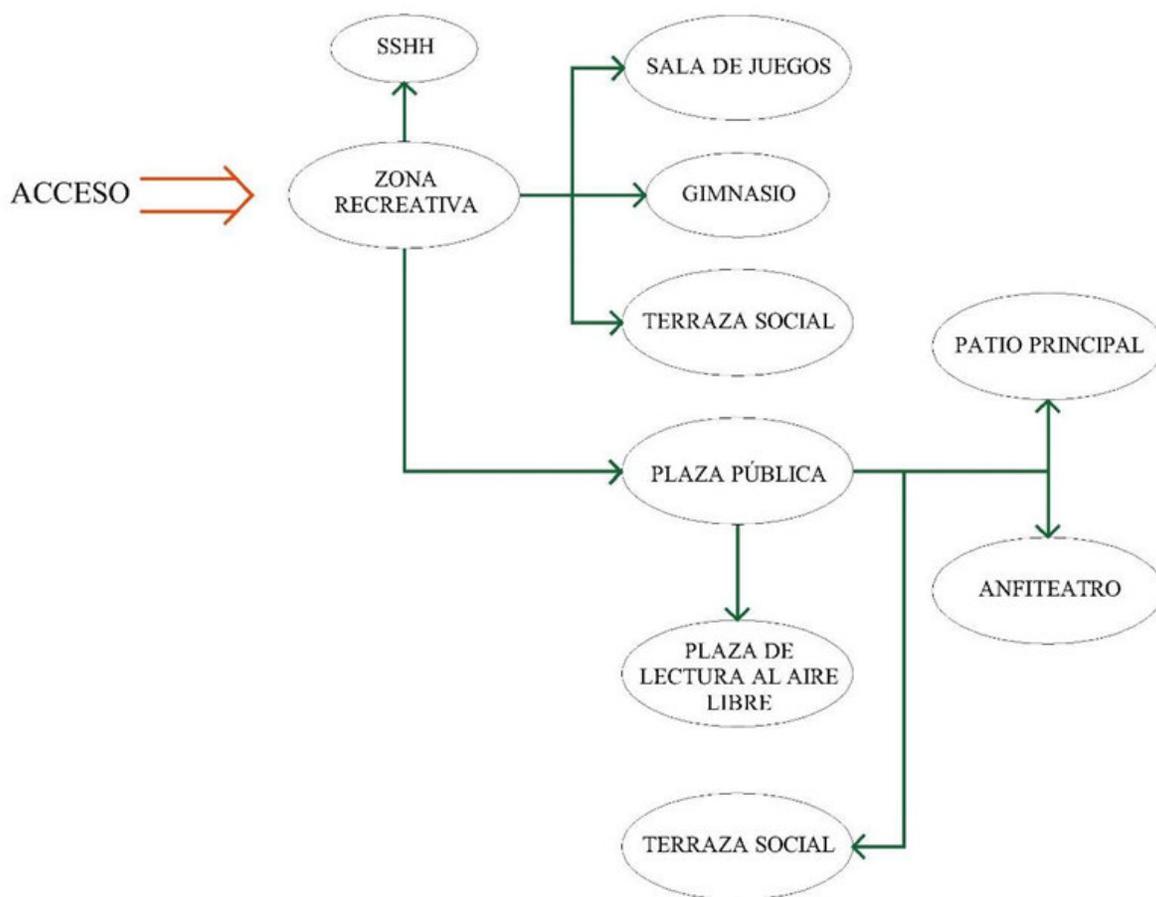
*Nota. Elaboración Propia*

### ***F3. Zona Recreativa.***

La zona recreativa contará con los siguientes ambientes: sala de juegos, gimnasio, terraza social, plaza pública, patio principal, anfiteatro, plaza de lectura al aire libre, terraza social y áreas verdes.

**Figura 28**

*Organigrama de la zona recreativa*



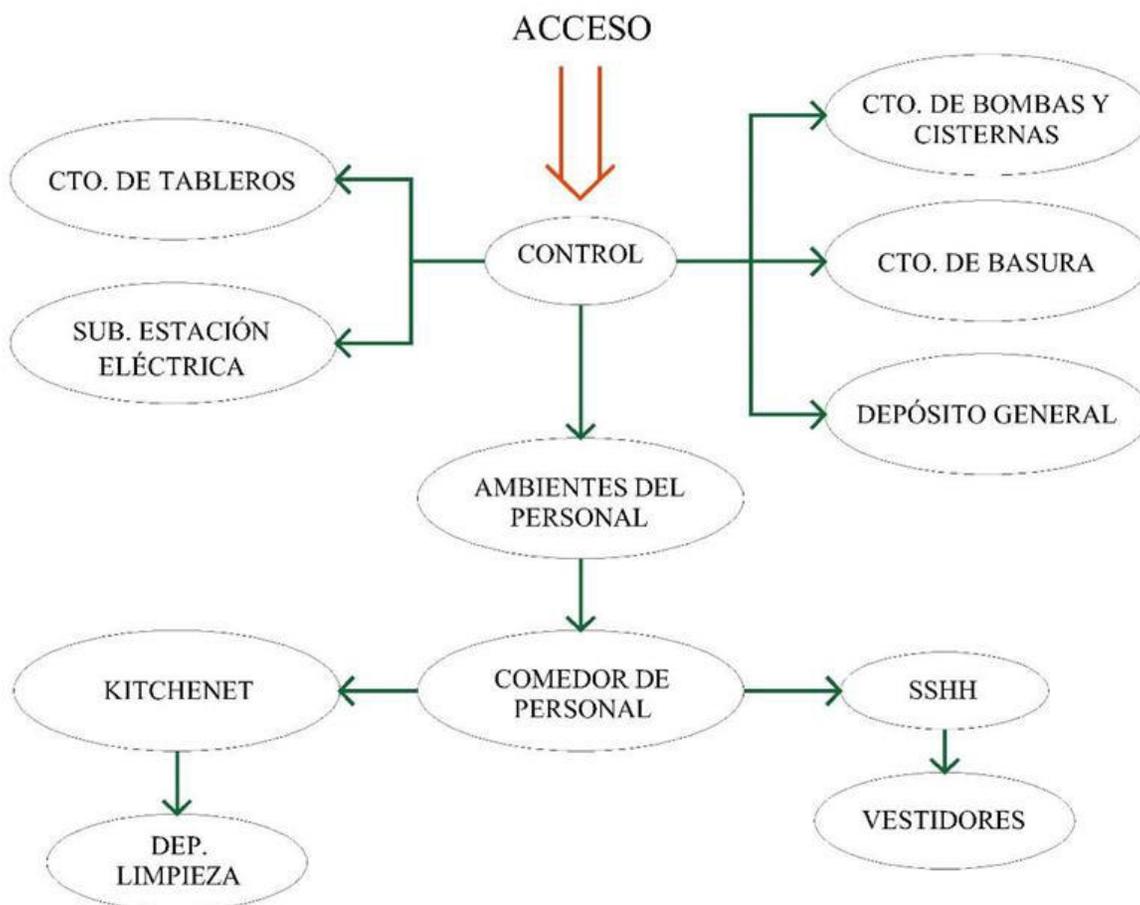
*Nota.* Elaboración Propia

### G3. Zona de Servicios Generales.

La zona de servicios generales contará con los siguientes ambientes: control, cuarto de tableros eléctricos, subestación eléctrica, cuarto de bombas y cisternas, cuarto de basura, depósito general y ambientes del personal (kitchenette, comedor del personal, depósito de limpieza, vestidores y servicios higiénicos).

**Figura 29**

*Organigrama de la zona de servicios generales*



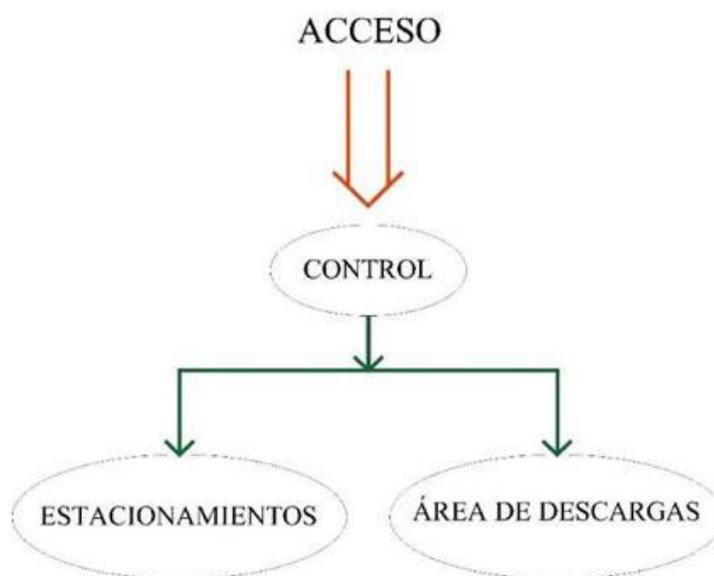
*Nota.* Elaboración Propia

### **H3. Zona de Estacionamientos.**

La zona de estacionamientos contará con los siguientes ambientes: control de ingreso, estacionamientos para el público y personal del CETPRO Comas, y área de descarga para vehículos de carga.

**Figura 30**

*Organigrama de la zona de estacionamientos*



*Nota.* Elaboración Propia

#### **4.1.4.3. Matriz de Relaciones.**

En base al análisis de necesidades, a los ambientes normativos y a las relaciones entre ambientes indicadas en la normativa sectorial (RVMN°017-2015-MINEDU) se desarrolla la matriz de las zonas del proyecto arquitectónico, las cuales se determinaron en el análisis de necesidades según los usuarios indicados en la normativa; las cuales son : zona administrativa, zona académica, zona de biblioteca, zona de exposiciones, zona de cafetería, zona de recreativa, zona de servicios generales y zona de estacionamientos.

**Figura 31***Matriz de relaciones de las zonas del proyecto*

ZONAS	
ZONA ADMINISTRATIVA	
ZONA ACADÉMICA	2
ZONA DE BIBLIOTECA	2 2
ZONA DE EXPOSICIONES	2 2 2 1 0 1
ZONA DE CAFETERÍA	2 1 0 1 0 1 2
ZONA RECREATIVA	1 1 0 0 1 1
ZONA DE SERVICIOS GENERALES	1 1 1 2 1 1
ZONA DE ESTACIONAMIENTOS	2 1 1 1 1 1 2

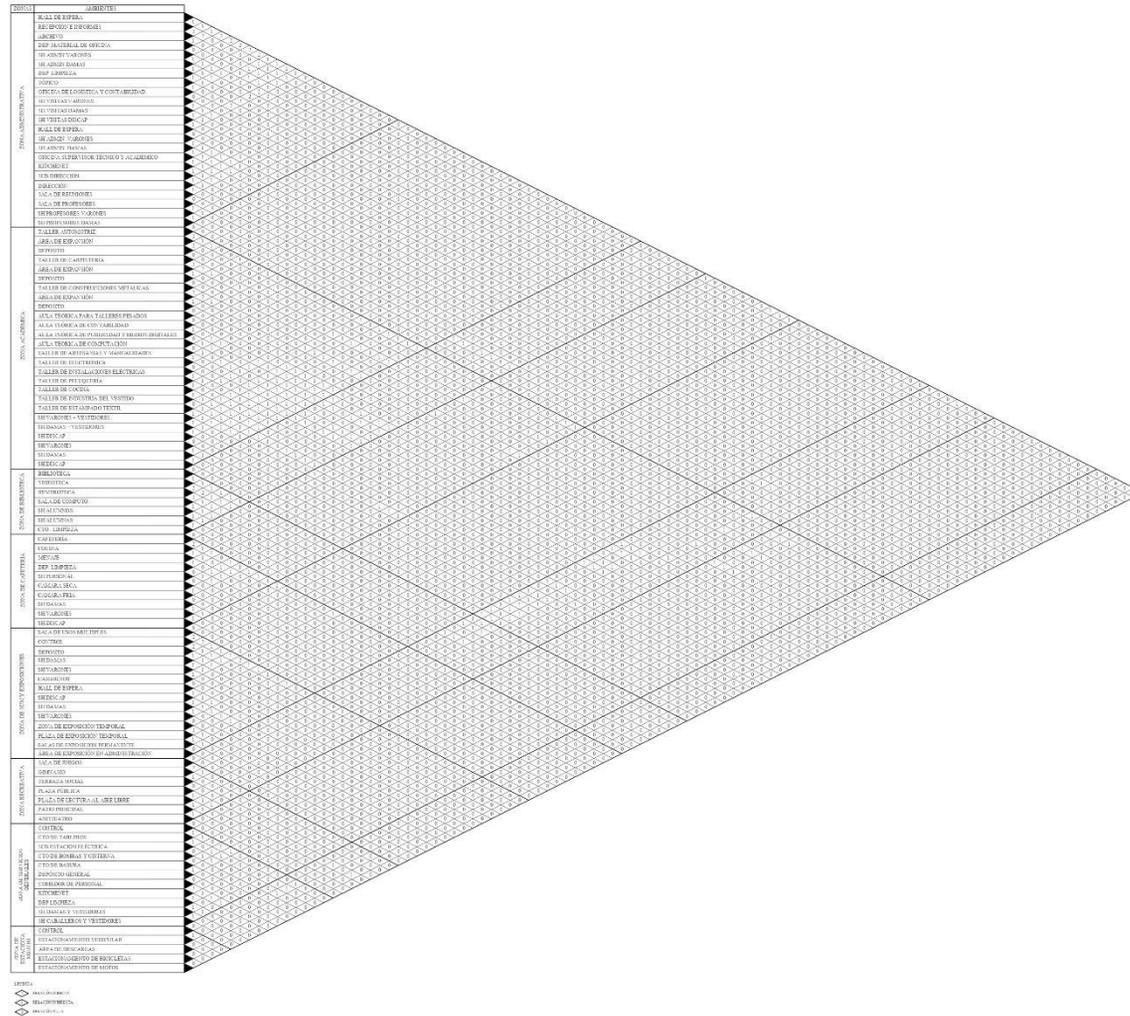
LEYENDA

-  RELACIÓN DIRECTA  
 RELACIÓN INDIRECTA  
 RELACIÓN NULA

*Nota.* Elaboración Propia

**Figura 32**

*Matriz de relaciones total del proyecto*



*Nota. Elaboración Propia*

#### 4.1.4.4. Diagramas de relaciones.

El diagrama de interrelaciones es un esquema que conceptualiza las relaciones o interacciones existentes entre áreas o ambientes. En la siguiente figura se desarrolla el diagrama de relaciones de las ocho zonas, las cuales son: zona administrativa, zona académica, zona de biblioteca, zona de exposiciones, zona de cafetería, zona de recreativa, zona de servicios generales y zona de estacionamientos.

**Figura 33**

*Diagrama de interrelaciones de las zonas del proyecto*



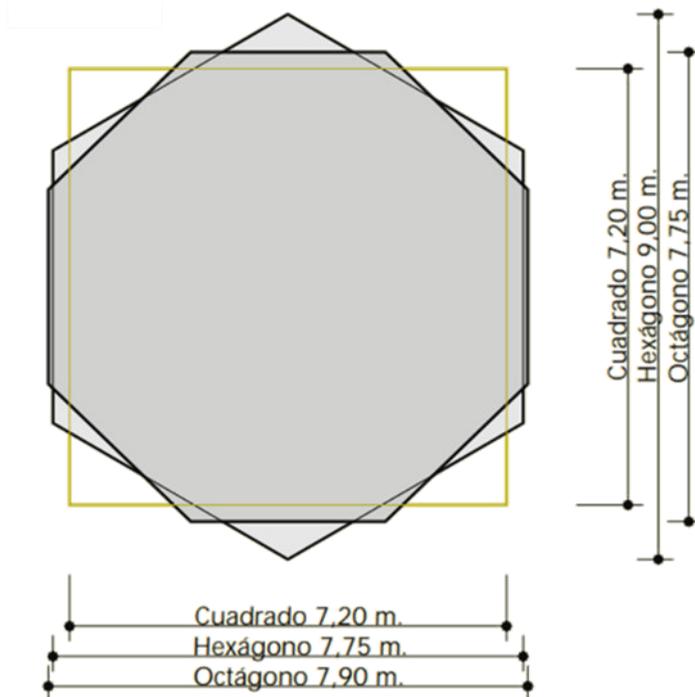
*Nota.* Elaboración Propia

#### 4.1.4.5. Análisis Antropométrico.

Considerar el desarrollo de actividades y el desplazamiento del usuario en cada ambiente favorecerá a su sensación de confort y al correcto desempeño de estas.

**Figura 34**

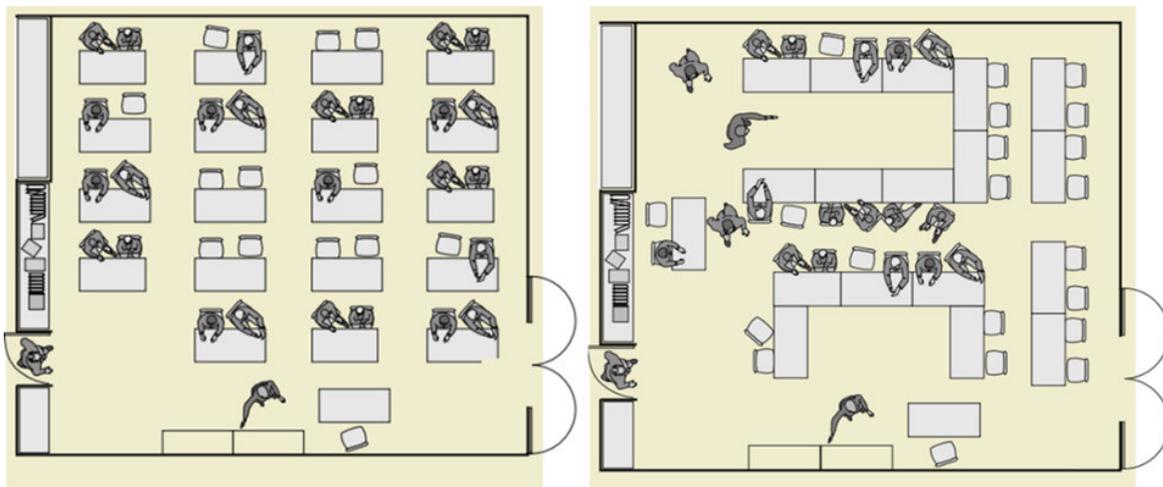
*Dimensiones de las mesas de las aulas en relación a sus formas*



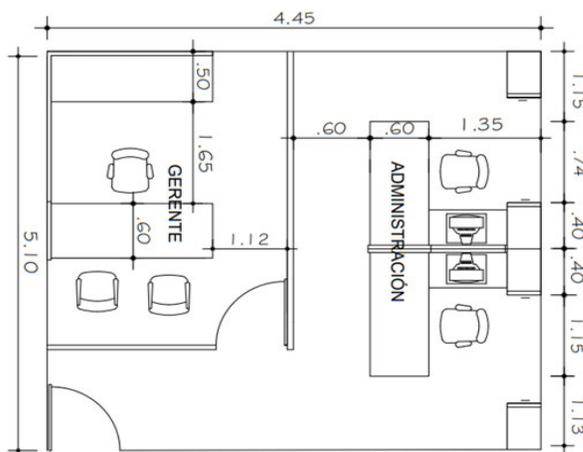
*Nota.* Adaptado de *Dimensiones de las mesas de las aulas en relación a sus formas*

[Imagen], por Unesco Regional Office for Education in Latin America and the

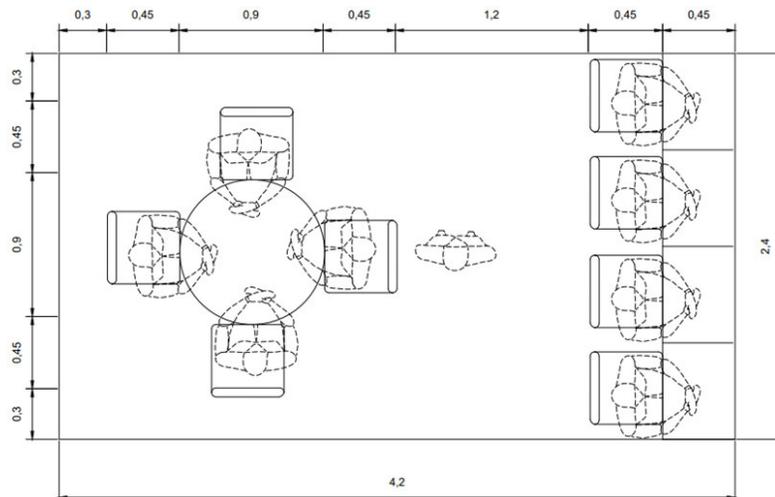
Caribbean, 1999, <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000123168>, Copyright.

**Figura 35***Esquemas de organización*

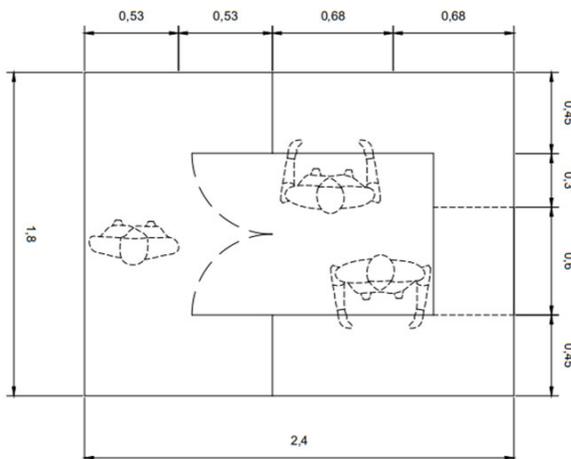
*Nota.* Adaptado de *Esquemas de organización* [Imagen], por Unesco Regional Office for Education in Latin America and the Caribbean, 1999,  
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000123168>, Copyright.

**Figura 36***Análisis del área administración*

*Nota.* Adaptado de *Esquemas de organización* [Imagen], por Unesco Regional Office for Education in Latin America and the Caribbean, 1999,  
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000123168>, Copyright.

**Figura 37***Análisis del área de comensales*

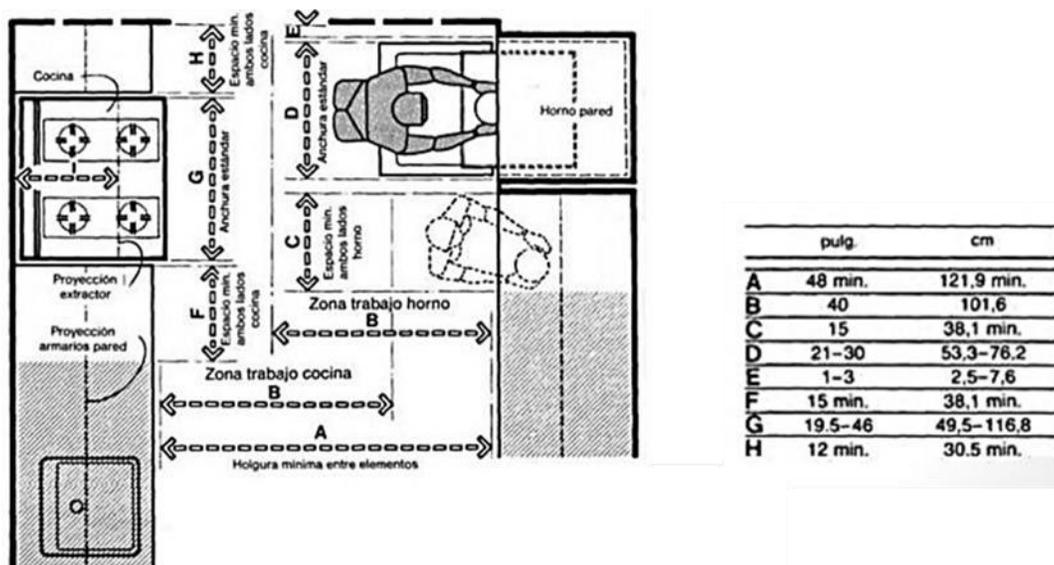
*Nota.* Adaptado de *Esquemas de organización* [Imagen], por Unesco Regional Office for Education in Latin America and the Caribbean, 1999, <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000123168>, Copyright.

**Figura 38***Área de refrigeración*

*Nota.* Adaptado de *Esquemas de organización* [Imagen], por Unesco Regional Office for Education in Latin America and the Caribbean, 1999, <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000123168>, Copyright.

Figura 39

*Análisis de la antropometría en área de preparación en cocina*

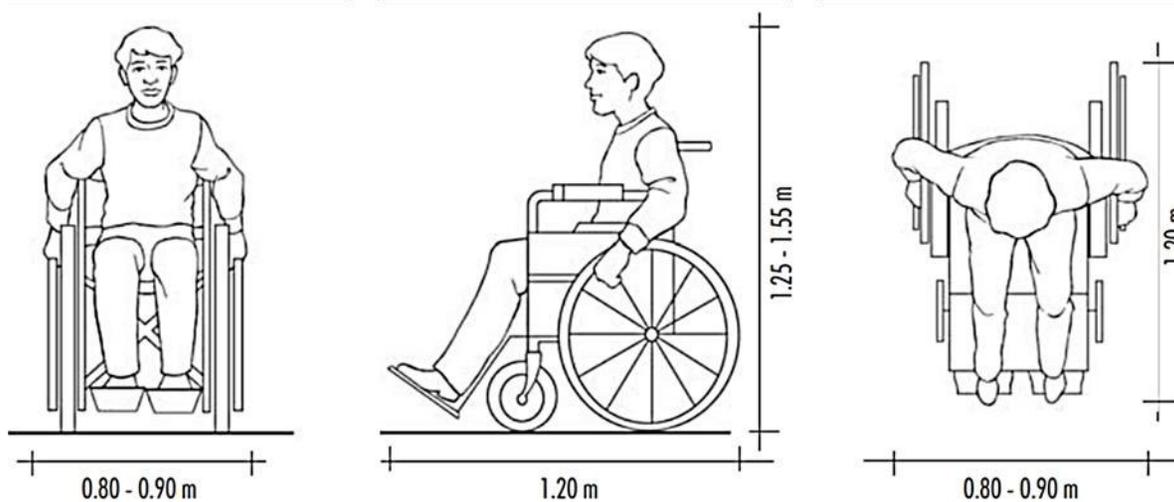


*Nota.* Adaptado de *Análisis de la antropometría en área de preparación en cocina*

[Imagen], por Panero, 2009, en “Las dimensiones humanas en los espacios interiores”, Copyright.

Figura 40

*Desplazamiento independiente de una persona en silla de ruedas*

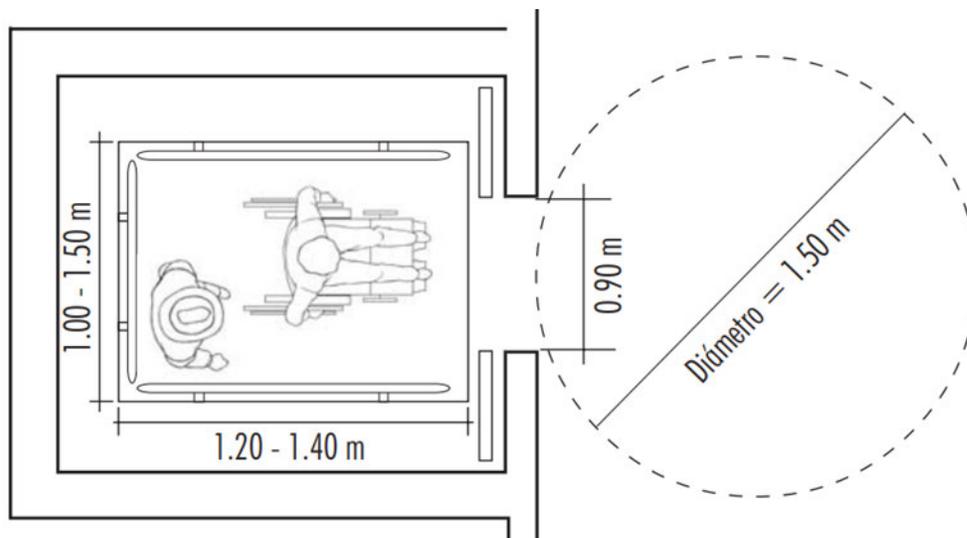


*Nota.* Adaptado de *Persona en silla de ruedas (desplazamiento independiente)*

[Imagen], por Huerta, 2017, en “Discapacidad y diseño accesible”, Copyright.

**Figura 41**

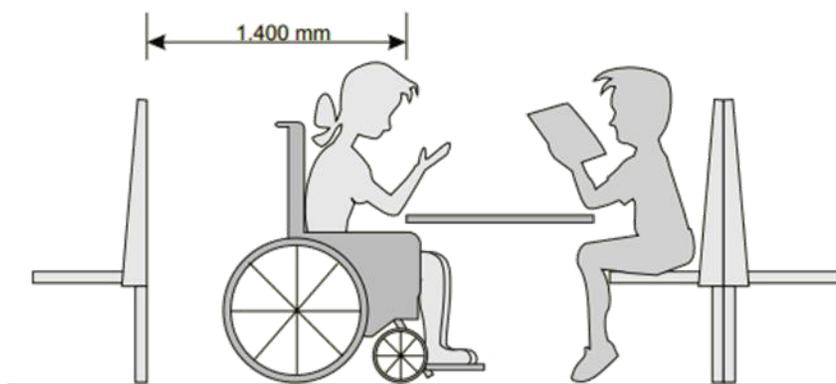
*Medidas mínimas de un ascensor accesible*



*Nota.* Adaptado de *Medidas mínimas del ascensor accesible* [Imagen], por Huerta, 2017, en “Discapacidad y diseño accesible”, Copyright.

**Figura 42**

*Mesas para discapacitados en sillas de ruedas: en aulas, bibliotecas, comedores, centros de recursos de aprendizaje*



*Nota.* Adaptado de *Mesas para discapacitados en sillas de ruedas: en aulas, bibliotecas, comedores, centros de recursos de aprendizaje* [Imagen], por Unesco Regional Office for Education in Latin America and the Caribbean, 1999, <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000123168>, Copyright.

#### 4.1.4.6. Matrices Espacio Funcionales.

Para garantizar el correcto desempeño de las actividades efectuadas en el CETPRO de Comas, especialmente en los talleres, se consideró necesario la implementación de un análisis de matrices espacio funcional. Esto se basó en la “Guía de Diseño de espacios educativos, GDE 002-2015 Acondicionamiento de locales escolares al nuevo modelo de Educación Básica Regular. Educación Primaria y Secundaria”, que proporciona directrices sobre el mobiliario, equipamiento y dimensionamiento de talleres especializados.

**Figura 43**

*Matriz espacio funcional del Taller de Peluquería*

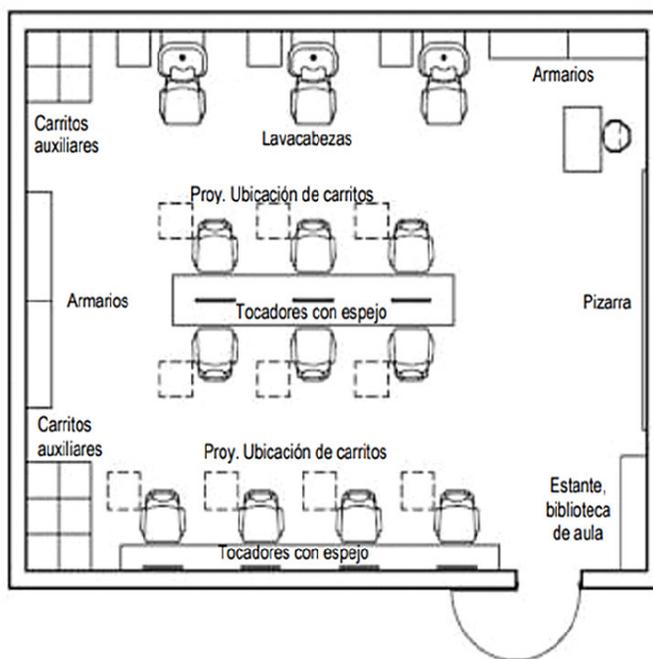
- Recomendado para 20 estudiantes.
- Área aproximada = 60 – 80m<sup>2</sup>.
- I.O= 3.00 – 4.00m<sup>2</sup>, según actividad.

**Mobiliario**

- Pizarra
- Tocadores simples con espejo 1.00 x 0.60
- Tocadores dobles con espejo central 1.00 x 0.60
- Carritos auxiliares móviles 0.50 x 0.50
- Mesa para docente (1.00x0.50 o 0.80x0.40)
- Silla para docente
- Sillas para estudiantes
- Estante para biblioteca de aula (1.60 x 0.40)
- Armario para materiales educativos (1.20 mínimo x 0.40)
- Armario para equipos e instrumentos (1.20 mínimo x 0.60)

**Equipos:**

- Lavacabezas.
- Secadora portátil.

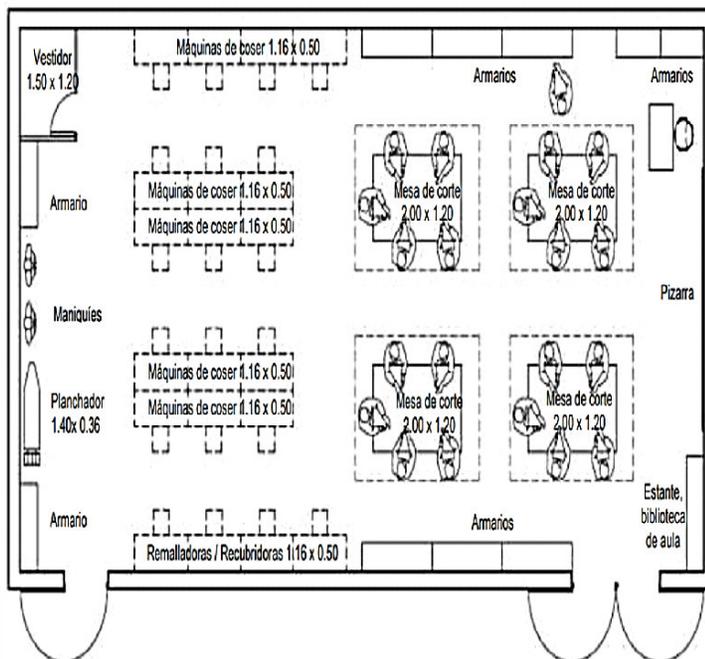


*Nota.* Adaptado de *Taller de Cosmetología* [Esquema], por MINEDU, 2015,

<http://www.MINEDU.gob.pe/p/pdf/guia-eb-r-jec-2015.pdf>, Copyright.

**Figura 44***Matriz espacio funcional del Taller de Industria de Vestido*

- Recomendado para 20 estudiantes.  
 Área aproximada = 115 – 125 m<sup>2</sup>.  
 I.O= 5.80 – 6.30m<sup>2</sup>, según actividad.
- Mobiliario**
- Mesas de corte y trazo 2.00 x 1.20
  - Bancos para estudiantes
  - Mesa para docente (1.00x0.50 o 0.80x0.40)
  - Silla para docente
  - Estante para biblioteca de aula (1.60 x 0.40)
  - Armario para docente (1.20 mínimo x 0.40)
  - Armario para instrumentos y telas (1.20 mínimo x 0.60)
- Equipos (\*)**
- Máquinas de costura recta 1.16 x 0.50
  - Máquina remalladora mecánica 1.16 x 0.50
  - Máquina botonera 1.16 x 0.50
  - Máquina recubridora 1.16 x 0.50
- Otros**
- Planchador 1.40 x 0.36
  - Maniquis



*Nota.* Adaptado de *Taller de Confección Textil* [Esquema], por MINEDU, 2015,

<http://www.MINEDU.gob.pe/p/pdf/guia-ebj-ec-2015.pdf>, Copyright.

Figura 45

*Matriz espacio funcional del Taller de Instalaciones Eléctricas*

- Recomendado para 20 estudiantes.
- Área aproximada = 70 - 125m<sup>2</sup>.
- I.O= 3.50– 5.80m<sup>2</sup>, según actividad.

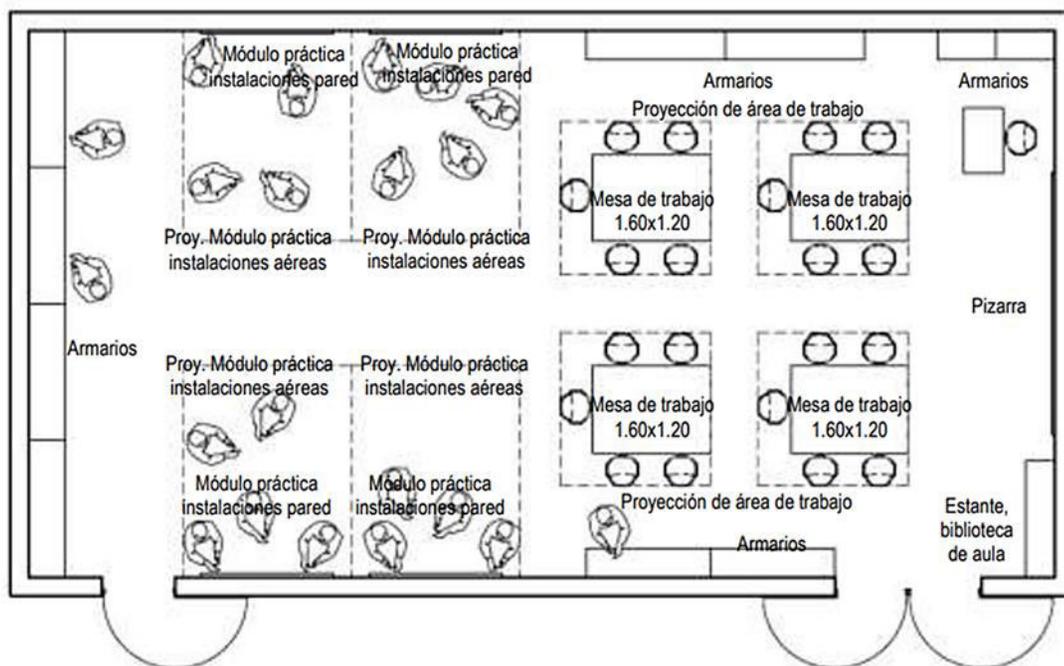
**Mobiliario**

- Pizarra
- Mesa de trabajo 1.60x1.20
- Bancos para estudiantes
- Mesa para docente (1.00x0.50 o 0.80x0.40)
- Silla para docente
- Estante para biblioteca de aula (1.60 x 0.40)
- Armario para docente (1.20 mínimo x 0.40)
- Armario para equipos y herramientas (1.20 mínimo x 0.60)

**Otros**

- Módulo de práctica para instalaciones de pared
- Módulo de práctica para instalaciones aéreas.

Según la dinámica pedagógica en este taller se trabaja con dos tipos de módulos de práctica de instalaciones, unas dispuestas en la pared y otras sobre la superficie del techo.



*Nota.* Adaptado de *Taller de Instalaciones eléctricas* [Esquema], por MINEDU, 2015, <http://www.MINEDU.gob.pe/p/pdf/guia-ebr-jec-2015.pdf>, Copyright.

Figura 46

*Matriz espacio funcional del Taller de Carpintería*

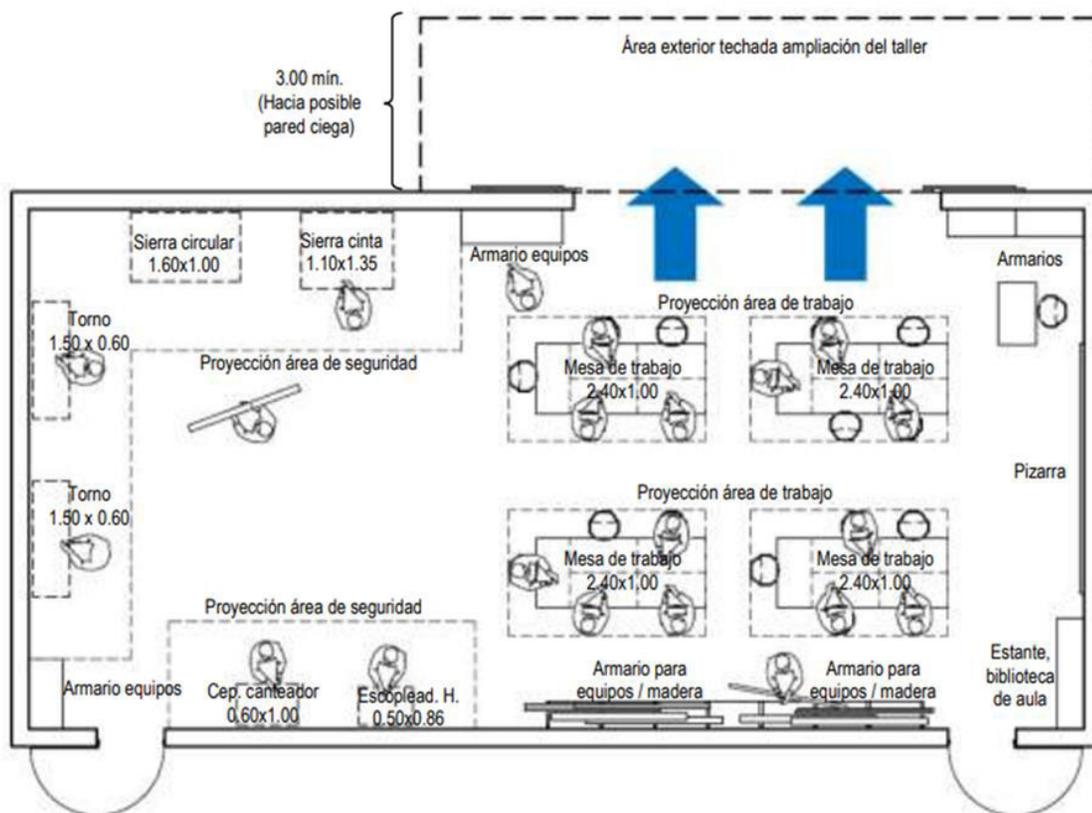
- Recomendado para 20 estudiantes.
- Área aproximada = 115 – 125 m<sup>2</sup>.
- I.O= 5.80 – 6.30m<sup>2</sup>, según actividad.

**Mobiliario**

- Pizarra
- Mesas de trabajo 2.40 x 1.00
- Mesa para docente (1.00x0.50 o 0.80x0.40)
- Silla para docente
- Bancos para estudiantes
- Estante para biblioteca de aula (1.60 x 0.40)
- Armario para docente (1.20 mínimo x 0.40)
- Armario para equipos y herramientas (1.20 mínimo x 0.60)

**Equipos**

- Sierra circular (1.60x1.00)
- Sierra cinta (1.10x1.35)
- Escoplead. Horizontal (0.50x0.86)
- Cepillo canteador (0.60x1.00)
- Torno (1.50 x 0.60)



*Nota.* Adaptado de *Taller de Ebanistería/Carpintería* [Esquema], por MINEDU, 2015, <http://www.MINEDU.gob.pe/p/pdf/guia-ebc-jec-2015.pdf>, Copyright.

Figura 47

## Matriz espacio funcional del Taller de Mecánica Automotriz

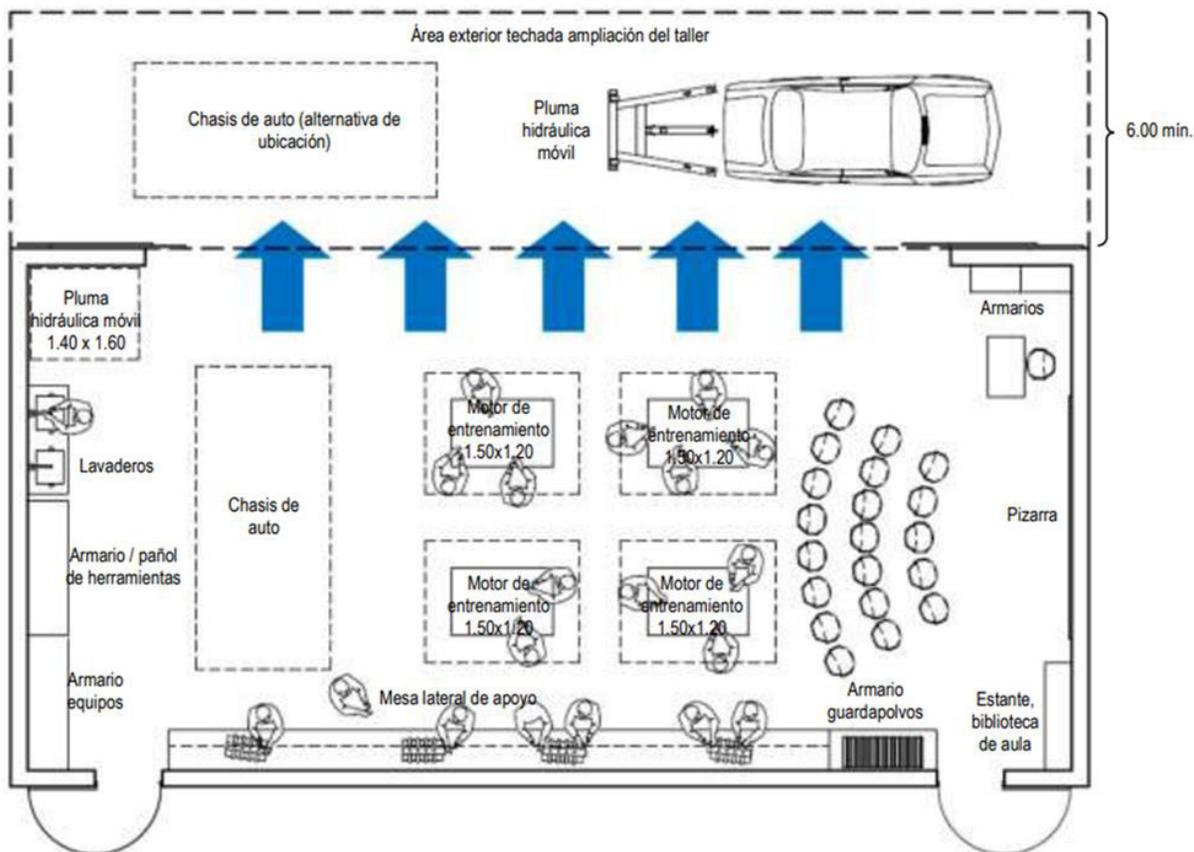
- Recomendado para 20 estudiantes.
- Área aproximada = 115 – 125 m<sup>2</sup>.
- I.O= 5.80 – 6.30m<sup>2</sup>, según actividad.

**Mobiliario**

- Pizarra
- Mesa lateral de apoyo (profundidad 0.60)
- Mesa para docente (1.00x0.50 o 0.80x0.40)
- Silla para docente
- Estante para biblioteca de aula (1.60 x 0.40)
- Armario para docente (1.20 mínimo x 0.40)
- Armario para equipos y herramientas (1.20 mínimo x 0.60)
- Armario para guardapolvos (1.20 mínimo x 0.60)
- Lavaderos

**Máquinas –equipos**

- Motor de entrenamiento (1.50x1.20)
- Pluma hidráulica móvil (1.40 x 1.60)
- Chasis de auto (2.00 x 4.50)
- Auto para enseñanza (opcional)



Nota. Adaptado de Taller de Mecánica Automotriz [Esquema], por MINEDU, 2015, <http://www.MINEDU.gob.pe/p/pdf/guia-ebr-jec-2015.pdf>, Copyright.

Figura 48

*Matriz espacio funcional del Taller de Construcciones Metálicas*

En general:

- Recomendado para 20 estudiantes.
- Área aproximada = 115 – 125 m<sup>2</sup>. Área equivalente a 02 aulas estándar. (Sin considerar expansión hacia el exterior). Dependiendo de la actividad aprovechar espacios exteriores anexos.
- I.O= 5.80 – 6.30m<sup>2</sup>, según actividad.

Se muestran opciones de posibles configuraciones:

**Configuración A**

**Mobiliario**

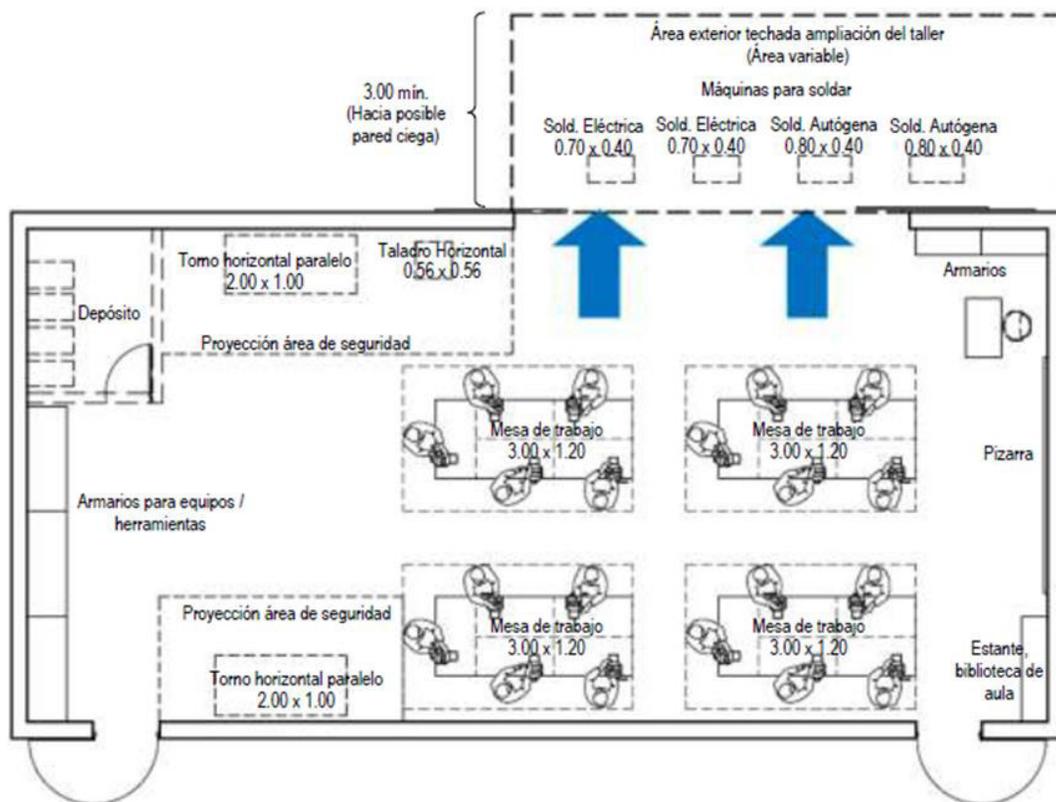
- Pizarra
- Mesa de trabajo (3.00 x 1.20)
- Mesa para docente (1.00x0.50 o 0.80x0.40)
- Silla para docente
- Bancos para estudiantes
- Estante para biblioteca de aula (1.60 x 0.40)
- Armario para docente (1.20 mínimo x 0.40)
- Armario para equipos y herramientas (1.20 mínimo x 0.60)

**Equipos**

- Torno horizontal paralelo 2.00 x 1.00
- Taladro horizontal (de columna): 0.56x0.56

**Máquinas de soldar**

- Máquina de soldadura eléctrica (arco eléctrico) (0.70 x 0.40)
- Máquina de soldadura autógena (oxiacetilénica) (0.80 x 0.40)



*Nota.* Adaptado de *Taller de Construcciones Metálicas* [Esquema], por MINEDU, 2015, <http://www.MINEDU.gob.pe/p/pdf/guia-ebr-jec-2015.pdf>, Copyright.

**Figura 49**

*Matriz espacio funcional de los talleres de Contabilidad, Publicidad y Medios Digitales, Computación y Electrónica*

**Mobiliario**

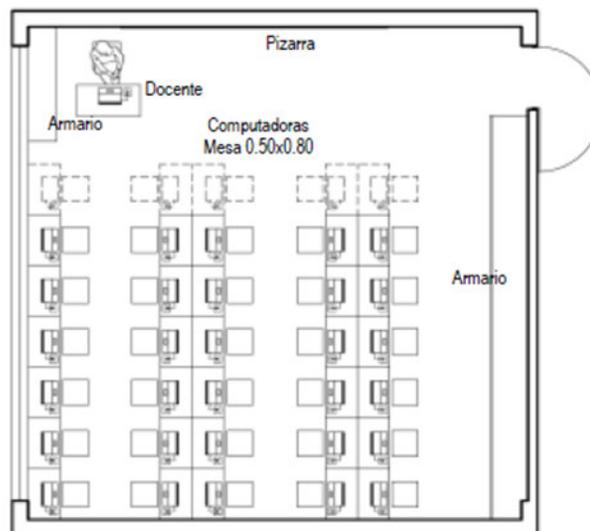
- Pizarra
- Mesa para computadora
- Silla para estudiantes
- Armarios (0.45 x largo variable)

**Equipos**

- Computadoras
- Impresora

**Configuración A****AIP**

- Mesa de 0.50x0.80 para laptop Monitor 14" - 15"
- Capacidad 30 est.
- I.O = 2.02m<sup>2</sup>
- Área = 60.00m<sup>2</sup>



- Existen otras configuraciones, relacionadas con el tipo de equipos conectables, que pueden apreciarse en el Cuadro N°19 sobre los ambientes del AIP.

**Nota:**

- Medidas aproximadas y en metros. Gráficos son orientativos, no corresponde a características de diseño. Aun así la propuesta de diseño debe considerar la optimización de los espacios propuestos.
- Los esquemas en planta corresponden a la cantidad mínima referencial de mobiliario y equipos. Según el modelo de computadora a emplear se definirá las dimensiones de la mesa, lo que a su vez definirá las características del ambiente.

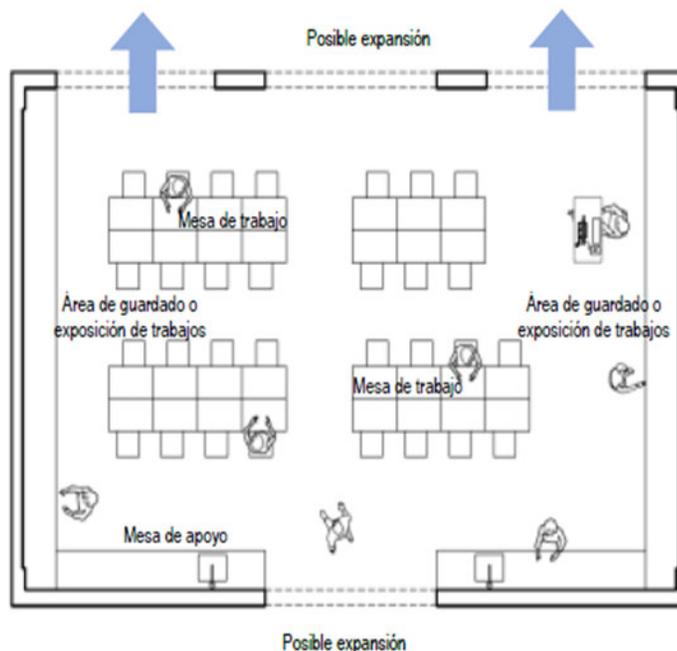
*Nota. Adaptado de Taller de Contabilidad y Operación de computadoras/ Diseño gráfico [Esquema], por MINEDU, 2015, <http://www.MINEDU.gob.pe/p/pdf/guia-ebr-jec-2015.pdf>, Copyright.*

**Figura 50**

*Matriz espacio funcional de los talleres de Artesanías y Manualidades, y Estampado Textil*

**En general**

1. Armarios para almacenar y exhibir material (profundidad 0.60)
2. Mesa de docente (1.00x0.50)
3. Silla de docente (0.45x0.40)
4. Mesas de trabajo (0.50x0.80)
5. Sillas para estudiantes (0.40x0.40 según grupo etario)
6. 02 puntos de agua, en casos extremos sólo 01.
7. Área de exposición de trabajos y/o depósito (15% del área total)

**Nota:**

- Medidas aproximadas y en metros. Gráficos son orientativos, no corresponde a características de diseño. Aun así la propuesta de diseño debe considerar la optimización de los espacios propuestos.
- Los esquemas y el dimensionamiento en planta corresponden a la cantidad mínima referencial de mobiliario y equipos. Este podrá cambiar según actividades del PCI, como por ejemplo el uso de atriles entre otros.
- Prever espacio diferenciado o en el perímetro para el almacenamiento de materiales y/o para la exhibición de trabajos realizados en el taller.

*Nota.* Adaptado de *Taller de Arte* [Esquema], por MINEDU, 2015,

<http://www.MINEDU.gob.pe/p/pdf/guia-ebr-jec-2015.pdf>, Copyright.

**Figura 51***Matriz espacio funcional del Taller de Cocina*

En general:

- Recomendado para 20 estudiantes.
- Área aproximada = 80 - 125m<sup>2</sup>.
- I.O= 4.00 – 6.30m<sup>2</sup>, según actividad.

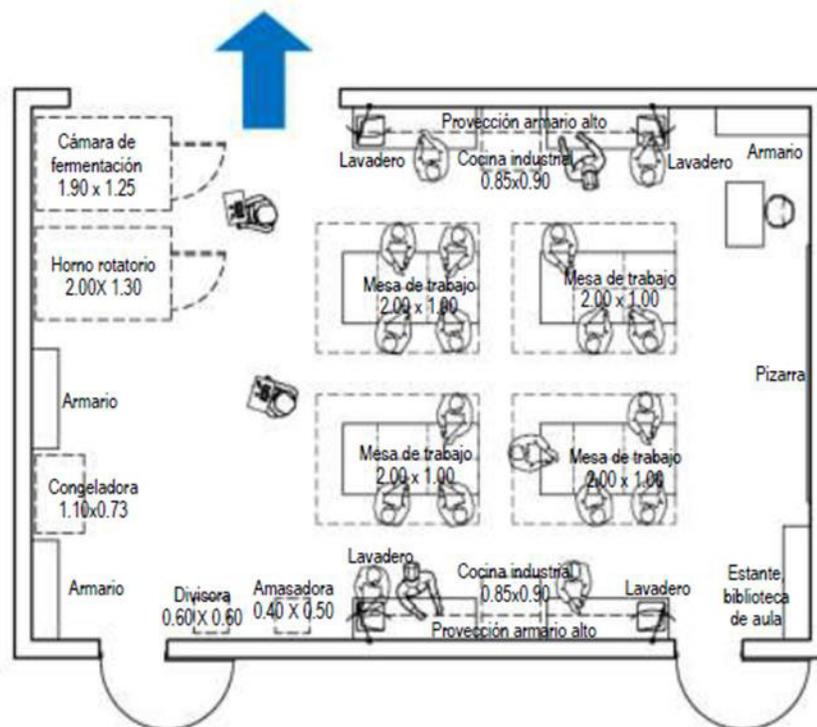
Se muestran opciones de posibles configuraciones:

**Configuración A****Mobiliario**

- Pizarra
- Mesas de trabajo 2.00 x 1.00
- Bancos para estudiantes.
- Mesa para docente (1.00x0.50 o 0.80x0.40)
- Silla para docente
- Armario para docente (1.20 mínimo x 0.40)
- Estante para biblioteca de aula (1.60 x 0.40)
- Armario para equipos e instrumentos (1.20 mínimo x 0.60)
- Lavadero 0.40 x 0.50

**Equipos**

- Amasadora mezcladora (0.40 x 0.50)
- Divisora (0.45 x 0.55)
- Horno rotatorio (2.00X 1.30)
- Horno con cámara de fermentación (1.90 x 1.25)
- Congeladora 10x0.73
- Cocina industrial con horno incorporado. Dimensiones (0.85x0.90)



*Nota.* Adaptado de *Taller de Panadería y Pastelería* [Esquema], por MINEDU,

2015, <http://www.MINEDU.gob.pe/p/pdf/guia-ebr-jec-2015.pdf>, Copyright.

#### 4.1.4.7. Cálculo de índice de Ocupación (I.O.).

Según la Norma Técnica de Infraestructura para Locales de Educación Superior NTIE 001-2015, aprobada mediante R. M. N.º 017 – 2015 – MINEDU, el índice de ocupación de un ambiente se especifica según el uso y función de este.

**Tabla 20**

*Índices de ocupación mínimos de algunos ambientes*

Ambiente pedagógico	I.O. m <sup>2</sup> x estudiant e	Indicaciones
Aula teórica	1.2 / 1.6	Espacios flexibles, analizar cada caso, dependerá del mobiliario a utilizar de acuerdo con el criterio pedagógico.
Biblioteca	2.50	10 % del número de estudiantes en el turno de mayor número de matriculados. El índice corresponde solo al área de lectura
Aula de cómputo / idiomas	1.50	Depende del mobiliario y equipos a utilizar. El I.O. mínimo responde a las dimensiones del mobiliario y equipos informáticos vigentes.
Laboratorio de Física	2.50	Considerar instalaciones de aire, agua y electricidad.
Laboratorio de Química	2.50	Considerar instalaciones de aire, agua y electricidad.
Laboratorio de Biología	2.50	Considerar instalaciones de aire, agua y electricidad.
Laboratorio de Ciencia, Tecnología y Ambiente	2.50	Espacios flexibles con condiciones de acceso a puntos de agua estratégicos para la libre sostenibilidad del espacio cuenta con instalaciones de gas, aire, agua y electricidad.
Talleres livianos	I.O. m <sup>2</sup> x estudiant e	Indicaciones
Taller de Cocina y Gastronomía	3.00	De acuerdo con el equipo y mobiliario planteado en la propuesta arquitectónica.
Taller de Repostería	1.80	De acuerdo con el equipo y mobiliario planteado en la propuesta arquitectónica.
Taller de Corte y Confección	3.00	De acuerdo con el equipo y mobiliario planteado en la propuesta arquitectónica.
Taller de Cosmetología	3.00	

Talleres Pesados:	I.O. m <sup>2</sup> x estudiant e	Indicaciones
Taller Multifuncional	7.00	Los índices pueden variar debido al avance tecnológico. Índices menores deberán ser debidamente sustentados ante el área pedagógica correspondiente.
Taller de Carpintería	7.00	
Taller de Mecánica	7.00	

*Nota.* La tabla indica la relación existente entre ambiente pedagógico y su índice de ocupación en m<sup>2</sup> por estudiante, además de las recomendaciones que debe concebir cada espacio.

**Tabla 21**

*Índice de Ocupación mínimos de algunos ambientes*

Talleres Artísticos:	I.O. m <sup>2</sup> x estudiant e	Indicaciones
Taller de Dibujo	3.00	Se debe considerar ambientes con óptimo grado de iluminación, así como óptimas áreas de trabajo.
Taller de Pintura	7.00	
Taller de Escultura	3.50	
Salas	I.O. m <sup>2</sup> x estudiant e	Indicaciones
Sala de Usos Múltiples (SUM)	1.00	Se puede trabajar con subgrupos.
Salas Tipo F: Danzas Folclóricas	7.00	Se debe considerar ambientes con óptimas áreas de trabajo e iluminación. Los índices de ocupación dependerán del análisis de cada actividad.
Salas Tipo F: Ballet	3.00	
Salas Tipo F: Música	2.50	

*Nota.* La tabla indica la relación existente entre ambiente pedagógico y su índice de ocupación en m<sup>2</sup> por estudiante, además de las recomendaciones que debe concebir cada espacio.

Se aprecia el índice de ocupación mínimo según la normativa para algunos ambientes de una infraestructura educativa de nivel superior. Este índice puede variar según el equipamiento o mobiliario utilizado, así como de las observaciones indicadas. Es importante destacar que estos ambientes no son obligatorios, y el proyecto puede prescindir de alguno de ellos según la propuesta.

#### **4.1.4.8.        Ambientes Pedagógicos.**

Comprende los espacios imprescindibles para realizar actividades relativas a cada necesidad planteada en el análisis de necesidades previamente estudiado.

Tomando como base la Norma Técnica de Infraestructura para Locales de Educación Superior NTIE 001-2015, aprobada mediante R. M. N.º 017 – 2015 – MINEDU, el programa arquitectónico del CETPRO Comas se conformará por dos tipos de ambientes:

Ambientes pedagógicos básicos

- Ambientes tipo B, biblioteca (biblioteca)
- Ambientes tipo C, talleres (área académica)
- Ambientes tipo E, área para la socialización, circulaciones y evacuación (áreas libres y área recreativa)
- Ambientes tipo F, sala de usos múltiples

Ambientes pedagógicos complementarios

- Ambientes administrativos (área administrativa)
- Ambientes de bienestar estudiantil (cafetería)

- Servicios higiénicos (servicios higiénicos)
- Mantenimiento (servicios generales)

#### 4.1.4.9. Programa Arquitectónico.

Del análisis de estos ambientes conforme a lo indicado en la Norma Técnica de Infraestructura para Locales de Educación Superior NTIE 001-2015, aprobada mediante R. M. N° 017 – 2015 – MINEDU, se ha desarrollado el programa arquitectónico, el cual se encuentra detallado en la siguiente tabla:

**Tabla 22**

*Programa arquitectónico*

ZONA	AMBIENTE	ÁREA
ADMINISTRACIÓN	Hall de ingreso y exposición	77.09
	Recepción	11.6
	Archivo	5.33
	Deposito	5.33
	Tópico	19.2
	Hall de espera	35.16
	Ofic. de contabilidad	8.29
	Ofic. de logística	8.29
	SSHH Personal Varones	3.63
	SSHH Personal Damas	3.69
	Dep. de limpieza	3.44
	SSHH Visitas Varones	7.96
	SSHH Visitas Damas	9.1
	SSHH Discap.	5.22
	Hall de espera	26.8
	Ofic. supervisor técnico y académico	13.71
	Kitchenette	9.79
	Subdirección	11.4
	Sala de reuniones	26.57
	Dirección	17.19
SSHH Personal Varones	3.63	

	SSHH Personal Damas	3.69
	Sala de profesores	99.27
	SH Mujeres	4.57
	SH Mixto	4.79
	Área de mesas	106.16
	SSHH Hombre	5.22
	SSHH Mujer	4.98
	Cocina	37.46
CAFETERÍA	Menaje	3.1
	Dep. de limpieza	3.1
	Cámara seca	5.98
	Cámara fría	6.09
	SSHH Personal	4.03
	Hall de Espera	42.29
	SSHH Discap.	4.94
	SSHH Varones	11
	SSHH Damas	8.35
	Sala de usos múltiples	99.7
SUM	Escenario	23.83
	Depósito 1	7.58
	SSHH Varones	5.25
	SSHH Damas	5.25
	Depósito 2	7.59
	Control	2.6
	Tableros	2.37
	Áreas de lectura y estudio	144.92
	Depósito de libros	40.3
	Atención	5.67
	Atención	9.68
	Hemeroteca	28.69
BIBLIOTECA	Videoteca	32.98
	Sala de cómputo	34.79
	Depósito de limpieza	4.5
	SSHH Varones	12.04
	SSHH Damas	9.08
	SSHH Discap.	6.16
	Sala de exposición permanente	78.32
	Patio Principal	180.24
	Plaza de exposición temporal	304.65
ÁREAS LIBRES	Zona de exposición temporal	246.35
	Anfiteatro	131.42
	Plaza de lectura al aire libre	129.14
	Plaza Pública	1440.08
	Estacionamiento vehicular (19 autos)	688.02

	Áreas verdes y jardines	2376.426	
		5	
RECREATIVA	Gimnasio	125.26	
	Sala de juegos	75.78	
	Terraza Social	116.51	
ACADÉMICA	Aula teórica Contabilidad	74.67	
	Depósito	11.4	
	Aula teórica Publicidad y medios digitales	80.6	
	Depósito	8.63	
	Aula teórica Computación	73.51	
	Depósito	13.01	
	Aula teórica de Talleres Pesados	72.7	
	Depósito	5.95	
	Taller de Artesanías y manualidades	76.59	
	Depósito	11.4	
	Taller de Carpintería	195.13	
	Depósito	36.94	
	Taller de Electrónica	81.08	
	Depósito	8.63	
	Taller de Instalaciones Eléctricas	114.2	
	Depósito	13.11	
	Taller de Peluquería	103.05	
	Depósito	20.58	
	Taller de Cocina	127.6	
	Depósito 1	4.5	
	Almacén de secos	5	
	Depósito 2	8.38	
	Taller de Construcciones metálicas	197.19	
	Depósito de pinturas, depósito de taller y depósito de metales	29.15	
	Taller de Mecánica Automotriz	306.61	
	Depósito	34.9	
	Taller de Industria del vestido	103.73	
	Depósito	20.63	
	Taller de Serigrafía	117.13	
	Depósito	16.5	
	SERVICIOS GENERALES	SSHH Varones y vestidos	12.11
		SSHH Damas y vestidos	12.33
Depósito de limpieza		2.27	
Comedor de personal		12.97	
Kitchenette		7.25	
Cto. de basura		38.05	
Depósito general		25.45	
Control		3.15	
SH de vigilancia	2.31		

	Control	4.4
	SH de vigilancia	1.87
	Cto. de tableros	6.6
	Grupo Electrónico	11.09
	Patio de maniobras	165.02
	Guardianía 1 de estacionamiento	3.17
	SH de vigilancia	1.75
	Guardianía 2 de estacionamiento	4.5
	SH de vigilancia	2.19
	Cto. de bombas	60.26
SERVICIOS HIGIÉNICOS	SSHH Varones	15.24
	SSHH Damas	12.33
	SSHH Discap.	6.99
	SSHH Varones. + Vestidores	31.4
	SSHH Damas + Vestidores	26.98
	SSHH Discap.	4.36
	SSHH Varones. + Vestidores	31.4
	SSHH Damas + Vestidores	26.98
	SSHH Discap.	4.36
	SSHH Varones	26.72
	SSHH Damas	15.9
	SSHH Discap.	7.23
	SSHH Varones	26.72
	SSHH Damas	15.9
	SSHH Discap.	7.23

*Nota.* La tabla indica la zona, los espacios y/o ambientes que la conforman, así también el área de dichos espacios.

#### 4.1.4.10. Aforo.

Se especificará el cálculo del aforo según el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) haciendo uso de tablas sectorizadas de las áreas del proyecto. A continuación, se presenta el resultado del proyecto “Centro de educación técnico-productiva en el distrito de Comas” con su respectivo aforo.

**Tabla 23**

*Cálculo de aforo por zonas del CETPRO Comas*

ZONA	AMBIENTE	AFORO	AFORO TOTAL
ADMINISTRACIÓN	Hall de ingreso y exposición	20	
	Recepción	1	
	Tópico	1	
	Hall de espera	7	
	Ofic. contabilidad y logística	1	
	Hall de espera	5	
	Ofic. Supervisor técnico y académico	1	69
	Kitchenette	5	
	Subdirección	1	
	sala de reuniones	10	
	dirección	1	
	sala de profesores	16	
CAFETERÍA	Área de mesas	88	92
	Cocina	4	
SUM	Hall de espera	10	
	Sala de usos múltiples	101	117
	Escenario	5	
	Control	1	
BIBLIOTECA	Áreas de lectura y estudio	63	
	Atención	1	
	Atención	1	
	Hemeroteca	8	116
	Videoteca	12	
	Sala de Computo	11	
RECREATIVA	Sala de exposición permanente	20	
	Gimnasio	18	66
	Sala de juegos	18	

	Terraza Social	30	
ACADÉMICA	Aula teórica Contabilidad	21	
	Aula teórica Publicidad y medios digitales	21	
	Aula teórica Computación	21	
	Aula teórica de Talleres Pesados	21	
	Taller de Artesanías y manualidades	21	294
	Taller de Carpintería	21	
	Taller de Electrónica	21	
	Taller de Instalaciones Eléctricas	21	
	Taller de Peluquería	21	
	Taller de Cocina	21	
	Taller de Construcciones metálicas	21	
	Taller de Mecánica Automotriz	21	
	Taller de Industria del vestido	21	
	Taller de Serigrafía	21	
	SERVICIOS GENERALES	Comedor de personal	8
Control		1	
Control		1	
Cto. de tableros		1	14
Guardianía 1 de estacionamiento		1	
Guardianía 2 de estacionamiento		1	
	Cto. de Bombas	1	

*Nota.* La tabla indica el aforo de manera total correspondiente a la zona, así también el aforo por ambiente dentro de las zonas.

#### 4.1.4.11. Dotación de servicios sanitarios

##### *A4. Área Administrativa*

**Tabla 24**

*Dotación de servicios área administrativa*

Usuarios	Cantidad	Dotación de servicios correspondiente	
		Hombres	Mujeres
Administrativo	7	1L, 1u, 1I	1L, 1I
Profesores y auxiliares	16	1L, 1u, 1I	1L, 1I

*Nota.* La tabla prescribe la asignación de servicio, según sexo, en el área administrativa.

##### ***B4. Talleres.***

Según el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) , en la Norma A.040 Educación, específicamente en el Capítulo IV, Artículo 20.8, se especifica que para las edificaciones destinadas a institutos o centros de idiomas, centros de educación técnico-productiva (CETPRO), centros de educación comunitaria, centros preuniversitarios y otros similares donde se lleven a cabo actividades de formación y educación, la dotación de aparatos sanitarios se define según el siguiente cuadro:

**Tabla 25**

*Dotación de aparatos sanitarios*

Aparatos sanitarios	Hombres	Mujeres
Inodoro	1 c/60	1 c/30
Lavatorio	1 c/30	1 c/30
Urinario	1 c/60	-

*Nota.* La tabla muestra la dotación de aparatos sanitarios, para ambos sexos, correspondiente a la totalidad de estudiantes del turno de mayor concurrencia. (\*) Los lavatorios y urinarios pueden

sustituirse por aparatos de mampostería corridos recubiertos de material vidriado, a razón de 0.60m por posición.

Concluimos que por la cantidad de alumnos para los cuales se ha proyectado estos ambientes (260 alumnos por turno), la dotación de servicios higiénicos será la siguiente:

**Tabla 26**

*Dotación de aparatos sanitarios para el área de talleres*

Aparatos sanitarios	Hombres	Mujeres
Inodoro	5	9
Lavatorio	9	9
Urinario	5	-

*Nota.* La tabla denota la dotación de aparatos sanitarios, para ambos sexos, en aplicación al análisis realizado al proyecto. La nomenclatura responde a: L= urinario, I= lavatorio, u= inodoro.

Se instalarán a no más de 50.00 metros del puesto de trabajo más alejado, y cada piso de la edificación contará con al menos un lavatorio, un inodoro y un urinario, diseñados para ser utilizados por personas con discapacidad y adultos mayores. Estos podrán ser de uso mixto, conforme lo establece el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), Norma A.120 Accesibilidad Universal en Edificaciones, Sub Capítulo III, Artículo 13.

#### ***C4. Biblioteca.***

De acuerdo con el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), Norma A.090 Servicios Comunes, Capítulo IV, Artículo 15, se establece que las edificaciones orientadas a servicios comunales, como bibliotecas, deberán contar con servicios higiénicos para los trabajadores, conforme al número exigido para cada uso:

**Tabla 27***Aparatos sanitarios según número de empleados*

Número de empleados	Hombres	Mujeres
De 1 a 6 empleados	1L, 1u, 1I	
De 7 a 25 empleados	1L, 1u, 1I	1L, 1I
De 26 a 75 empleados	2L, 2u, 2I	2L, 2I
De 76 a 200 empleados	3L, 3u, 3I	3L, 3I
Por cada 100 empleados adicionales	1L, 1u, 1I	1L, 1I

*Nota.* La tabla muestra la dotación de aparatos sanitarios, para ambos sexos, correspondiente al número de empleados. La nomenclatura responde a: L= urinario, I= lavatorio, u= inodoro.

**Tabla 28***Aparatos sanitarios según cantidad de público*

Cantidad de público	Hombres	Mujeres
De 0 a 100 personas	1L, 1u, 1I	1L, 1I
De 101 a 200 personas	2L, 2u, 2I	2L, 2I
Por cada 100 personas adicionales	1L, 1u, 1I	1L, 1I

*Nota.* La tabla muestra la dotación de aparatos sanitarios, para ambos sexos, correspondiente al número de público. La nomenclatura responde a: L= urinario, I= lavatorio, u= inodoro.

Concluimos que debido a la cantidad de personal que trabaja en la biblioteca y a la estimación del público, será necesario la siguiente dotación de servicios higiénicos:

**Tabla 29***Dotación de aparatos sanitarios para el área de biblioteca*

Tipo de usuario de biblioteca	Hombres	Mujeres
-------------------------------	---------	---------

Personal (2 personas)	1L, 1u, 1I
Público (70 personas)	1L, 1u, 1I

*Nota.* La tabla muestra la dotación de aparatos sanitarios en una biblioteca, para ambos sexos, correspondiente al número y tipo de usuarios. La nomenclatura responde a: L= urinario, I= lavatorio, u= inodoro.

#### ***D4. Cafetería.***

Para el caso del CETPRO Comas, se está considerando una cocina con cafetería, que contará con servicios higiénicos para el personal, así como para el público, conforme al Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), Norma A.070 Comercio, Capítulo II, Artículo 8, que indica lo siguiente:

**Tabla 30**

*Dotación de servicios para personal*

Número de empleados	Hombres	Mujeres
De 1 hasta 5 empleados	1L, 1u, 1I	
De 6 hasta 20 empleados	1L, 1u, 1I	1L, 1I
De 21 hasta 150 empleados	2L, 2u, 2I	2L, 2I
De 76 hasta 200 empleados	3L, 3u, 3I	3L, 3I
Por cada 300 empleados adicionales	1L, 1u, 1I	1L, 1I

*Nota.* La tabla indica la asignación de servicio, según sexo, en relación al número de personal. La nomenclatura responde a: L= urinario, I= lavatorio, u= inodoro.

Además de los servicios sanitarios para empleados, es necesario proporcionar instalaciones sanitarias para el público.

**Tabla 31***Dotación de servicio para el público*

Número de personas	Hombres	Mujeres
De 1 hasta 16 personas (público)	No requiere	
De 17 hasta 50 personas (público)	1L, 1U, 1I	1L, 1I
De 51 hasta 200 personas (público)	2L, 2U, 2I	2L, 2I
Por cada 400 personas adicionales	1L, 1U, 1I	1L, 1I

*Nota.* La tabla indica la asignación de servicio, según sexo, en relación a la cantidad de público.

La nomenclatura responde a: L= urinario, I= lavatorio, u= inodoro.

Con estas consideraciones y tomando en cuenta el aforo de la cafetería propuesta para el CETPRO Comas, se tiene que la dotación de servicios será la siguiente:

**Tabla 32***Dotación de servicios para el personal y público de la cafetería del CETPRO Comas*

Usuarios	Hombres	Mujeres
Personal (De 1 a 5 empleados)	1L, 1U, 1I	
Público (De 51 hasta 200 personas)	2L, 2U, 2I	2L, 2I

*Nota.* La tabla indica la dotación de servicios del área de cafetería. La nomenclatura responde a:

L= urinario, I= lavatorio, u= inodoro.

#### **4.1.4.12. Zonificación.**

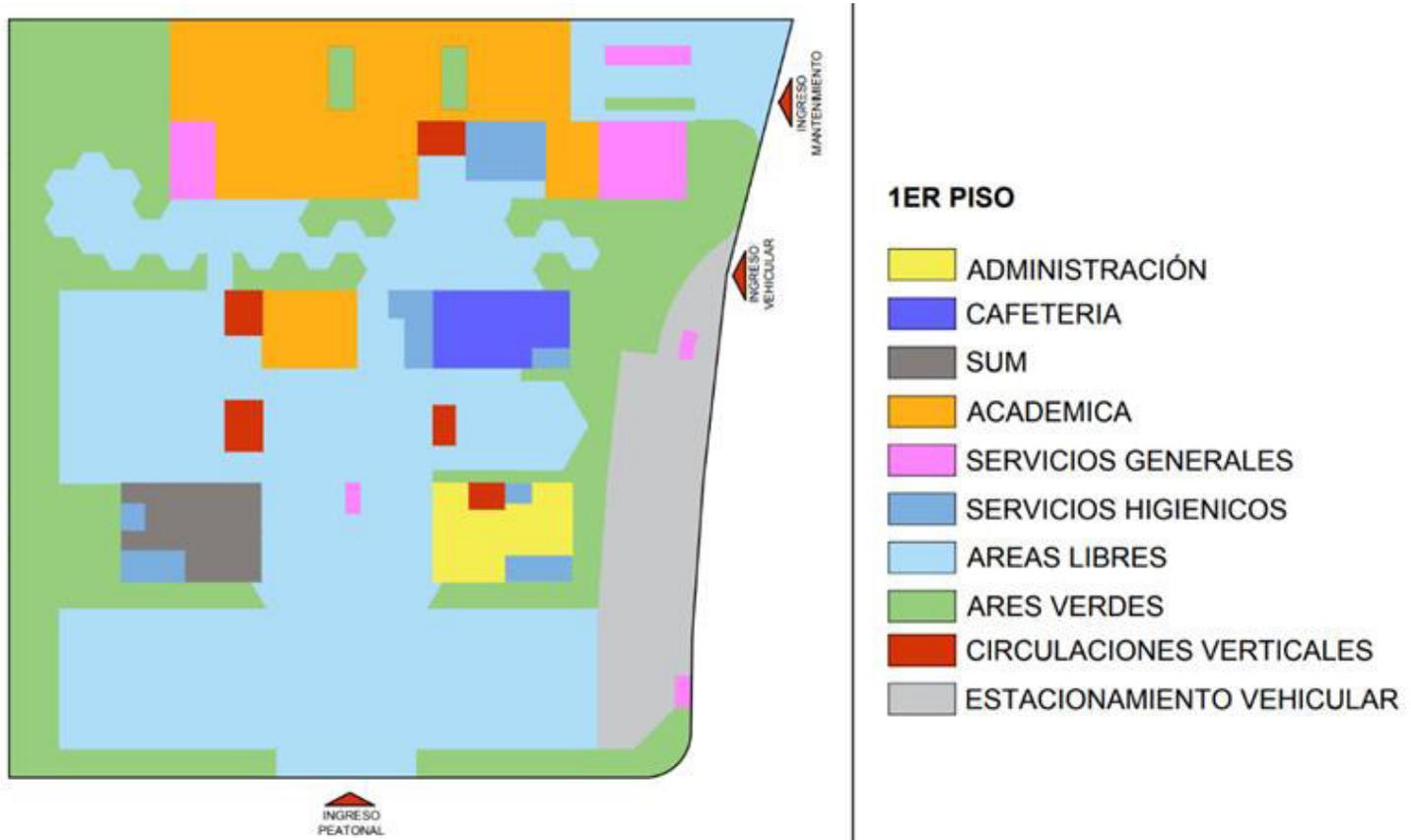
La organización espacial de los volúmenes en el terreno se ha planificado teniendo en cuenta la necesaria interrelación entre ellos. En el primer nivel, la plaza pública se considera un elemento preponderante que integrará el CETPRO con la comunidad y fomentará la interacción social entre los usuarios del CETPRO y los habitantes de la comunidad. Además, se han diseñado

áreas libres interiores que organizarán las distintas zonas pedagógicas y complementarias.

También se ha tenido en cuenta el acceso de los alumnos, el público y el personal docente.

**Figura 52**

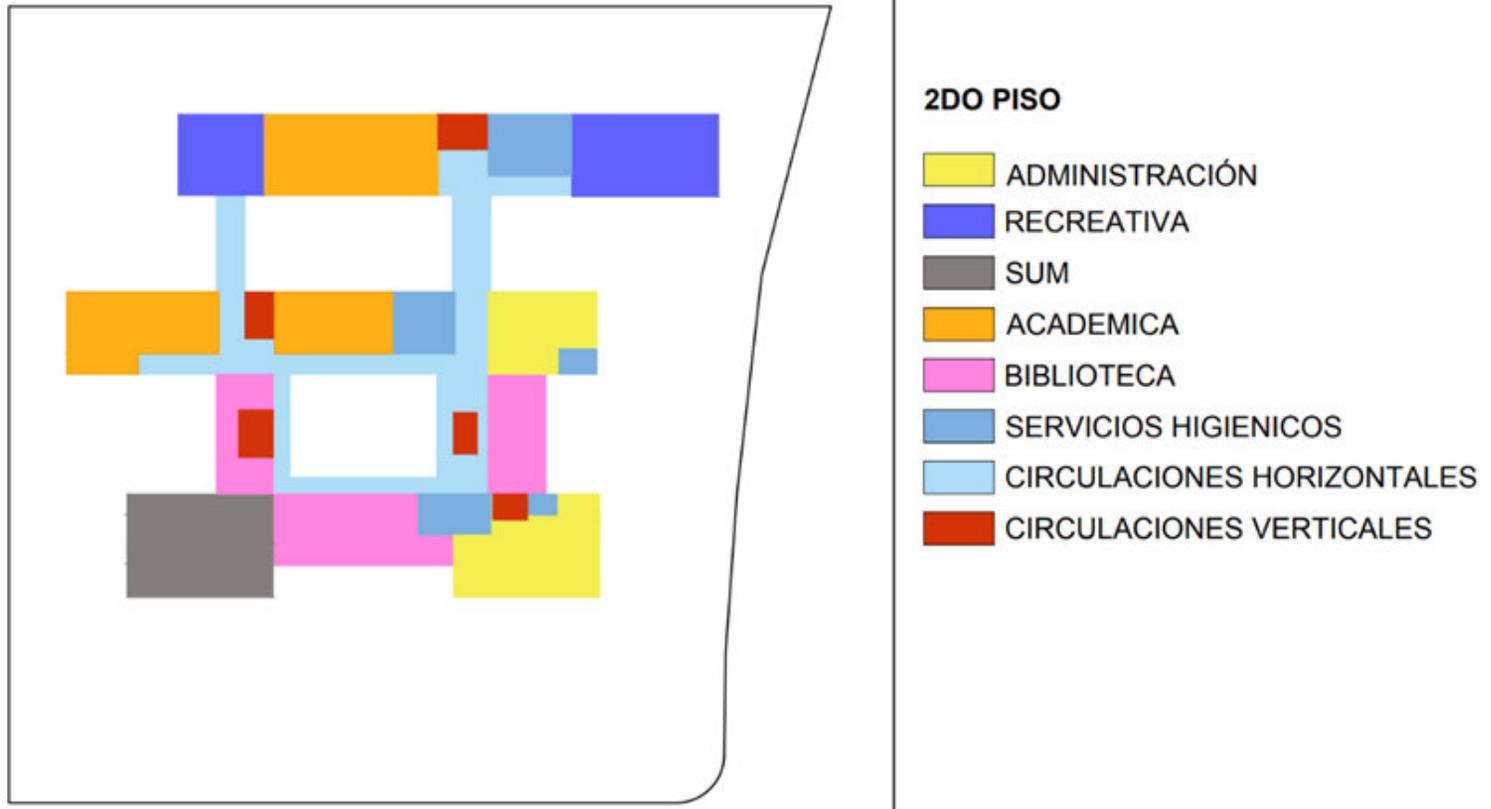
*Zonificación CETPRO Comas primer piso*



*Nota. Elaboración Propia*

También se ha tenido en cuenta el acceso de los alumnos, el público y el personal docente. En este sentido, la plaza pública desempeñará un papel importante al enmarcar la entrada del público desde la Av. Los Incas. Asimismo, se ha propuesto un acceso al estacionamiento y la entrada para el personal de mantenimiento desde la Av. Los Pinos.

Las circulaciones verticales se ubicarán de forma estratégica para permitir la evacuación de cada uno de los bloques que conforman el proyecto. Estas circulaciones llevarán al segundo nivel de la edificación, en el cual se encontrarán diversas áreas comunicadas entre sí por circulaciones horizontales.

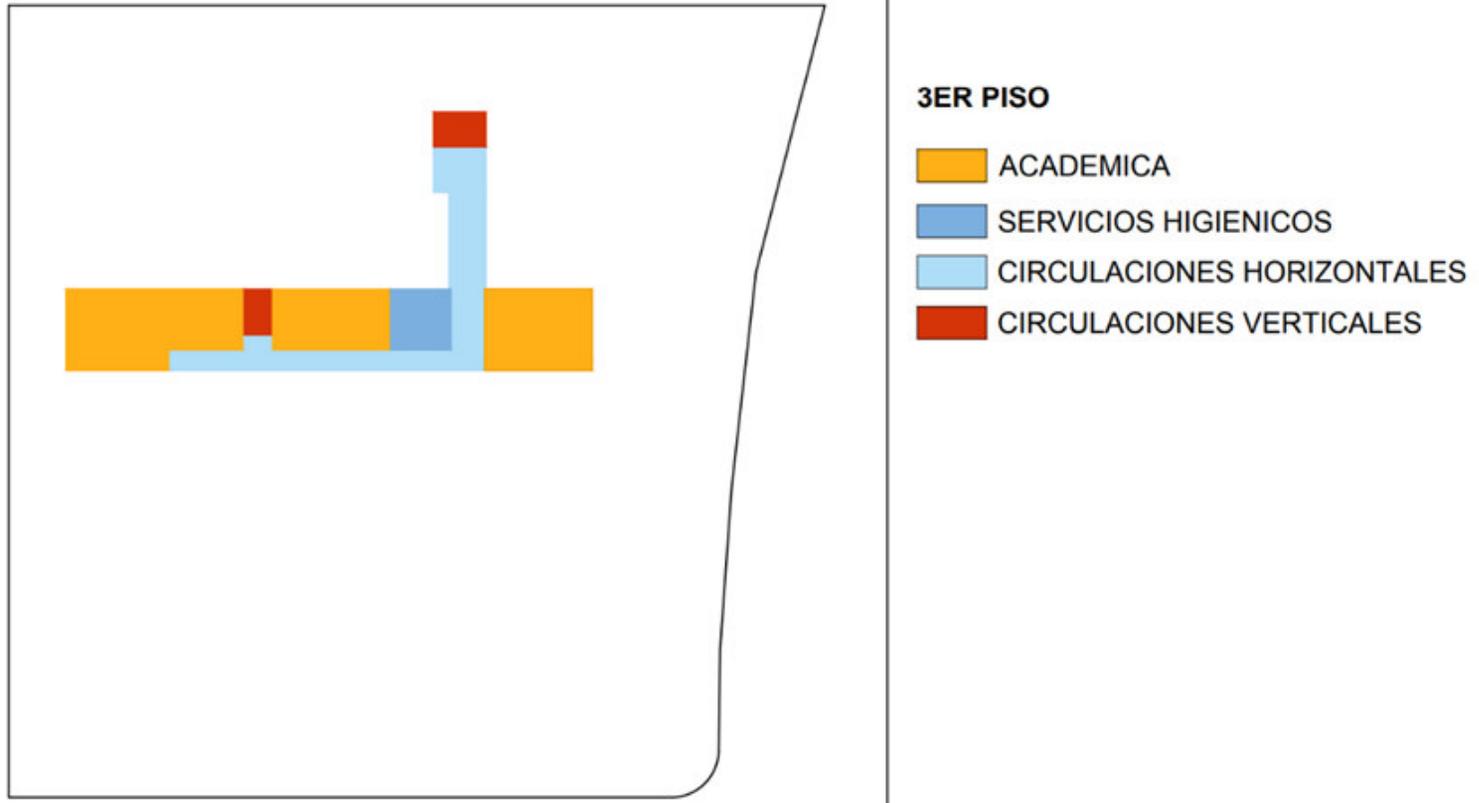
**Figura 53***Zonificación CETPRO Comas segundo piso**Nota. Elaboración Propia*

En el segundo nivel, se desarrollarán la mayor parte del área académica, así como los servicios complementarios, como la biblioteca y áreas recreativas. También se ubicará el área administrativa.

Solo algunas áreas continuarán hasta un tercer nivel, y contarán con su respectiva circulación vertical para la conexión entre niveles y con circulaciones horizontales para la comunicación entre ellas.

**Figura 54**

*Zonificación CETPRO Comas tercer piso*



*Nota.* Elaboración Propia

## **4.2. Aplicación de Resultados**

### **4.2.2. Planos del Proyecto**

El proyecto “Centro de Educación Técnico Productiva (CETPRO) en Comas” contiene los siguientes planos según especialidades:

#### **4.2.2.1. Topografía.**

TP-01: Curvas de Nivel, Plataformas y Ejes

#### **4.2.2.2. Arquitectura.**

U-01: Ubicación

A-01: Zonificación

A-02: Primera Planta General

A-03: Segunda Planta General

A-04: Tercera Planta General

A-05: Planta General Techos

A-06: Cortes Generales A, B, C, D y E

A-07: Cortes Generales F, G, H e I

A-08: Cortes Generales J y K; Elevaciones 1 y 2

A-09: Primera Planta Sector 1

A-10: Primera Planta Sector 2

A-11: Primera Planta Sector 3

A-12: Primera Planta Sector 4

A-13: Segunda Planta Sector 1

A-14: Segunda Planta Sector 2

A-15: Segunda Planta Sector 3

- A-16: Segunda Planta Sector 4
- A-17: Tercera Planta Sector 1
- A-18: Tercera Planta Sector 2
- A-19: Tercera Planta Sector 3
- A-20: Tercera Planta Sector 4
- A-21: Planta de Techos Sector 1
- A-22: Planta de Techos Sector 2
- A-23: Corte A-A
- A-24: Corte B-B
- A-25: Corte Elevación C-C
- A-26: Corte Elevación D-D
- A-27: Corte E-E
- A-28: Corte F-F
- A-29: Corte G-G
- A-30: Evacuación 1er Piso
- A-31: Evacuación 2do Piso
- A-32: Evacuación 3er Piso
- A-33: Señalización 1er Piso
- A-34: Señalización 2do Piso
- A-35: Señalización 3er Piso
- D-01: SSHH Típico de Alumnos en Edificación E4
- D-02: SSHH Típico de Alumnos en Edificación E7
- D-03: Detalles de SSHH

- D-04: Desarrollo y detalles de Escalera Principal en Edificación E7
- D-05: Desarrollo y detalles de Escalera Principal en Edificación E7
- D-06: Detalles de Mamparas - Elevaciones
- D-07: Detalles de Mamparas - Elevaciones
- D-08: Detalles de Mamparas - Detalles Constructivos
- D-09: Detalles de Puertas de Madera y Metálicas - Elevaciones
- D-10: Detalles de Puertas de Madera y Metálicas - Detalles Constructivos
- D-11: Detalles de Ventanas - Elevaciones
- D-12: Detalles de Ventanas - Elevaciones
- D-13: Detalles de Ventanas - Detalles Constructivos
- D-14: Detalles de Rejas Altas - Elevaciones y Detalles Constructivos
- D-15: Detalles Típicos de Celosía de Madera
- D-16: Detalle de Coberturas de Áreas Libres
- D-17: Detalle de Coberturas de Áreas Libres
- D-18: Vistas 3D
- D-19: Vistas 3D
- D-20: Vistas 3D

C-1: Cuadro de Acabados

#### **4.2.2.3. Estructuras.**

- E-01: Cimentación General
- E-02: Aligerado Sector Primer Nivel
- E-03: Aligerado Sector Segundo Nivel
- E-04: Aligerado Sector Tercer Nivel

#### **4.2.2.4. Instalaciones Eléctricas.**

IE-01: Red General de Iluminación Exterior y Fuerza

IE-02: Alumbrado y Tomacorriente Primer Nivel Planta Sector

IE-03: Alumbrado y Tomacorriente Segundo Nivel Planta Sector

IE-04: Alumbrado y Tomacorriente Tercer Nivel Planta Sector

#### **4.2.2.5. Instalaciones Sanitarias.**

IS-01: Red General de Desagüe

IS-02: Red General Agua Fría y Agua Contra Incendio

IS-03: Desagüe y Ventilación Sector Primer Nivel

IS-04: Desagüe y Ventilación Sector Segundo Nivel

IS-05: Desagüe y Ventilación Sector Tercer Nivel

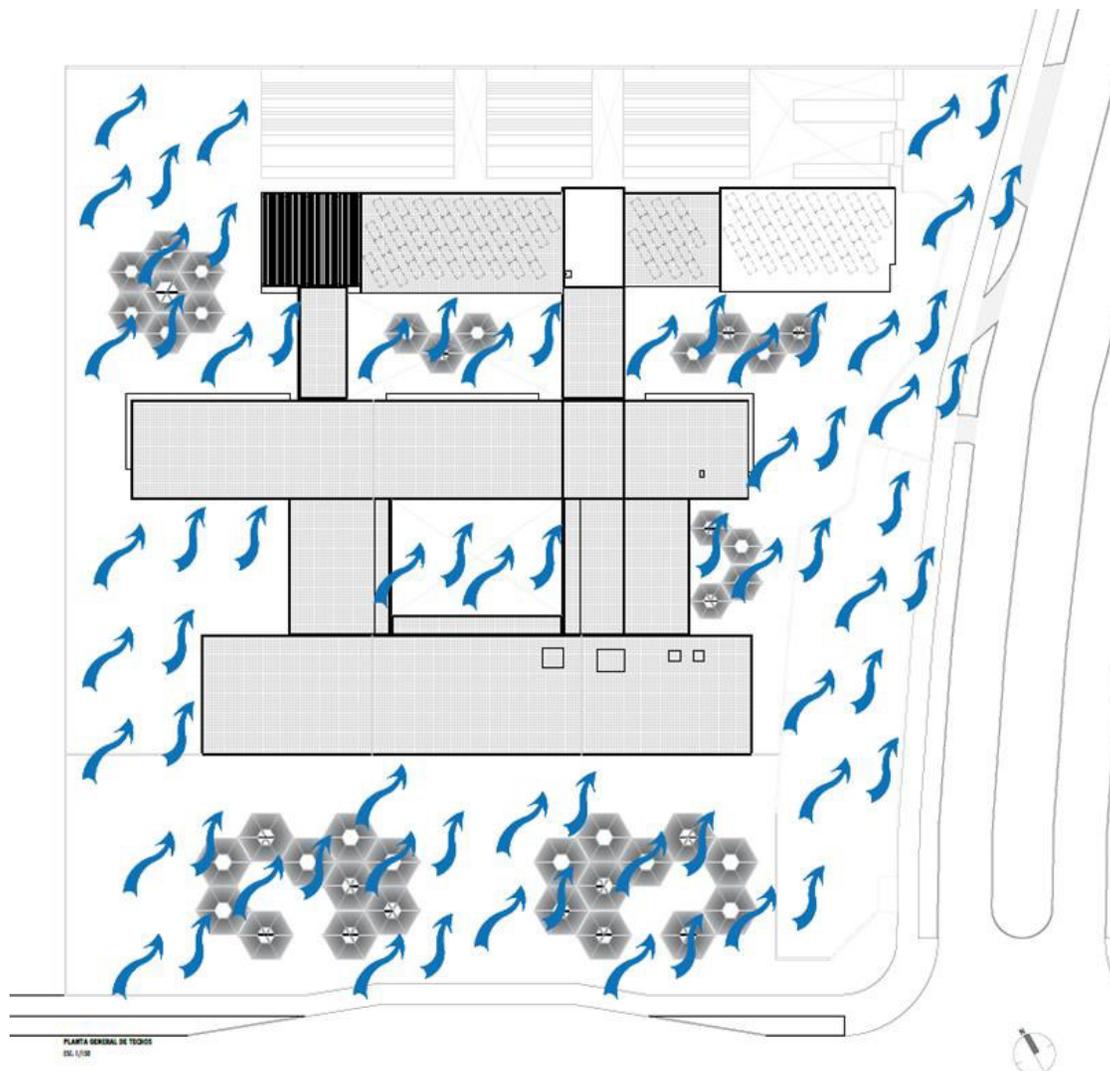
IS-06: Red de Agua Fría Sector Primer Nivel

IS-07: Red de Agua Fría Sector Segundo Nivel

IS-08: Red de Agua Fría Sector Tercer Nivel y Detalle de Cisterna

#### **4.2.3. Ventilación Natural**

Por otro lado, se deben considerar la ventilación natural, dado que la dirección predominante de los vientos en la zona del distrito de Comas es de suroeste a noreste, se ha planteado el uso de celosías que permitan la entrada del aire a las edificaciones. Además, se han diseñado espacios con altura suficiente para lograr una adecuada ventilación cruzada. También se han incorporado patios y áreas verdes que generan espacios más confortables y frescos (figura 55).

**Figura 55***Análisis de ventilación natural – planta de techos**Nota.* Elaboración Propia

Se aprecia en la figura anterior la incidencia de los vientos sobre el proyecto, logrando ingresar sin obstáculos a los bloques propuestos; además, la existencia de patios interiores facilita el recorrido de los vientos (figuras 55).

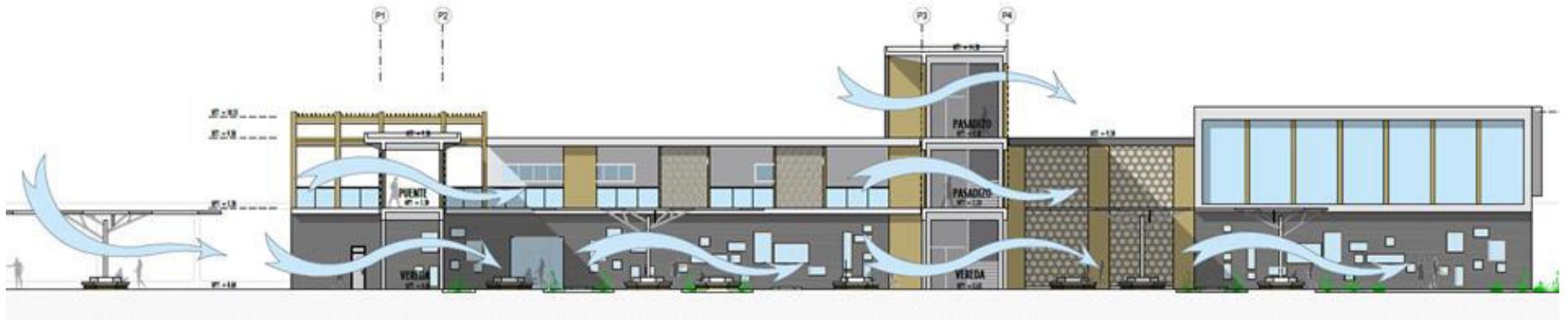
La implementación de celosías en el diseño se justifica por las características climáticas de la zona, respaldadas por datos concretos. Con un clima templado y húmedo, con una temperatura promedio anual entre 18.5 °C y 19 °C y una precipitación media anual fluctuante entre 5 mm y 30

mm, las celosías ofrecen una solución óptima para aprovechar las condiciones climáticas locales. La dirección predominante de los vientos del Sur Oeste, con una intensidad anual promedio baja entre 2.10 m/s y 3.60 m/s, también respalda la eficacia de las celosías en maximizar la ventilación natural en las edificaciones, según SENAMHI (2024).

Estos datos indican que las celosías pueden regular la entrada de aire fresco de manera efectiva, especialmente durante los meses más cálidos, ayudando a mantener un ambiente interior confortable y fresco. Además, al reducir la necesidad de sistemas de ventilación mecánica, las celosías no solo promueven la sostenibilidad ambiental, sino que también pueden contribuir al ahorro de energía y costos operativos a largo plazo. En resumen, la integración de celosías en el diseño arquitectónico del distrito de Comas se fundamenta en un análisis cuidadoso de las condiciones climáticas locales, respaldado por datos precisos de temperatura, precipitación y viento, y representa una estrategia efectiva para mejorar el confort y la habitabilidad de las edificaciones en la zona.

**Figura 56**

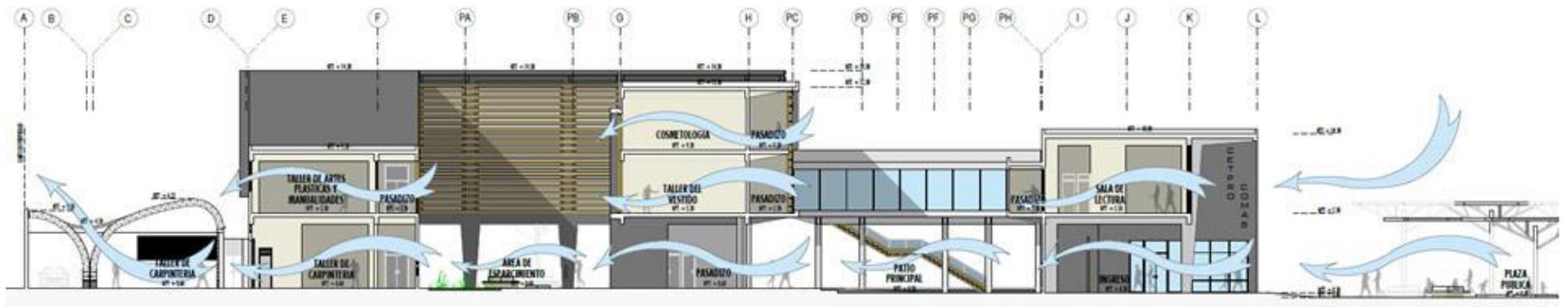
*Análisis de ventilación natural – Corte 1*



*Nota. Elaboración Propia*

**Figura 57**

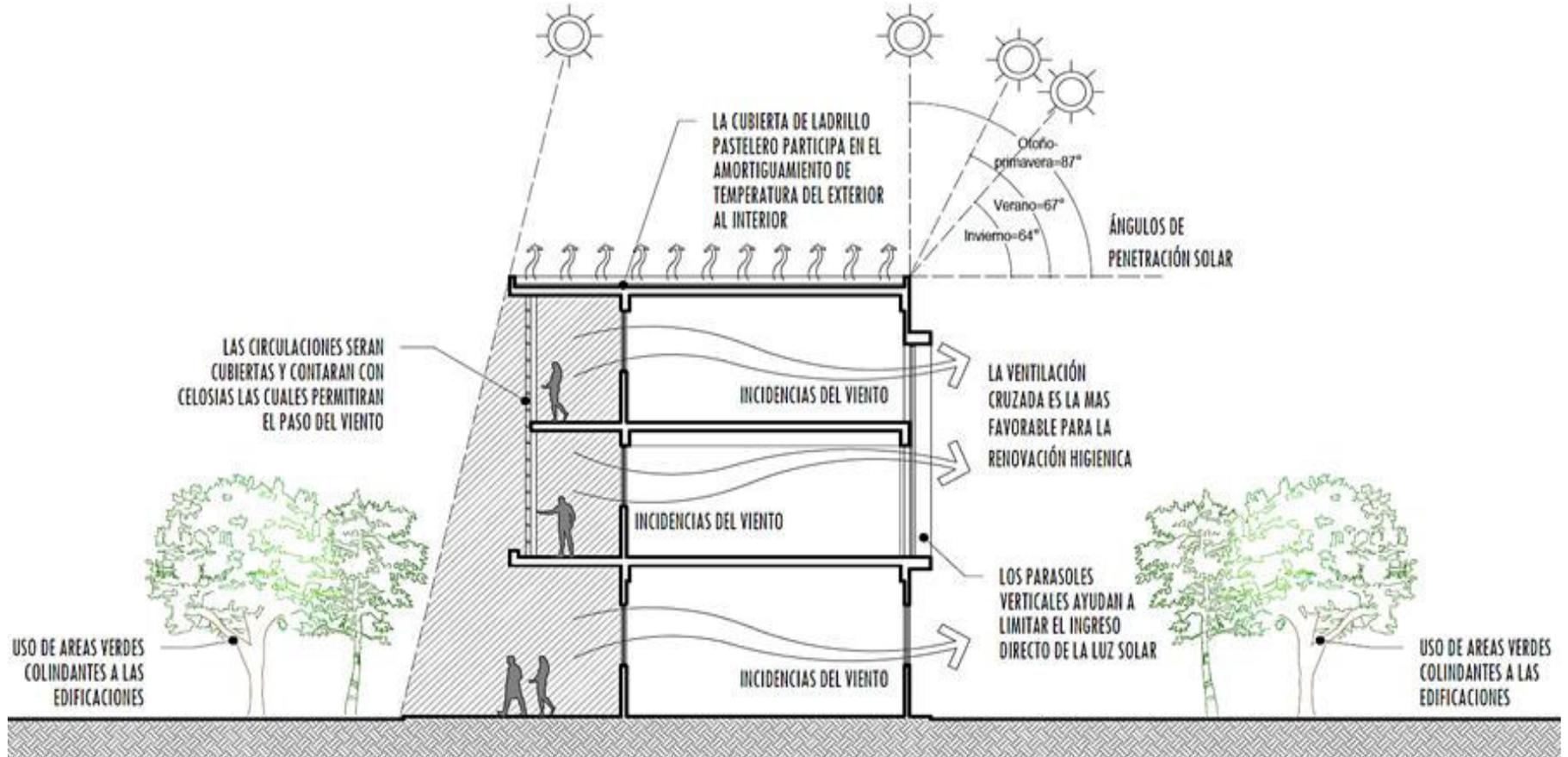
*Análisis de ventilación natural – Corte 2*



*Nota. Elaboración Propia*

Figura 58

*Características regionales bioclimáticas aplicadas sobre el proyecto CETPRO Comas*



Nota. Elaboración

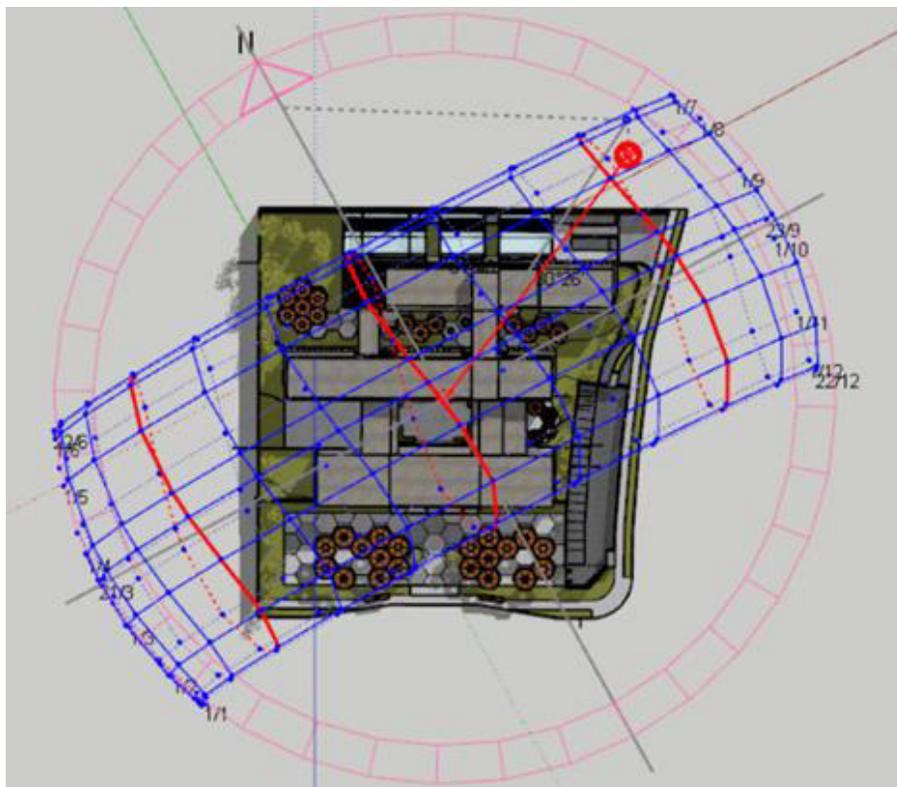
#### 4.2.4. *Análisis de asoleamiento.*

Considerando la orientación de los bloques propuestos en el proyecto arquitectónico CETPRO Comas, se logra la optimización de las horas de luz en el día, que suman aproximadamente 12 las horas de sol disponibles.

Seguidamente, se observa una imagen que ilustra el recorrido del sol sobre el proyecto a lo largo del año (figura 59).

**Figura 59**

*Recorrido anual del sol sobre el proyecto CETPRO Comas*

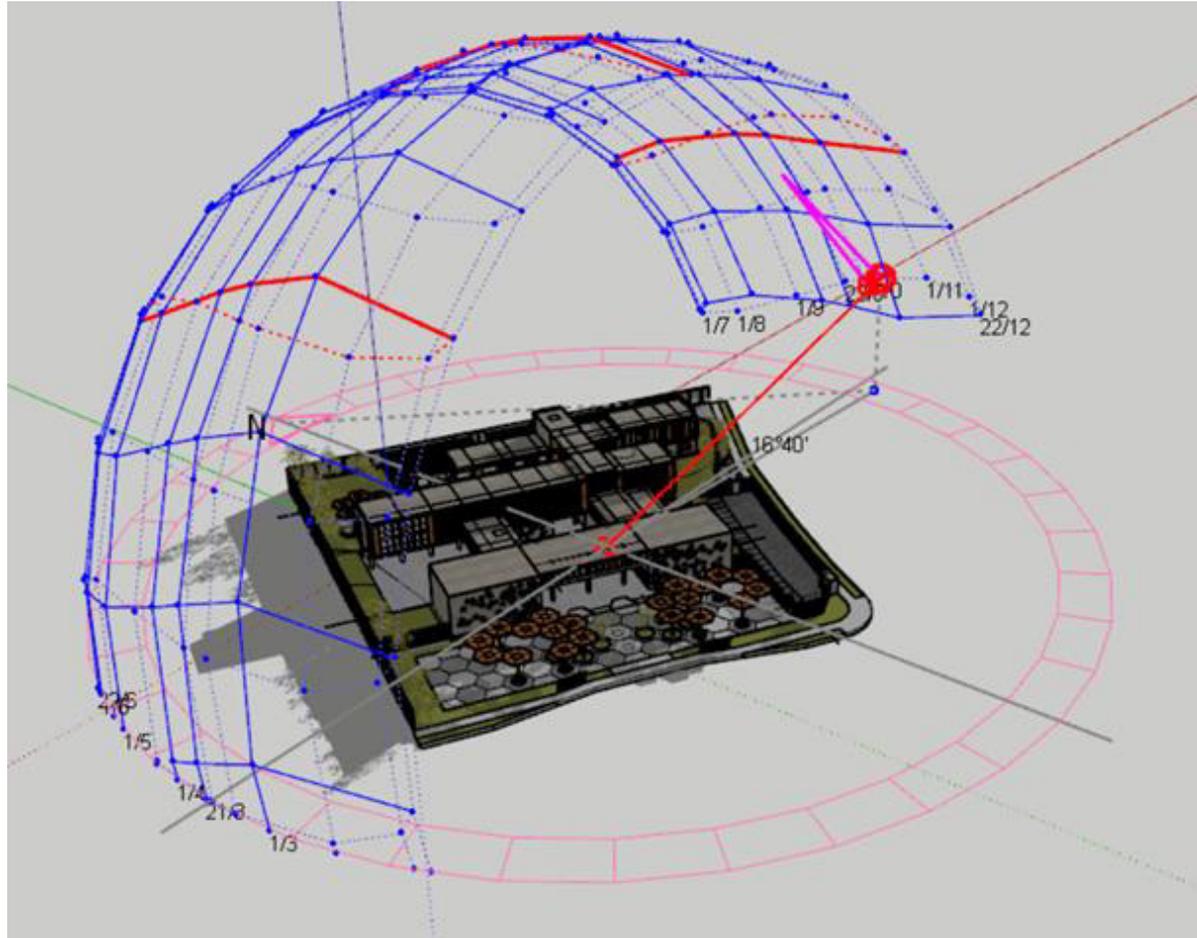


*Nota.* Elaboración Propia

Para mayor detalle, se realizó el análisis de asoleamiento en los días de equinoccios y solsticios, que son fechas específicas determinadas por la posición del sol con respecto a la Tierra (figuras 60-63). Este análisis se puede contemplarse en las siguientes imágenes.

**Figura 60**

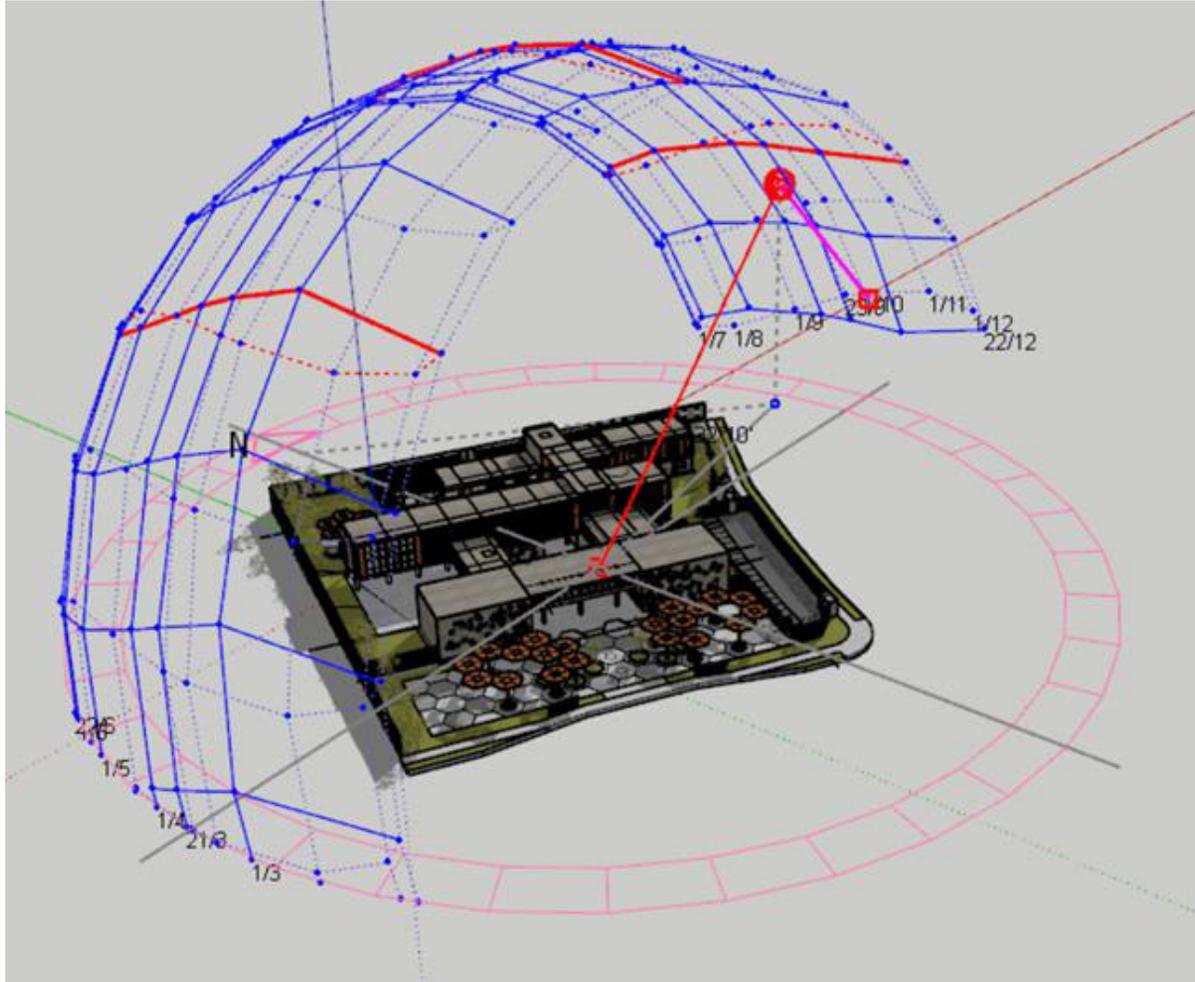
*Análisis de asoleamiento en el equinoccio de otoño (20 de marzo)*



*Nota.* Elaboración propia.

**Figura 61**

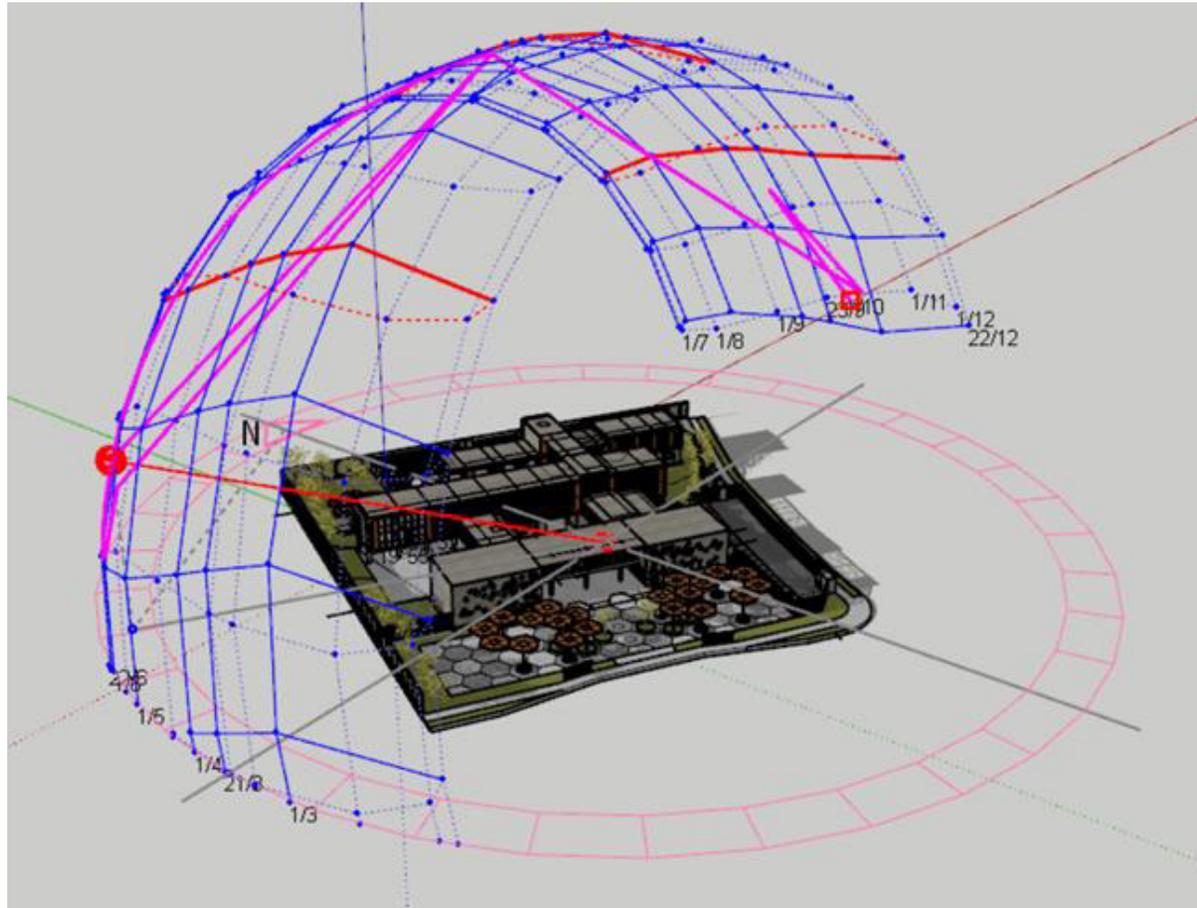
*Análisis de asoleamiento en el equinoccio de primavera (23 de septiembre)*



*Nota.* Elaboración propia.

**Figura 62**

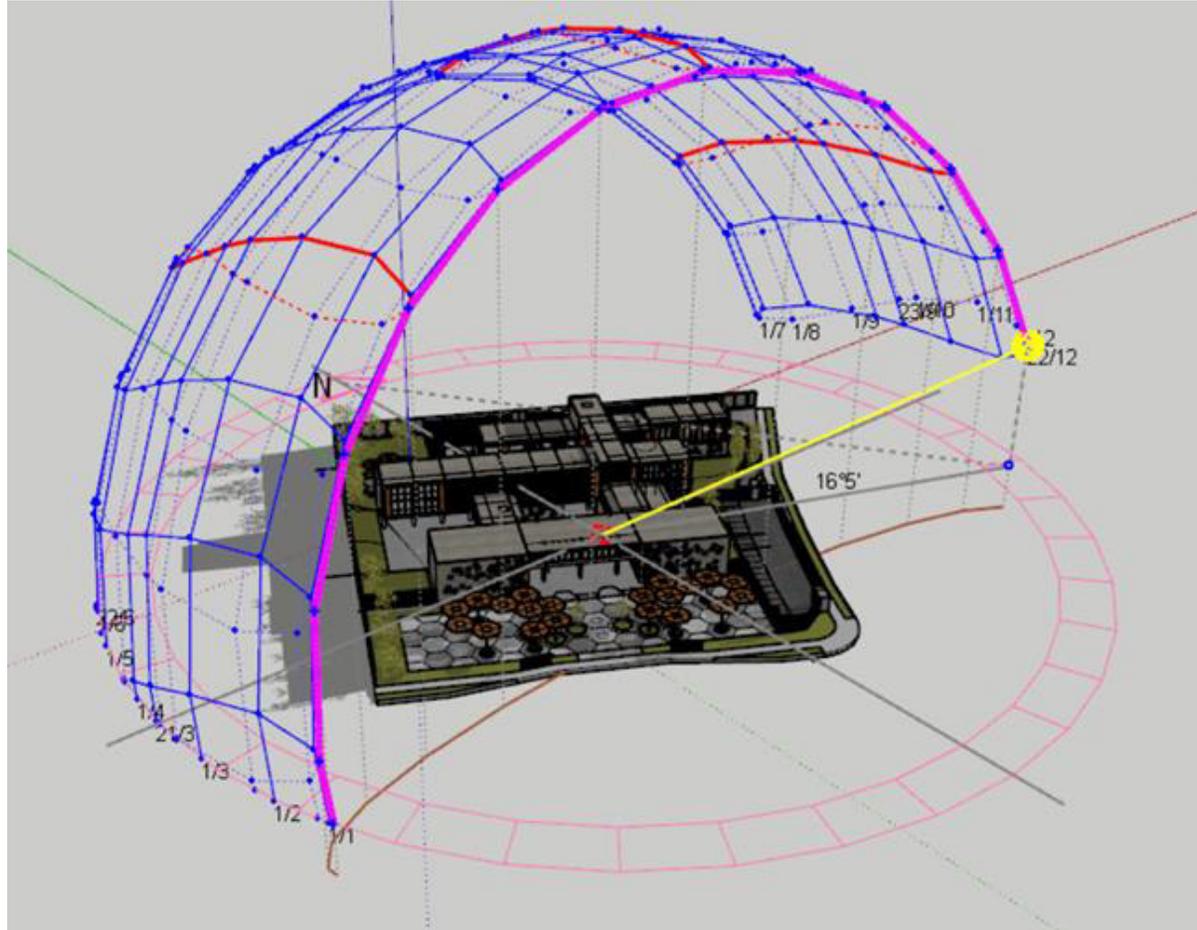
*Análisis de asoleamiento en el solsticio de invierno (21 de junio)*



*Nota.* Elaboración propia.

**Figura 63**

*Análisis de asoleamiento en el solsticio de verano (22 de diciembre)*



*Nota.* Elaboración propia.

La inclusión de celosías en el diseño arquitectónico del proyecto CETPRO Comas se justifica por las variables ambientales específicas de la zona. Con una orientación de los bloques que optimiza aproximadamente 12 horas de luz solar disponibles al día, se garantiza una eficiente iluminación natural en el interior de las edificaciones. Además, considerando la información proporcionada por SENAMHI (2024) sobre la intensidad y dirección de los vientos predominantes, con una velocidad promedio anual baja entre 2.10 m/s y 3.60 m/s del Sur Oeste, las celosías se convierten en una solución efectiva para aprovechar la ventilación natural y regular la temperatura interior de manera sostenible; esto es crucial en un clima templado y húmedo, con temperaturas promedio entre 18.5 °C y 19 °C y una precipitación media anual fluctuante entre 5 mm y 30 mm, donde se experimentan variaciones estacionales significativas. Integrando estos valores en el análisis, se determina que las celosías no solo contribuyen al confort y bienestar de los ocupantes, sino que también promueven la sostenibilidad del proyecto.

Además, al calcular la cantidad de paneles fotovoltaicos necesarios, se tiene en cuenta el asoleamiento y la potencia de los paneles para satisfacer las necesidades de iluminación. Según los cálculos realizados, con un consumo energético diario de 138,040 W para las luminarias de circulaciones interiores y una disponibilidad de luz solar promedio de 10 horas al día, se determina que se requieren 100 paneles fotovoltaicos del tipo Módulo fotovoltaico Policristalino SWG 180P de alto rendimiento y 180 W de potencia cada uno para cubrir estas necesidades. Esta integración entre el diseño arquitectónico, las condiciones ambientales locales y el uso de energía solar refuerza la sostenibilidad y la eficiencia energética del proyecto CETPRO Comas.

#### 4.2.5. Seguridad y evacuación

En busca del cumplimiento del artículo 22 de la Norma A.130 del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), se realizó el análisis de escaleras que se presenta a continuación.

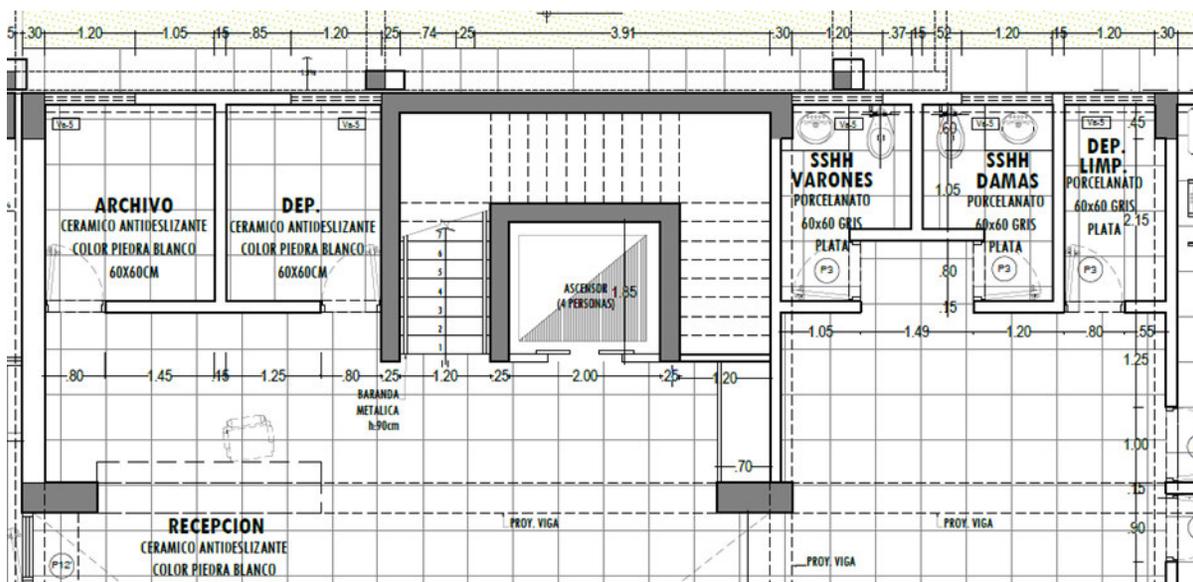
Artículo 22, c) “Ancho libre para las escaleras [...] multiplicar por el factor de 0.008 m”.

Artículo 23, “las escaleras de evacuación no podrán tener un ancho menor a 1.20 m. Se exceptúan [...] aforo total menor de 50 personas. En cuyo caso el ancho mínimo de escalera podrá ser 0.90 m”.

*Escalera integrada N.º1.* La escalera n.º1 sirve para la evacuación de la zona de administración, a la cual le corresponde un aforo de 39 personas. La escalera n.º1 tiene un ancho equivalente de 1.20 m en cada tramo (figura 64).

**Figura 64**

*Escalera integrada N.º1*



*Nota.* Elaboración Propia

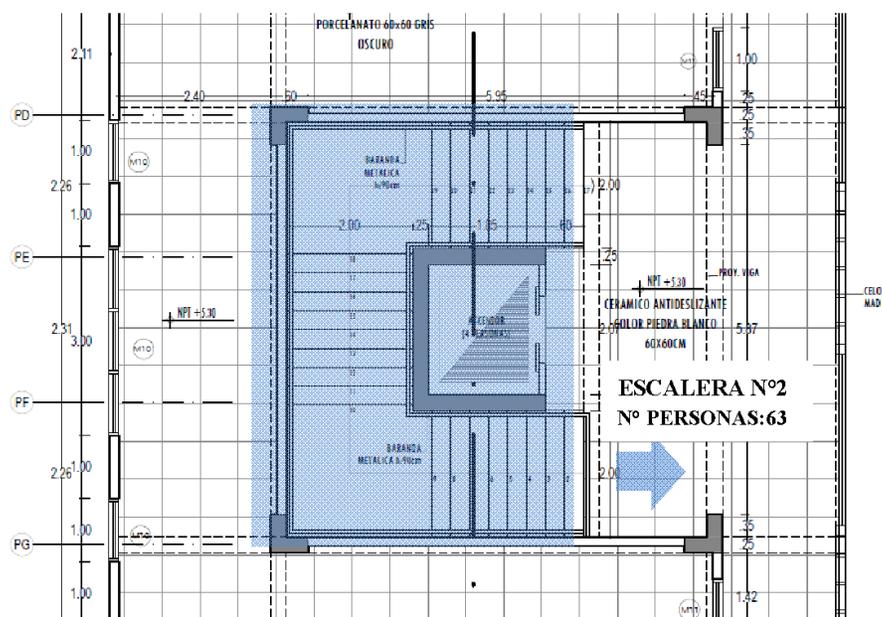
Por ello, el cálculo del ancho la escalera n.º1, para analizar el cumplimiento de la normativa será:  $39 \times 0.008 \text{ m} = 0.31 \text{ m}$ .

Por no superar la anchura mínima de 1,20 m (Artículo 22 y 23- Norma A.130), en el diseño se consideró la aplicación de la dimensión mínima requerida. Por ende, se cumple con la norma indicada por el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE).

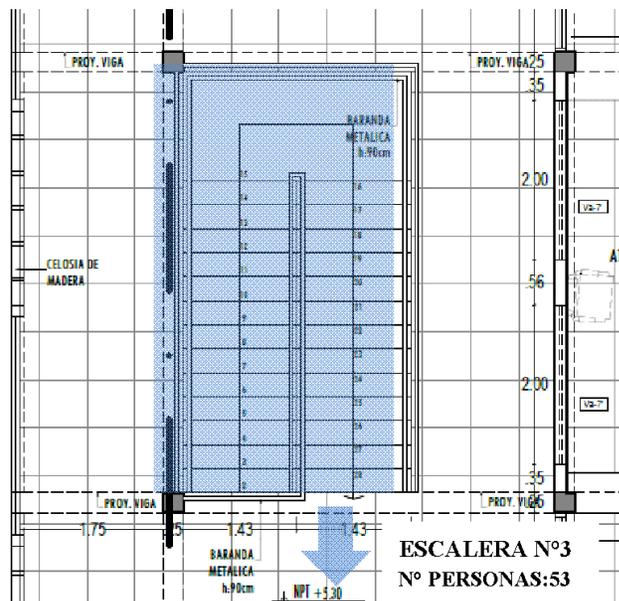
*Escalera integrada N.º2 y N.º3.* La escalera N.º2 y N.º3 sirven para la evacuación de la zona de biblioteca, con un aforo de 63 personas respecto a la escalera N.º2 y de 53 personas en la escalera N.º3. La escalera N.º2 posee un ancho constante de 1.43 metros, mientras que la escalera N.º3 tiene un ancho de 2 metros en sus tramos (figura 65 y 66).

**Figura 65**

*Escalera integrada N.º2*



*Nota.* Elaboración Propia

**Figura 66***Escaleras integrada N.º3*

*Nota.* Elaboración Propia

Por ello, el cálculo del ancho la escalera N.º2 y N.º3, para analizar el cumplimiento de la normativa será:

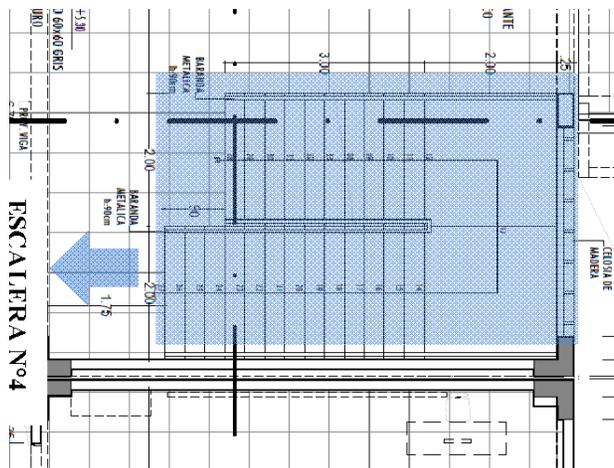
- Escalera N.º2:  $63 \times 0.008\text{m} = 0.50 \text{ m}$
- Escalera N.º3:  $53 \times 0.008\text{m} = 0.42 \text{ m}$

Por no superar la anchura mínima de 1,20 m (Artículo 22 y 23- Norma A.130) ambas escaleras cumplen con las dimensiones requeridas por la normativa indicada en el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE).

*Escalera integrada N.º4 y N.º5.* La escalera N.º4 y N.º5 sirven para la evacuación de la zona de académica (talleres), con un aforo de 116 personas respecto a la escalera N.º4 y de 139 personas en la escalera N.º 5. La escalera N.º4 y N.º5 poseen un ancho de 2.00 metros en todos sus tramos (figura 67 y 68).

**Figura 67**

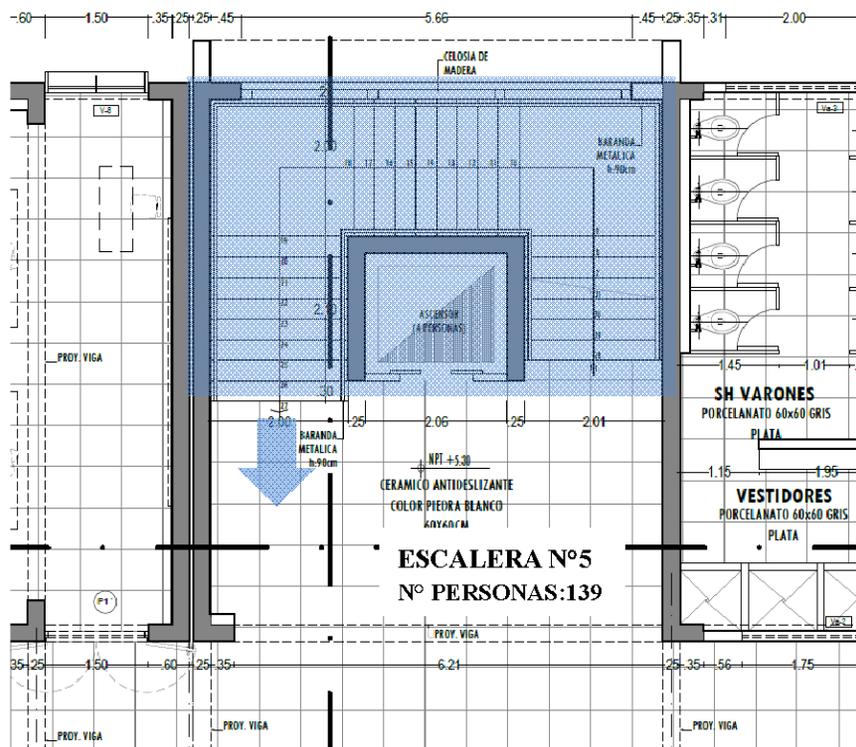
*Escalera integrada N.º4*



*Nota.* Elaboración Propia

**Figura 68**

*Escaleras integrada N.º5*



*Nota.* Elaboración Propia

Por ello, el cálculo del ancho la escalera N.º4 y N.º5, para analizar el cumplimiento de la normativa será:

Escalera Nº4:  $116 \times 0.008 \text{ m} = 0.93 \text{ m}$

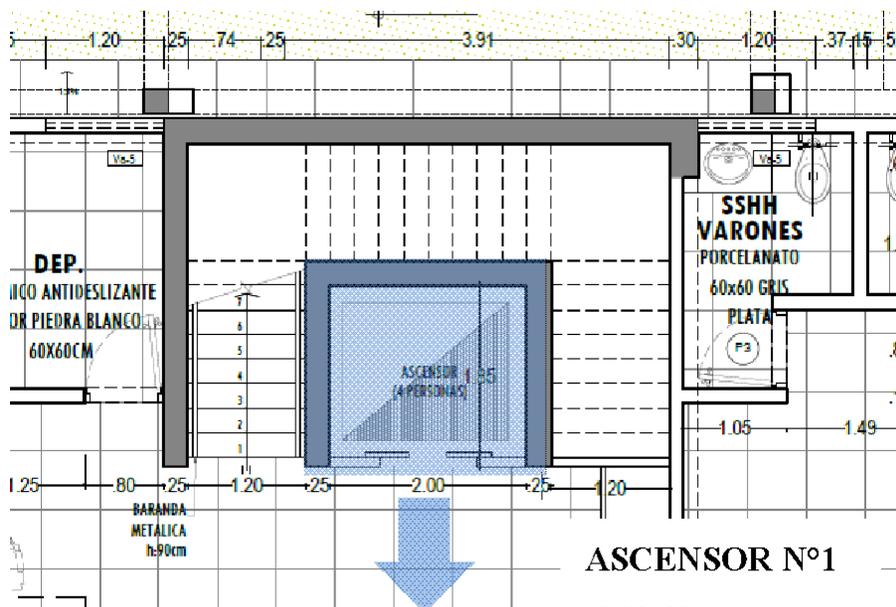
Escalera Nº5:  $139 \times 0.008 \text{ m} = 1.11 \text{ m}$

Por no superar la anchura mínima de 1,20 m (Artículo 22 y 23- Norma A.130. Por ende, se da el cumplimiento de la normativa indicada por el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE).

*Ascensores.* Para el uso de ascensores, se deben cumplir las normas establecidas en el Reglamento Nacional de Edificaciones (MVCS, 2006), específicamente en la Norma A.010 sobre Educación y la Norma A.120 sobre Accesibilidad Universal en Edificaciones. Se han planteado tres ascensores ubicados estratégicamente en zonas del proyecto logrando optimizar la accesibilidad en el diseño (figuras 69-71).

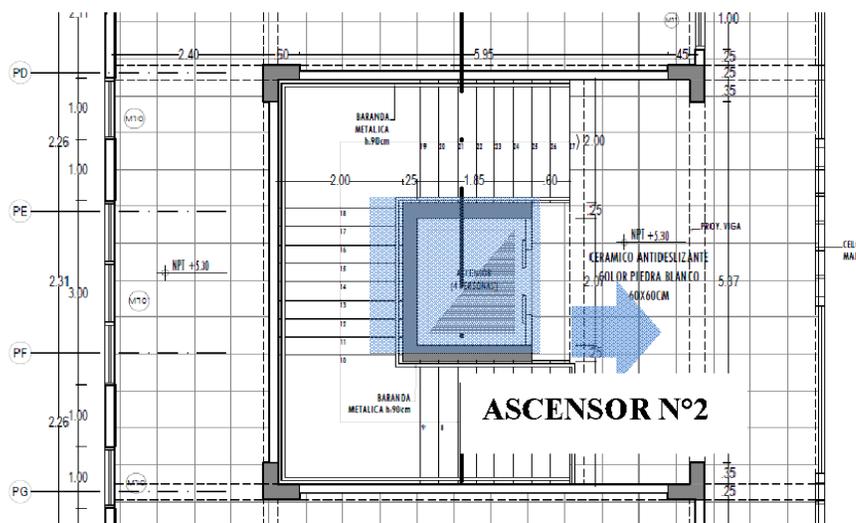
**Figura 69**

*Ascensor N.º1*



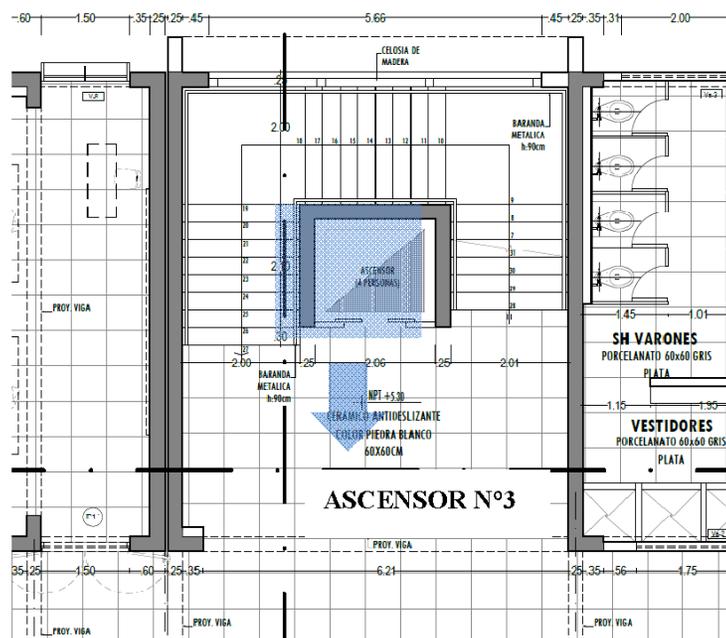
*Nota.* Elaboración Propia

**Figura 70**  
*Ascensor N.º2*



*Nota.* Elaboración Propia

**Figura 71**  
*Ascensor N.º3*



*Nota.* Elaboración Propia

#### 4.2.6. Equipamiento y mobiliario

Teniendo en cuenta que los talleres dictados en los CETPRO son del nivel básico y medio (ya que esta tipología de centros educativos técnicos no es del nivel superior como es el caso de los institutos técnicos). Por lo tanto, los equipos con los que contarán no son de carácter complejo, pero sí los adecuados para capacitar a los alumnos en procedimientos y técnicas que se reflejarán en la fabricación de productos de calidad y formación continua. Además, se debe considerar la cantidad óptima de alumnos por taller, que, según la Norma Técnica de Infraestructura para Locales de Educación Superior NTIE 001-2015 MINEDU, establece un aforo mínimo de 15 alumnos para aulas y de 20 en el caso de los talleres.

Para efectuar el análisis del mobiliario se ha utilizado la “Guía de Diseño de Espacios Educativos GDE 002-2015” titulada “Acondicionamiento de locales escolares al nuevo modelo de Educación Básica Regular. Educación Primaria y Secundaria”, emitida por el MINEDU en el año 2015. Dicha guía tiene directrices sobre el mobiliario, equipamiento y dimensionamiento de talleres especializados para instituciones educativas con de nivel equivalente a primaria y secundaria, como es el caso de los CETPRO:

**Tabla 33**

*Equipamiento, mobiliario y área de talleres técnicos y aulas teóricas*

Taller	Mobiliario	Equipamiento	Área /20 alumnos
Artesanías y manualidades	Armarios para almacenar y exhibir material (profundidad 0.60)		76.59 m <sup>2</sup>
	Mesa de docente (1.00x0.50)		
	Silla de docente (0.45x0.40)		
	Mesas de trabajo (0.50x0.80)		
	Sillas de estudiantes (0.40x0.40)		

Taller	Mobiliario	Equipamiento	Área /20 alumnos
Carpintería	Pizarra	Sierra circular (1.60x1.00)	195.13 m <sup>2</sup>
	Mesas de trabajo (2.40x1.00)	Sierra cinta (1.10x1.35)	
	Mesa para docentes (1.00x0.50 o 0.80x0.40)	Escoplead Horizontal (0.50x0.86)	
	Silla para docente	Cepillo canteador (0.60x1.00)	
	Banco para estudiantes	Torno (1.50x0.60)	
	Estante para biblioteca de aula (1.60x0.40)		
	Armario para docente (1.20x0.40)		
Construcciones Metálicas	Pizarra	Torno horizontal paralelo (2.00x1.00)	195.19 m <sup>2</sup>
	Mesas de trabajo (3.00x1.20)	Taladro horizontal o de columna (0.56x0.56)	
	Mesa para docentes (1.00x0.50 o 0.80x0.40)	Máquina de soldar eléctrica (0.70x0.40)	
	Silla para docente	Máquina de soldar autógena (0.80x0.40)	
	Banco para estudiantes		
	Estante para biblioteca de aula (1.60x0.40)		
	Armario para docente (1.20x0.40)		
Mecánica Automotriz	Pizarra	Rectificadora de cigüeñal (3.50x1.50)	306.61m <sup>2</sup>
	Mesas de trabajo (3.00x1.20)	Rectificadora de superficies planas (4.20x1.50)	
	Mesa para docentes (1.00x0.50 o 0.80x0.40)	Rectificadora de Biela (1.20x0.50)	
	Silla para docente	Rectificadora de cilindros (1.00x0.45)	
	Estante para biblioteca de aula (1.60x0.40)	Rectificadora de bancadas (3.00x0.70)	

Taller	Mobiliario	Equipamiento	Área /20 alumnos
	Armario para docente (1.20x0.40)	Pulidora de cilindro (1.40x0.90)	
	Armario para equipos y herramientas (1.20x0.60)	Pluma hidráulica móvil (1.40x1.60)	
	Armario para guardapolvos (1.20x0.60)	Auto para enseñanza (opcional)	
	Lavaderos		
Instalaciones Eléctricas y Taller de Electrónica	Pizarra		114.20 – 81.08 m <sup>2</sup>
	Mesas de trabajo (1.60x1.20)		
	Banco para estudiantes		
	Mesa para docentes (1.00x0.50 o 0.80x0.40)		
	Silla para docente		
	Estante para biblioteca de aula (1.60x0.40)		
	Armario para docente (1.20x0.40)		
	Armario para equipos y herramientas (1.20x0.60)		
	Módulo de práctica para instalaciones de pared		
	Módulo de práctica para instalaciones aéreas		
Industria del Vestido	Mesa de cortes y trazo (2.00x1.20)	Máquinas de costura recta (1.16x0.50)	103.73 m <sup>2</sup>
	Banco para estudiantes	Máquina remalladora mecánica (1.16x0.50)	
	Mesa para docentes (1.00x0.50 o 0.80x0.40)	Máquina botonera (1.16x0.50)	
	Silla para docente	Máquina recubridora (1.16x0.50)	
	Estante para biblioteca de aula (1.60x0.40)	Planchador (1.40x0.36)	
	Armario para docente (1.20x0.40)	Maniquís	

Taller	Mobiliario	Equipamiento	Área /20 alumnos
	Armario para instrumentos y telas (1.20x0.60)		
Peluquería	Pizarra	Secadora portátil	103.05 m <sup>2</sup>
	Tocadores simples con espejo (1.00x0.60)	Lavacabezas	
	Tocadores dobles con espejo central (1.00x0.60)		
	Carritos auxiliares móviles (0.50x0.50)		
	Mesa para docentes (1.00x0.50 o 0.80x0.40)		
	Silla para docente		
	Sillas para estudiantes		
	Estante para biblioteca de aula (1.60x0.40)		
	Armario para docente (1.20x0.40)		
	Armario para equipos e instrumentos (1.20x0.60)		
Cocina	Pizarra	Amasadora mezcladora (0.40x0.50)	127.60 m <sup>2</sup>
	Mesas de trabajo (2.00x1.00)	Divisora (0.45x0.55)	
	Banco para estudiantes	Horno rotatorio (2.00x1.30)	
	Mesa para docentes (1.00x0.50 o 0.80x0.40)	Horno con cámara de fermentación (1.90x1.25)	
	Silla para docente	Congeladora (1.10x0.73)	
	Armario para docente (1.20x0.40)	Cocina industrial con horno incorporado (0.85x0.90)	
	Estante para biblioteca de aula (1.60x0.40)		
	Armario para equipos e instrumentos (1.20x0.60)		
	Lavaderos		
Contabilidad / Computación /	Pizarra	Computadoras	

Taller	Mobiliario	Equipamiento	Área /20 alumnos
Publicidad y medios digitales	Mesa para computadoras	Impresora	74.67 -
	Silla para estudiantes		73.51 –
	Armarios (0.45 x largo variable)		80.60 m <sup>2</sup>
	Plancha transfer en mesa		117.13 m <sup>2</sup>
	Túnel de secado		
Taller de estampado textil	Pulpo de estampado textil		
	Silla para estudiantes		
	Mesa para docentes (1.00x0.50 o 0.80x0.40)		
	Pizarra		

*Nota.* Adaptado de la “Guía de Diseño de Espacios Educativos GDE 002-2015

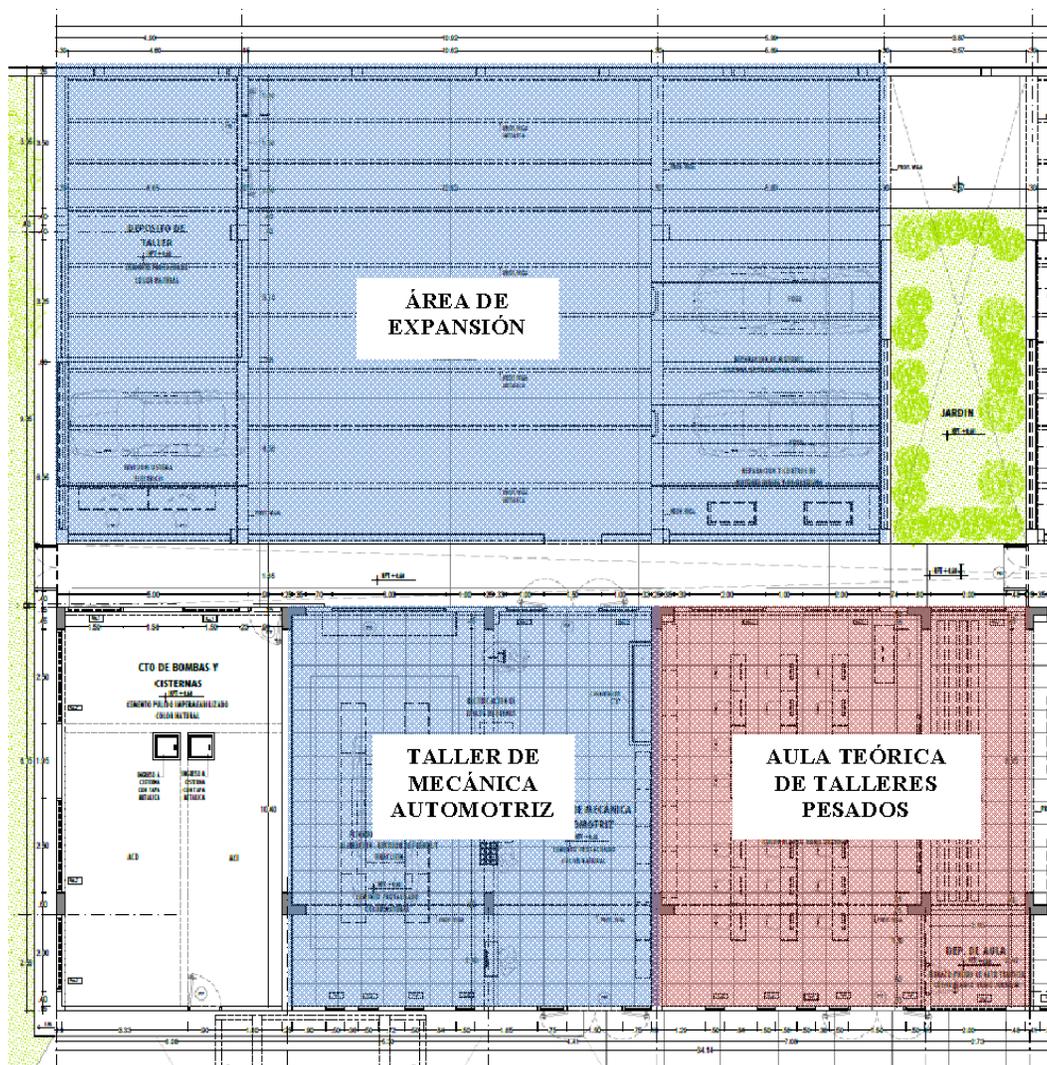
Acondicionamiento de locales escolares al nuevo modelo de Educación Básica Regular. Educación Primaria y Secundaria”.

La tabla anterior muestra el listado de mobiliario y equipamiento para talleres y aulas teóricas, considerando un área designada para cada ambiente contando y un total de 20 alumnos por taller y/o aula en la propuesta arquitectónica de los talleres del CETPRO Comas.

Además, para el dimensionamiento y diseño de los talleres, se han aplicado los criterios mencionados en el artículo 13 de la Norma Técnica de Infraestructura para Locales de Educación Superior NTIE 001-2015 MINEDU, aprobada mediante R. M. N.º 017 – 2015 – MINEDU. Estos criterios incluyen el cálculo del índice de ocupación, las normas de seguridad, el equipamiento específico, entre otros.

Figura 72

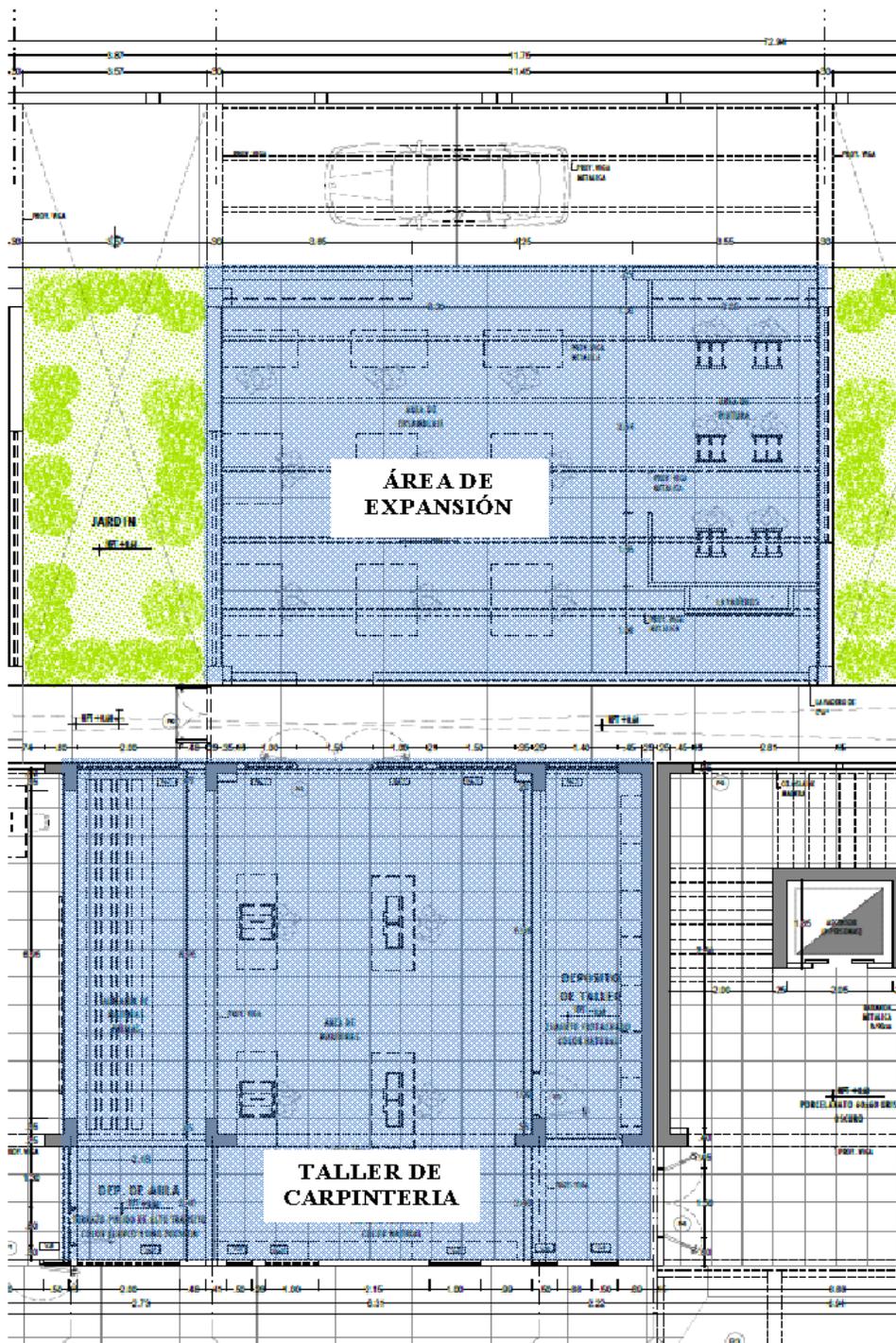
*Taller de Mecánica Automotriz con área de expansión y aula teórica de talleres pesados*



*Nota. Elaboración Propia*

Figura 73

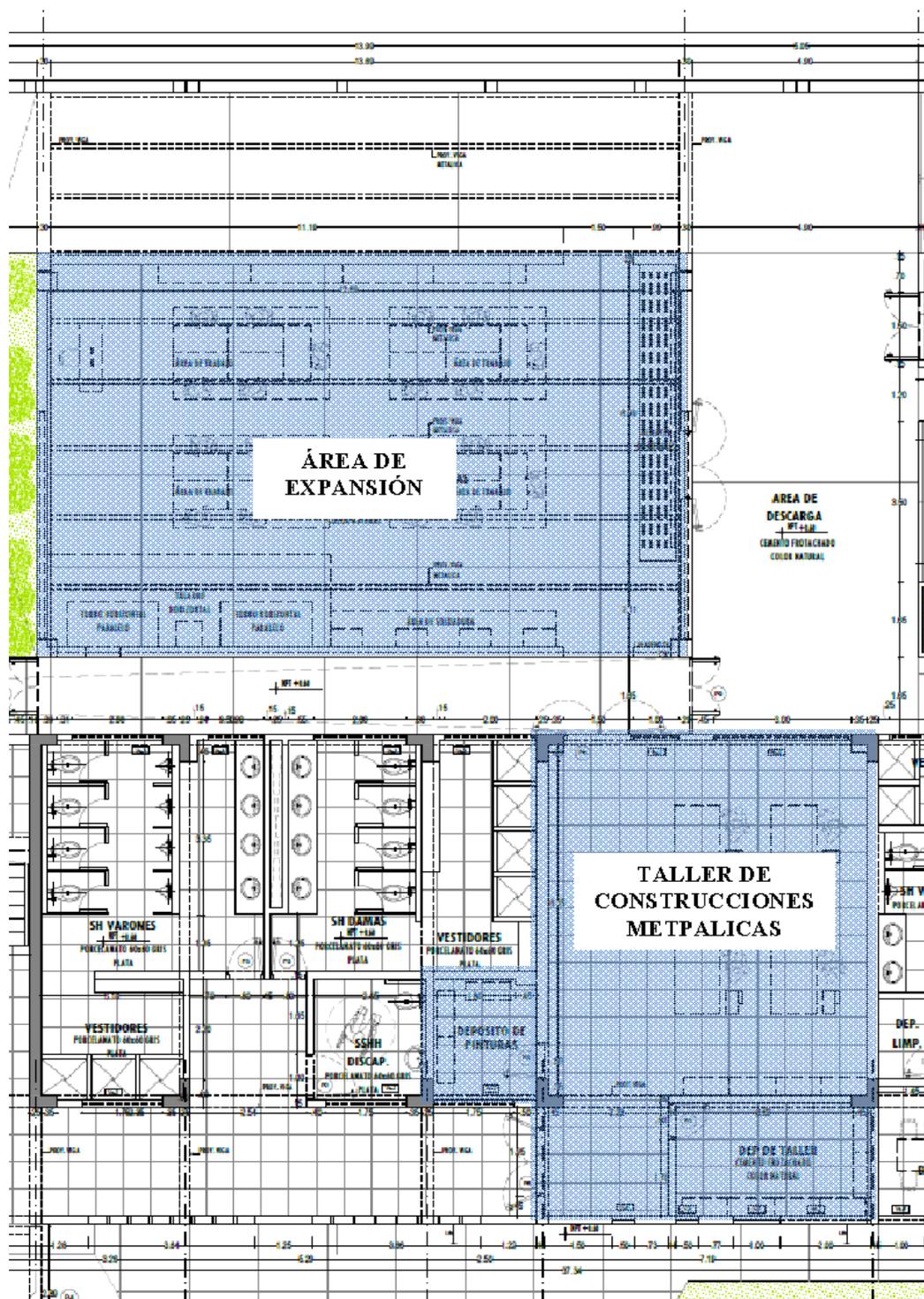
Taller de Carpintería con área de expansión



Nota. Elaboración Propia

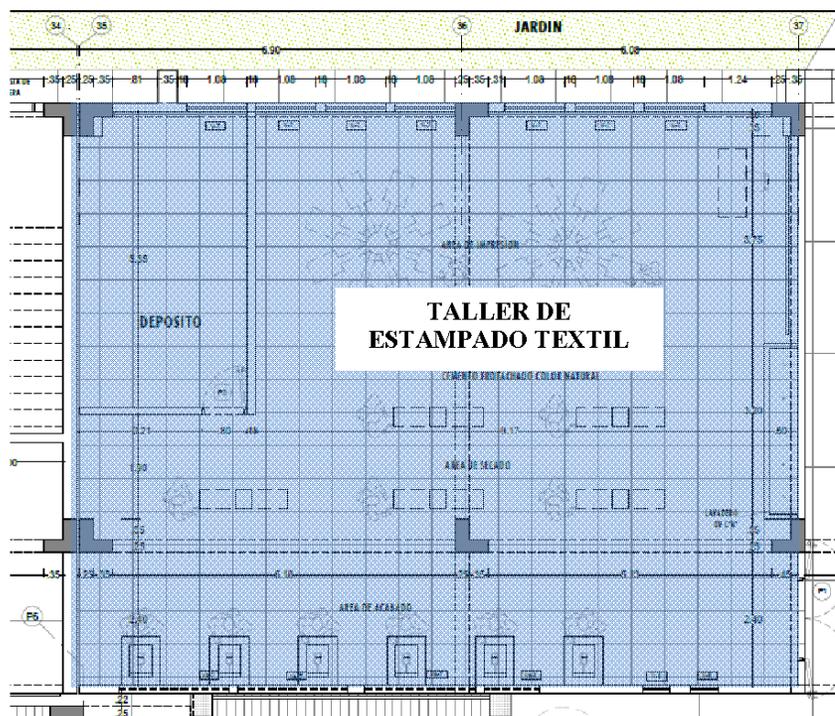
Figura 74

Taller de Construcciones Metálicas con área de expansión



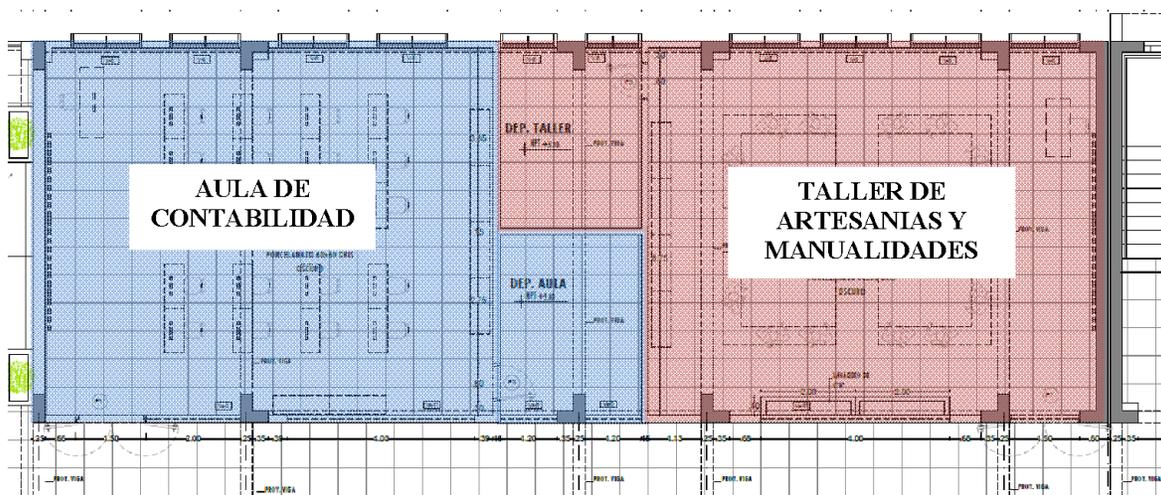
Nota. Elaboración Propia

Figura 75

*Taller de Estampado Textil*

*Nota.* Elaboración Propia

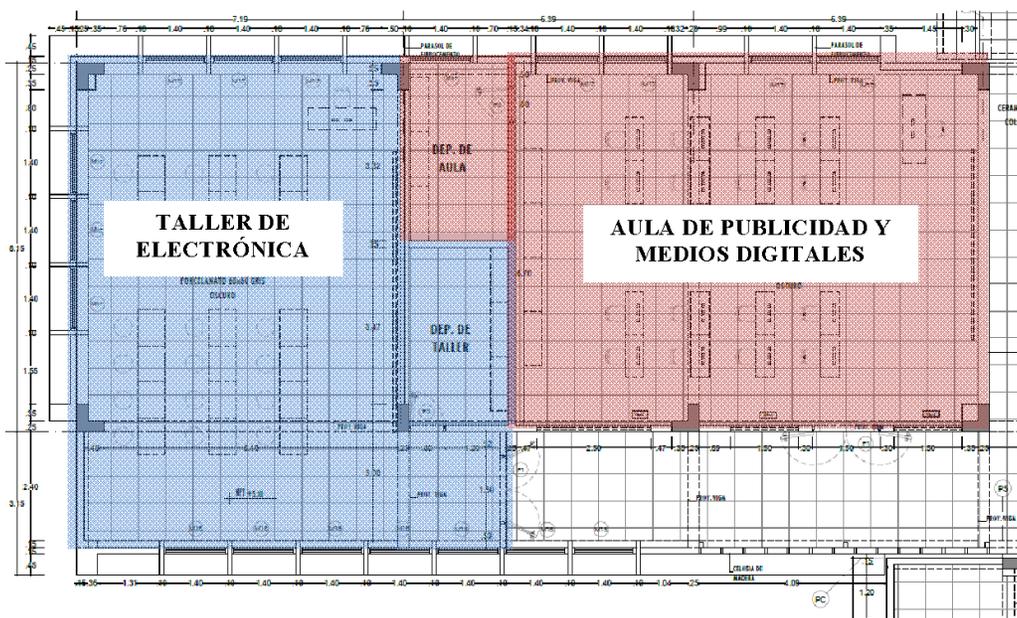
Figura 76

*Aula de Contabilidad y Taller de Artesanías y Manualidades*

*Nota.* Elaboración Propia

Figura 77

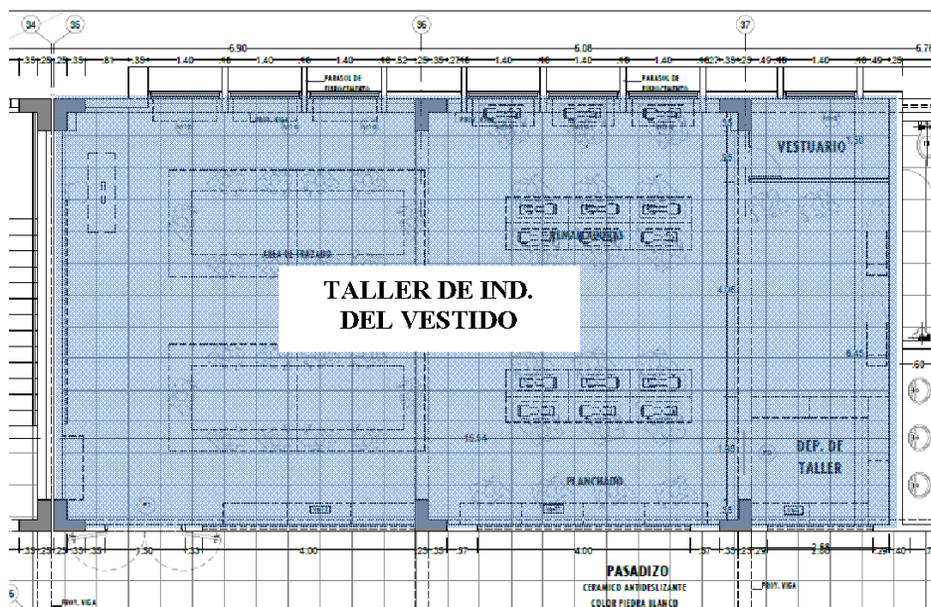
## Taller de Electrónica y Aula de Publicidad y Medios Digitales



Nota. Elaboración Propia

Figura 78

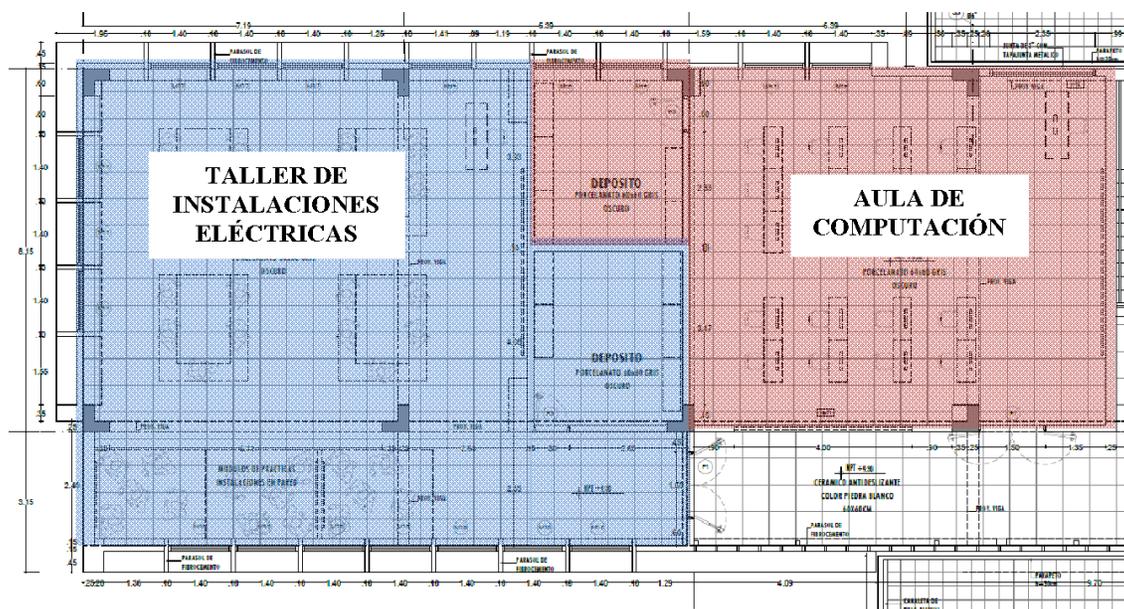
## Taller de Industrias del Vestido



Nota. Elaboración Propia

**Figura 79**

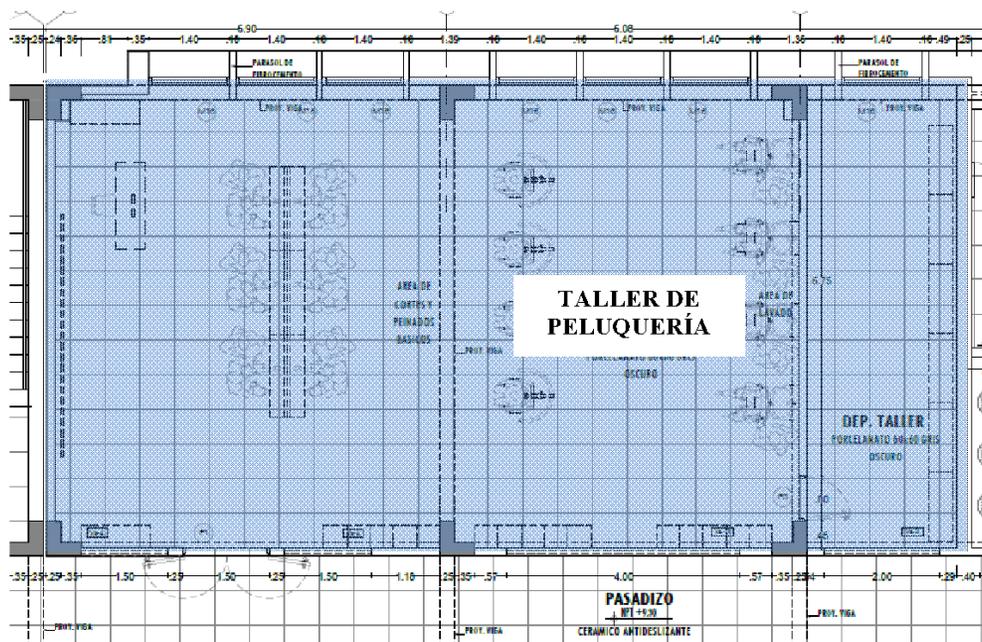
*Taller de Instalaciones Eléctricas y Aula de Computación*



*Nota. Elaboración Propia*

**Figura 80**

*Taller de Peluquería*



*Nota. Elaboración Propia*



contra incendios de emergencia. No se considerará un tanque elevado debido a la altura que este requeriría y a la estética.

Según la norma IS. 010 del RNE, las dotaciones de agua potable son:

Para el Alumnado y personal no residente: 50 L por persona

El almacenamiento de agua en la cisterna o tanque contra incendios debe ser por lo menos de 25 m<sup>3</sup>.

Según la norma A 080 del RNE, Art 18:

La dotación de agua para el riego de jardines es de 5 L por m<sup>2</sup> por día.

Para oficinas, la dotación es de 20 L por persona.

Para el proyecto CETPRO Comas, se calcula un total de 304 personas por turno, cada una consumiendo 50 L de agua potable. Esto suma un total de 15 200 L o 15.20 m<sup>3</sup>. Además, se prevé un área verde de 2376.43 m<sup>2</sup>, con un consumo de riego de 5 L diarios por metro cuadrado, lo que da un total de 11.88 m<sup>3</sup>.

Sumando ambos resultados (15.20 m<sup>3</sup> + 11.88 m<sup>3</sup>), se obtiene un total de 27.08 m<sup>3</sup> de agua potable para consumo humano y riego de jardines. Por lo tanto, la cisterna deberá contar como mínimo con esa capacidad. La cisterna de agua contra incendios debe tener una capacidad mínima de 25 m<sup>3</sup>, según la norma IS. 010 del RNE.

Por lo tanto, para el proyecto CETPRO Comas se considera una capacidad mayor a la mínima calculada para garantizar la continuidad de las funciones: una cisterna para consumo humano de 54.08 m<sup>3</sup> y una cisterna de agua contra incendios de 45.00 m<sup>3</sup>.

Línea de Alimentación: Estará conformada por tuberías de PVC, la cual se instalará de manera enterrada y/o empotrada en todo su recorrido, según corresponda. La línea de alimentación para el llenado de cisterna será de 2" de diámetro. La línea de alimentación se inicia en el límite

del predio y culmina en la válvula flotadora ubicada al ingreso de la cisterna de agua potable. Así mismo, la línea contará con una válvula de interrupción general inmediatamente al ingreso de la línea al predio junto con una válvula check, y otra válvula a la llegada de dicha línea a la cisterna de agua potable.

Las válvulas de interrupción serán del tipo compuerta de material bronce y capaces de soportar una presión de trabajo de 150psi y se ubicarán entre dos uniones universales de acuerdo con los planos.

Red de distribución: La red de distribución contempla todos los tramos de tubería, accesorios y válvulas desde el tanque elevado hasta los aparatos sanitarios a servir. Los materiales de las redes empotradas, colgadas y/o enterradas será de material PVC Simple Presión (SP) según NTP 399.002. Los tramos expuestos de la red de distribución de agua serán de material ACERO INOXIDABLE AISI 304 DN 3" la cual se instalará con accesorios de ACERO INOXIDABLE ASTM A182 con extremos roscados.

Sistema de Riego: El proyecto plantea el sistema de riego por medio de la alimentación de la red pública el cual abastecerá por medio de puntos de riego con manguera a los jardines distribuidos de acuerdo con el diseño de paisajismo.

Redes de Evacuación y Ventilación : El sistema de evacuación de las aguas residuales es netamente por gravedad desde los aparatos sanitarios más distantes hasta la conexión predial correspondiente, y sus diámetros en su totalidad varían desde 2" hasta 4" para las redes interiores, y de 110 mm – 160 mm en las redes exteriores a los pabellones.

Las tuberías para las redes interiores de cada uno de los pabellones será de material PVC Clase Pesada – Simple presión espiga campana, y para las redes exteriores a los bloques serán de material PVC Unión Flexible SN2. La red de evacuación estará conformada por tuberías,

accesorios, cajas de registro y buzones, que permitirán la eficiente y correcta evacuación de las aguas residuales hasta la conexión predial proyectada.

La característica de las aguas residuales proveniente de la cocina del comedor corresponde al tipo NO DOMESTICA, es por ello por lo que se está proyectando una trampa de grasa prefabricada de acero inox. Las Cajas de registro y buzones de concreto armado serán de 210kg/cm<sup>2</sup>.

Drenaje Pluvial: El sistema de drenaje pluvial estará conformado por canaletas de drenaje de techos, tuberías bajantes de descarga, canaletas de drenaje en pavimentos con rejillas desmontables y conexiones de descarga. Las canaletas de drenaje de techos serán de sección cuadrada y de material concreto armado en edificaciones de concreto armado y serán metálicas con plancha galvanizada en estructuras de techo metálicas, tendrá un ancho mínimo de 20 cm y la altura mínima de 20cm y variable según la pendiente indicada. Las bajantes de drenaje pluvial estarán conformadas por tuberías PVC clase pesada, las cuales serán de 4" y 6" según su ubicación en planos y contará con protección de pintura anti-UV.

La pendiente mínima considerada para todas las canaletas y cunetas de plataformado de drenaje pluvial en techos será del 1%.

Aparatos Sanitarios: Se consideran aparatos sanitarios para estudiantes y personal administrativo (estándar con bajo consumo de agua) y discapacitados (de acuerdo con el Reglamento Nacional de Edificaciones - Norma A120 Accesibilidad Universal en Edificaciones). Se consideran griferías con una presión mínima de 2.5m.c.a. para lograr un abastecimiento adecuado de presión a los aparatos sanitarios.

#### 4.2.7.2. Paneles Solares. Cálculo de requerimientos.

Como parte de las medidas de sostenibilidad, se ha optará por la instalación de paneles fotovoltaicos para aprovechar la energía solar en la zona del proyecto, procurando conseguir un equilibrio económico y medioambiental que asegure, en lo posible, la continuidad en el futuro.

La energía generada por medio de los paneles fotovoltaicos se usará para el alumbrado de las circulaciones interiores de los tres pisos del CETPRO durante las horas de uso, que son en promedio una cantidad de 17 horas al día (7am – 12pm).

Para calcular la cantidad de paneles fotovoltaicos necesarios, primero se determinó el consumo de energía de las áreas a iluminar:

- Número de luminarias de circulación interior en los tres pisos: 145 luminarias.
- Tipo de luminarias y potencia (W): Fluorescente de 4x14W
- Horas de funcionamiento diarias de las luminarias: 17 horas
- Consumo energético diario (W): número de luminarias x potencia de luminaria (W) x horas diarias:  $145 \times 4 \times 14 \times 17 = 138,040 \text{ W}$ .

Después de identificar el consumo eléctrico diario de las luminarias de circulaciones interiores, se procede a aplicar la fórmula siguiente para estimar la cantidad de paneles fotovoltaicos necesarios:

Número de paneles:  $\text{consumo diario} \times 1.3 / \text{horas de sol} \times \text{potencia de panel fotovoltaico}$ .

- Se consideró que las horas de sol promedio para Lima es de 10 horas en la temporada de invierno y un máximo de 12 horas en época de verano, por lo que usaremos el valor mínimo de 10 horas.
- Tipo de panel fotovoltaico y potencia: Módulo fotovoltaico Policristalino SWG 180P de alto rendimiento / 180 W.

Reemplazando los datos en la ecuación anterior tenemos:

Número de paneles:  $138040 \text{ W} \times 1.3 / 10 \text{ h} \times 180\text{W}$ : 100 paneles.

Del cálculo se obtiene que se necesitarán una cantidad de 100 paneles fotovoltaicos para la iluminación de las áreas de circulación interior de los tres pisos del CETPRO Comas.

#### **4.2.7.3. Instalaciones Eléctricas, Cuarto de tableros y Grupo electrógeno**

El Cuarto de tableros albergará los tableros eléctricos generales del proyecto.

El Grupo Electrógeno se destinará a la instalación del equipo de suministro de energía de emergencia.

Protección de baja tensión está compuesto por pozos de tierra interconectados con cobre desnudo indicados en el proyecto tratados con Cemento Conductivo con contrapesos verticales. Esta puesta a tierra tendrá 5 Ohms.

Red de Tierra Comunicaciones está compuesto por pozos de tierra interconectados con cobre desnudo indicados en el proyecto tratados con Cemento Conductivo con contrapesos verticales. Esta puesta a tierra tendrá 5 Ohms.

Conductores eléctricos: Para los Alimentadores y sub alimentadores serán Sistema Trifásico 380+N /220, 60 Hz., cables tipo N2XOH (Bajo emisión de humos, libres de halógenos y ácidos corrosivos), 600/1000V, temperatura operación 90°C, 4 conductores: Fases: R, S y T y neutro; para el cable de tierra se utilizará cables tipo LSOH (Bajo emisión de humos, libres de halógenos y ácidos corrosivos), 450/750V, temperatura operación 80°C.

Distribución circuitos derivados desde tuberías hacia cada salida de alumbrado, y tomacorrientes instalados en tuberías; así como cables instalados en tuberías desde los tableros eléctricos, cables tipo LSOH (Bajo emisión de humos, libres de halógenos y ácidos corrosivos), 450/750V, temperatura operación 90°C, para las fases y neutro; para el cable de tierra se utilizará

cables tipo LSOH (Bajo emisión de humos, libres de halógenos y ácidos corrosivos), 450/750V, temperatura operación 80°C.

#### **4.2.7.4. Estructuras**

**Concreto Armado:** El diseño y la construcción de los elementos de concreto se desarrollarán de acuerdo con lo siguientes: Los materiales serán cemento Tipo I para elementos como Vigas, Columnas y Placas, Cemento Tipo MS para elementos que tienen contacto con el terreno como bases de concreto, zapatas y losas de tránsito según el estudio de suelos. Acero de Refuerzo: ASTM A615 grado 60. Agregados: ASTM C33. Se considerará concreto premezclado, para lo cual el proveedor respetará los requerimientos mínimos necesarios para el proyecto. La resistencia mínima del concreto estructural  $f_c$  se considerará de 280 kg/cm<sup>2</sup>. El refuerzo de acero debe cumplir con el Artículo 21.3.3 de E.060. Se utilizará el acero de grado 420MPa. Estos requisitos para el refuerzo de acero también son aplicables para el diseño de elementos de albañilería armada.

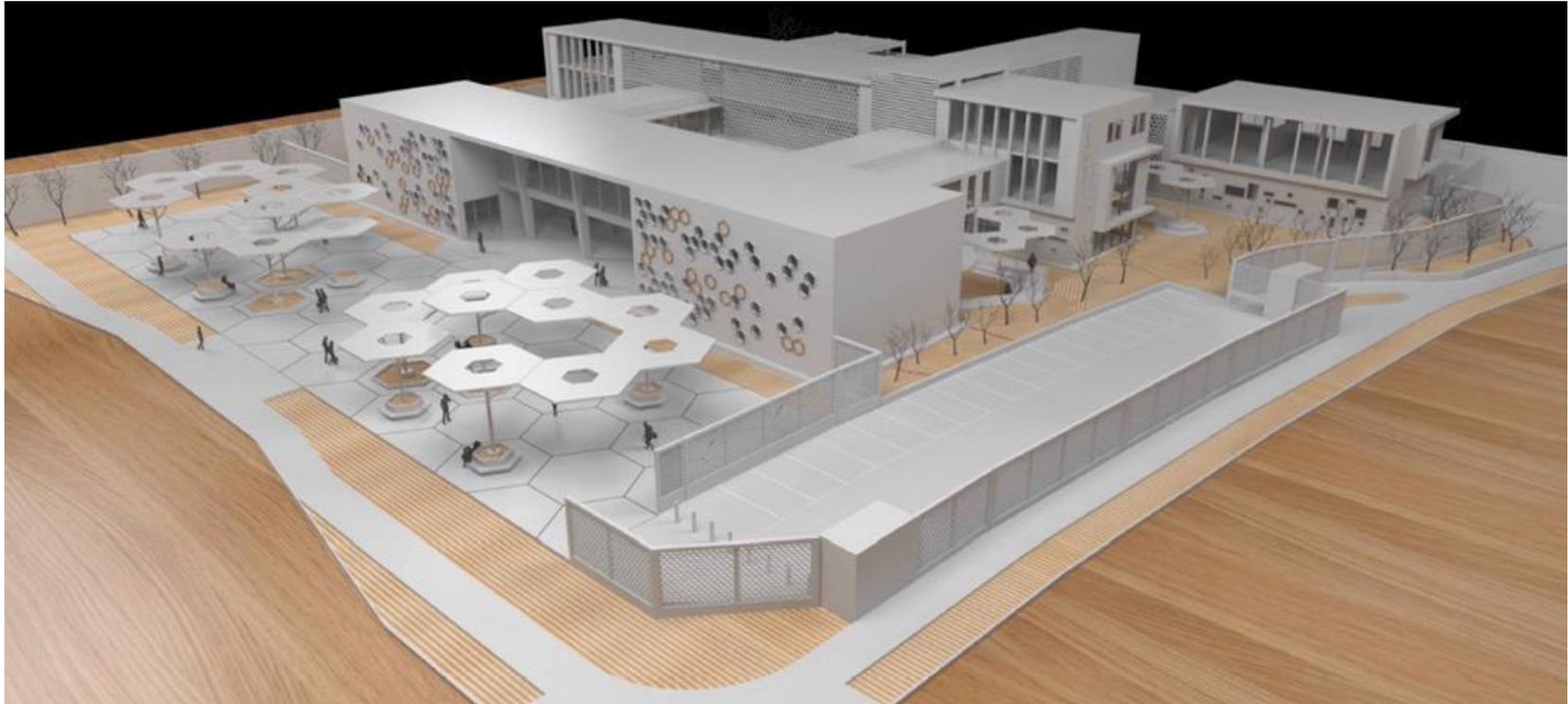
**Albañilería Armada:** Sólo se utilizarán ladrillos de concreto de fabricación industrial para el diseño de elementos estructurales (muros) de albañilería armada La resistencia mínima a la compresión característica de los ladrillos de concreto,  $f_m$ , según la Norma Técnica E.070 - Tabla 9 será de 95 kg/cm<sup>2</sup> (Bloque Tipo P). El ancho mínimo de los ladrillos debe ser de 140 mm., toda la armadura de acero será de barras de acero nuevas y limpias de alto rendimiento. La separación de las barras verticales y horizontales no debe superar los 600 mm. No debe utilizarse acero de grado 280. El recubrimiento mínimo de las barras de refuerzo dentro de la albañilería armada es de 35 mm y la resistencia mínima del concreto para el relleno de concreto es de 28 MPa.

#### **4.2.8. *Visualización 3D del Proyecto***

Se ha desarrollado un modelado 3d del proyecto CETPRO Comas con el fin de mostrar los espacios y edificaciones del proyecto, así como las relaciones espaciales entre volúmenes y áreas libres.

**Figura 83**

*Render maqueta, vista aérea desde el cruce Av. Los Incas con Av. Los Pinos*



*Nota. Elaboración Propia*

**Figura 84**

*Render maqueta, vista aérea ingreso principal en Av. Los Pinos*



*Nota. Elaboración Propia*

**Figura 85**

*Vista aérea cruce Av. Los Incas con Av. Los Pinos*



*Nota. Elaboración Propia*

**Figura 86**

*Vista peatonal del ingreso principal y plaza pública*



*Nota. Elaboración Propia*

**Figura 87**

*Vista patio y área de exposición temporal*



*Nota. Elaboración Propia*

**Figura 88**

*Vista patio principal*



*Nota. Elaboración Propia*

**Figura 89**

*Vista áreas de esparcimiento y jardines*



*Nota. Elaboración Propia*

**Figura 90**

*Vista anfiteatro, áreas de esparcimiento y jardines*



*Nota. Elaboración Propia*

**Figura 91**

*Vista plaza de lectura al aire libre, áreas de esparcimiento y jardines*



*Nota. Elaboración Propia*

**Figura 92**

*Vista áreas de esparcimiento y jardines entre edificaciones*



*Nota. Elaboración Propia*

**Figura 93**

*Vista áreas de esparcimiento y jardines entre edificaciones*



*Nota.* Elaboración Propia

## V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En este capítulo se analizará la relación del proyecto CETPRO Comas con las investigaciones mencionadas en los antecedentes, señalando la concordancia, así como las diferencias encontradas en el desarrollo de la investigación.

Se coincide con la investigación de Arcos (2021), en que el sistema constructivo aporticado (columna-viga) es el adecuado por su resistencia a sismos y fuerzas externas además por adecuarse al tipo de terreno en el que se ha propuesto el CETPRO Comas.

De acuerdo con la investigación de Ruiz (2014), se optó por generar un proyecto con flexibilidad de adaptarse a futuras necesidades ya que el sistema aporticado permite una independencia de la tabiquería respecto a la estructura, facilitando modificaciones en los ambientes propuestos. También se coincide con la investigación de Ruiz (2014), al emplear edificaciones de 2 a 3 pisos de altura generando una escala más humana y acorde con el entorno urbano inmediato.

También las coberturas están sujetas a las características del entorno, en los antecedentes se mencionan casos donde los autores proponen techos a dos o cuatro aguas y otros donde se implementan techos planos; esto es basado en aspectos ambientales propios de cada investigación.

Se ha propuesto techos planos en concordancia con la investigación realizada por León (2022), quien planteó su proyecto de tesis en el distrito de Carabayllo, el cual es colindante con el distrito de Comas por lo que comparten similares características ambientales y precipitaciones pluviales, debido a estas características ambientales se coincide con León (2022), en el uso de techos planos con sistema de sumideros que garantizan el drenaje pluvial.

De igual forma se coincide con el planteamiento de techos planos propuestos por Lara y Valverde (2022), en su investigación ubicada en Lima en la que emplea techos planos debido a las escasos valores de precipitación pluvial.

Se desestima lo planteado por Ruiz (2014), en su investigación en la que emplea techos inclinados con el fin de garantizar el drenaje pluvial debido a que plantea su proyecto en la ciudad de San José en Costa Rica la cual es una ciudad que se encuentra en una zona tropical con presencia notable de lluvias.

Se desestima lo propuesto por Carpio y Postillón (2017), en su investigación en la que emplea un semisótano a fin de que la altura no rompa con el entorno urbano, en la investigación realizada no se ha visto necesario la implementación de semisótano ya que se desarrollo todo el programa en edificaciones de 2 y 3 pisos además al no implementar el semisótano se genera una optimización y sistematización de las estructuras de las edificaciones.

Del análisis de antecedentes también se evidencia la importancia de la ventilación e iluminación natural hacía los ambientes, encontrando que los autores proponen múltiples soluciones como el uso de ventanas altas, celosías, muros cortinas, entre otros , con el fin de asegurar un nivel optimo de confort e iluminación acorde con la zona donde se ubique el proyecto.

Se coincide con Arcos (2021), quien en su investigación plantea el uso de quiebrasoles para controlar el ingreso de luz solar, al igual que Ruiz (2014), quien ubica su investigación en una zona tropical y lluviosa y emplea parasoles metálicos para el control del acceso de luz solar.

Se coincide con Castillo y Saavedra (2020), quienes en su investigación también emplean parasoles metálicos, pese a que su investigación se sitúa en el distrito de El Porvenir en Trujillo la cual se encuentra en una zona distante del terreno elegido para el CETPRO Comas pero ambos ubicados en la zona costera del Perú.

Se desestima lo planteado por Carpio y Postillón (2017), quienes en su investigación ubicada en Chosica proponen un sistema de persianas para regular la entrada de luz natural debido

a que este sistema requeriría un mantenimiento mucho más constante que los parasoles metálicos propuestos en otras investigaciones.

Se coincide con Castillo y Saavedra (2020), quienes en su investigación orientan las aulas de modo que garantizan la ventilación natural cruzada favoreciendo la renovación del aire al interior del espacio.

Se coincide con Carpio y Postillón (2017), quienes en su investigación cuentan con ventanas altas en las aulas que dan hacia los corredores de circulación y en lados opuestos para facilitar la ventilación alta y cruzada.

Se coincide con Melendez (2018), quien en su investigación concluye que las fachadas biomiméticas mejoran la ganancia térmica y el confort lumínico en los espacios educativos, facilitando una distribución eficiente de la luz logrando. En el proyecto CETPRO Comas se ha empleado criterios en las fachadas arquitectónicas conformadas por celosías y parasoles los cuales permiten el ingreso constante de aire y controla la iluminación natural.

En las investigaciones indicadas en los antecedentes también se hace énfasis en el análisis de las características del entorno donde se va a proponer el proyecto, tales como las vías colindantes, el perfil urbano, la topografía, los servicios básicos, entre otras.

Se coincide con Bustamante (2017), quien en su investigación implementa una plaza pública que integra el proyecto con el paisaje vinculándolo con la comunidad.

Además, Arcos (2021), en su investigación propone el uso de la plaza como hito de encuentro entre los bloques y direcciona a los usuarios a los diferentes sectores del proyecto.

Se coincide con García (2011), quien en su investigación plantea una plaza de ingreso relacionada con el ingreso vehicular, la vía pública y la plaza interior.

Se concuerda con Castillo y Saavedra (2020), quienes en su investigación incluyen contribuciones urbanas como plazas, alamedas comerciales y recreación pública

El proyecto CETPRO Comas incluye la implementación de una plaza de ingreso con acceso al público la cual contará con mobiliario y coberturas ligeras para propiciar las actividades sociales que integran al proyecto con su entorno y generará un acercamiento del público hacia la educación técnica productiva. También se cuenta con un acceso vehicular diferenciado del acceso peatonal pero relacionados para garantizar la seguridad del usuario.

Se concuerda con Bustamante (2017), quien en su investigación implementa zonas de ambientes según su uso como las zonas de talleres, de aulas, administrativa, etc.

Se concuerda con Delgado (2021), quien en su investigación el autor considera bloques los cuales agrupan ambientes pedagógicos, talleres servicios higiénicos, servicios generales y sala de usos múltiples.

Se difiere con Arcos (2021), quien en su investigación propone implementar un mercado con puestos de venta donde se ofrecen productos procesados y orgánicos. Por el contrario, debido al carácter técnico de la zona se implementarán áreas de exposición permanentes y temporales con el fin de promocionar y acercar al público con el CETPRO Comas.

Se coincide con Arcos (2021), quien plantea en su investigación el uso de paneles solares los cuales ayudan en un porcentaje del gasto energético. En el CETPRO Comas también se han implementado paneles solares fotovoltaicos con el fin de aprovechar la luz solar para la iluminación de las áreas de circulación al interior de los bloques lo cual cubre un porcentaje del consumo de energía eléctrica.

## VI. CONCLUSIONES

Este capítulo detalla los aspectos más relevantes de los resultados obtenidos, en función de los objetivos específicos establecidos al comienzo de la investigación:

Se determinó que el diseño arquitectónico de un Centro de Educación Técnica Productiva (CETPRO) en el distrito de Comas responde a distintas variables, tales como condicionantes ambientales, sistemas constructivos, materiales, condicionantes del entorno urbano, normativas, entre otras. En la determinación del diseño arquitectónico también fue determinante analizar la situación del mercado laboral y la demanda de estudiantes en la zona; también identificar a los usuarios y propuesta pedagógica determinando que se debe analizar cada una de estas variables para alcanzar la propuesta arquitectónica más óptima.

Se determinó que las características arquitectónicas y normativas para el diseño de la propuesta arquitectónica de un Centro de Educación Técnica Productiva (CETPRO) en Comas contemplan soluciones acordes a la ubicación geográfica y condicionantes ambientales tales como la implementación de techos planos con sumideros para el drenaje del agua de lluvia, el uso del sistema constructivo aporricado con sistemas modulares para asegurar una infraestructura resistente a los sismos, vanos con orientaciones específicas para optimizar la iluminación y ventilación natural, el uso de elementos de protección solar como parasoles, el uso de coberturas ligeras para general áreas abiertas protegidas de las condiciones ambientales, la generación de infraestructura con posibilidad de expansión y el uso de bloques de 2 a 3 pisos de altura para garantizar la facilidad del acceso a los diferentes ambientes y espacios y cercos perimétricos permeables que permitan la conexión con el entorno.

Se determinó que los materiales y sistemas constructivos adecuados para el diseño de la propuesta arquitectónica para el Centro de Educación Técnica Productiva (CETPRO) en Comas

deben responder a criterios de durabilidad y fácil mantenimiento. Además que los materiales a emplear deben responder al uso de cada ambiente como por ejemplo materiales impermeabilizantes como el porcelanato para zonas húmedas, pisos rugosos para facilitar la tracción en zonas con pendientes, materiales duraderos como el acero para zonas exteriores, materiales adecuados para la seguridad en el uso cotidiano como el vidrio templados en las ventanas y mamparas, instalaciones que garanticen el correcto funcionamiento de la infraestructura, revestimientos externos resistentes a la intemperie e internos adecuados para el uso. El mobiliario también es un aspecto arquitectónico importante en esta investigación en lo que se determinó analizar la ergonomía del usuario como en el caso de los talleres especializados.

Se determinó que la tipología ambiente pedagógicos y complementarios del Centro de Educación Técnica Productiva (CETPRO) en Comas depende de las actividades y talleres que se incorporará en la propuesta arquitectónica. Los ambientes pedagógicos se caracterizan por ser en los que se realiza la función de la enseñanza, está compuesto por las aulas, aulas de cómputo, bibliotecas, laboratorios y talleres. Los ambientes complementarios están compuestos por los ambientes de apoyo en la función de la enseñanza; como son la sala de usos múltiples, ambientes de gestión administrativa y pedagógica, servicios higiénicos, ambientes de preparación y expendio de alimentos, ambientes de servicios generales, depósitos. Además, se determinó la necesidad de implementar espacios adicionales que funcionen como elementos organizadores y generadores de dinámicas al interior como al exterior de la propuesta arquitectónica, tales como patios, anfiteatros, plaza pública, zona de exposición, terrazas, etc. La implementación de estos espacios es necesaria para incentivar y promocionar la educación técnica con el entorno urbano inmediato y dar la posibilidad a los usuarios de generar dinámicas sociales y de entretenimiento.

## VII. RECOMENDACIONES

A continuación, se enlistan las recomendaciones que se desarrollaron sobre la base de los puntos señalados en las conclusiones:

Se recomienda realizar un análisis detallado de las variables que condicionan el diseño arquitectónico, como las condiciones ambientales, condicionantes ambientales, sistemas constructivos, materiales, ventilación e iluminación natural, normativas de infraestructura vigentes, entre otras. Es crucial mantener una estrecha relación con los actores clave para asegurar que el diseño responda a las necesidades reales del contexto social y laboral.

Se recomienda determinar las características arquitectónicas y normativas para el diseño de la propuesta arquitectónica de un Centro de Educación Técnica, es fundamental mantener un enfoque integral en el que se prioricen las soluciones arquitectónicas como el uso de techos planos con drenaje eficiente y sistemas constructivos modulares, la optimización de los recursos naturales. Además, es recomendable explorar alternativas innovadoras para la protección solar y las coberturas ligeras, considerando las condiciones climáticas y la funcionalidad de los espacios en el día a día. Se recomienda también que el diseño se enfoque la expansión futura del centro educativo, lo que permitirá adaptarse a las posibles demandas de crecimiento sin comprometer la estructura inicial,

Se recomienda que, al seleccionar los materiales y sistemas constructivos, se prioricen aquellos que no solo responden a los criterios de durabilidad y mantenimiento, sino que también garantizan la sostenibilidad a largo plazo. Se recomienda investigar soluciones que no comprometan la funcionalidad ni la seguridad como el uso del sistema constructivo aperticado, empleando estructuras de concreto armado y estructuras metálicas en elementos de circulación como son los puentes; este sistema garantiza el correcto comportamiento en casos de sismos. Los

materiales empleados deben responder al uso considerando por ejemplo materiales accesibles y duraderos como son el bloque de concreto Kingblock para las tabiquerías, pisos de porcelanato en ambientes que requieran protección impermeabilizante, pisos de cemento frotachado en los ambientes que requieran mayor resistencia debido al equipamiento a emplear, coberturas ligeras metálicas , pérgolas de madera, celosías metálicas, bancas de concreto armado, ventanas y mamparas de vidrio y aluminio , puertas de madera, rejas metálicas , entre otros. En relación con el mobiliario, se recomienda una evaluación exhaustiva de las necesidades de los usuarios (estudiantes y docentes), adaptando los espacios y el mobiliario para maximizar la flexibilidad y la comodidad.

Se recomienda que el diseño priorice la creación de espacios flexibles y dinámicos que favorezca la interacción entre los ambientes pedagógicos y complementarios. Es fundamental que los espacios destinados a la enseñanza cuenten con una distribución que permita adaptarse a las diferentes actividades y necesidades educativas. Además, se recomienda también que los ambientes pedagógicos cuenten con espacios amplios y bien organizados, estas áreas se deben diseñar para facilitar el flujo de los estudiantes y ofrecer un entorno cómodo. En cuanto a los ambientes complementarios, se recomienda dar especial atención a los espacios destinados al bienestar de los usuarios, asegurando que estos cuenten con adecuadas dimensiones y accesibilidad desde los ambientes pedagógicos. Estos deben contribuir al confort de estudiantes y docentes, sin comprometer la funcionalidad. Respecto a los espacios adicionales, como patios, anfiteatros, terrazas y plazas, se recomienda que se integren de manera orgánica al diseño general, no solo como áreas recreativas, sino como elementos estratégicos que potencian la interacción social y el vínculo con la comunidad local. Estos espacios deben ser multifuncionales, permitiendo actividades educativas informales, presentaciones culturales, exposiciones y eventos.

### VIII. REFERENCIAS

- Arcos, P. (2021). *Diseño arquitectónico de un centro de capacitación e investigación de educación continua agrícola fructífera, en la parroquia Huachi Grande de la ciudad de Ambato, provincia de Tungurahua*. [Tesis de licenciatura, Universidad Central de Ecuador]. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/23340>
- Bustamante, M. (2017). *Diseño arquitectónico de un centro de capacitación y formación integral de oficios técnico artesanales en el cantón Celica provincia de Loja*. [Tesis de licenciatura, Universidad Internacional del Ecuador]. <http://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/2322>
- Canales, M., & Sabelino, H. (2008). *Guía de la Orientación para la Programación Modular Ciclo Básico*. MINEDU. <http://www.MINEDU.gob.pe/MINEDU/archivos/a/002/06-bibliografia-para-etp/5-gpmcb-etp1.pdf>
- Carpio del Carpio, S. S., & Postillón Armas, S. M. (2017). *Instituto Superior Tecnológico en Chosica*. [Tesis de licenciatura, Universidad Privada Ricardo Palma]. <https://repositorio.urp.edu.pe/handle/20.500.14138/999>
- Castillo, S., & Saavedra, A. (2020). *Centro de educación técnica productiva y formación temprana en zonas vulnerables del centro poblado de alto Trujillo - El Porvenir*. [Tesis de licenciatura, Universidad Privada Antenor Orrego]. <https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/6726>
- Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres [CENEPRED]. (2015, marzo). *Clasificación de Peligros. En Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales* (2da versión). [https://www.cenepred.gob.pe/web/wp-content/uploads/Guia\\_Manuales/Manual-Evaluacion-de-Riesgos\\_v2.pdf](https://www.cenepred.gob.pe/web/wp-content/uploads/Guia_Manuales/Manual-Evaluacion-de-Riesgos_v2.pdf)

- Cetpro Almirante Miguel Grau. (s.f. b). Cetpro Almirante Miguel Grau.  
<https://cetproamg.edu.pe/web/index.php/institucion>
- Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica. (2016, 12 de abril). Gobierno de México.  
<https://www.gob.mx/conalep/acciones-y-programas/que-es-el-conalep>
- Congreso de la República del Perú (s.f.). Ley General de Educación. Recuperado el 21 de agosto de 2023 de [http://www.MINEDU.gob.pe/p/ley\\_general\\_de\\_educacion\\_28044.pdf](http://www.MINEDU.gob.pe/p/ley_general_de_educacion_28044.pdf)
- Cuba, J. R. (1995). *De profesional a taxista: el mercado laboral de técnicos y profesionales en los 90*. ADEC-ATC Asociación Laboral para el Desarrollo.
- Cuenca, R. (2015). *La educación universitaria en el Perú: democracia, expansión y desigualdades*. Instituto de Estudios Peruanos.
- Delgado Dupont, R. A. (2021). *Centro de Educación Técnico Productivo en Pueblo Libre*. [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Federico Villarreal].  
<https://repositorio.unfv.edu.pe/handle/20.500.13084/5477>
- Educa mais Brasil. (2020, 11 de mayo). Pronatec 2020 - Tudo o que você precisa saber.  
<https://www.educamaisbrasil.com.br/programas-do-governo/pronatec>
- Elguera Rivera, J. V. (2019). *Instituto Superior Tecnológico en Surco*. [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Ingeniería]. <http://hdl.handle.net/20.500.14076/19341>
- Escudero Cantu, K. F., & Huamancusi Quispe, M. S. (2022). *Centro Educativo Técnico Productivo para el Manejo Sustentable y Producción de la Fibra de Vicuña en Ayacucho*. Universidad Privada Ricardo Palma. <https://repositorio.urp.edu.pe/entities/publication/c09abcb1-db27-44c0-88ec-ac2417a95c2f>
- Expansión. (s.f.). Datosmacro.com. Recuperado el 21 de agosto de 2023 de <https://datosmacro.expansion.com/idh/peru>

- García, S. (2011). *Instituto Tecnológico Experimental de educación básica y nivel diversificado – San Juan Ostuncalco*. [Tesis de licenciatura, Universidad de San Carlos de Guatemala]. [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/02/02\\_3035.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/02/02_3035.pdf)
- Ghezzi, P., & Gallardo, J. (2011). *La economía peruana: logros y retos*. Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Huamán Díaz, S. (2017). *Centro Educativo Técnico Productivo – Ayacucho*. [Tesis de licenciatura no publicada]. Universidad Nacional de Ingeniería.
- Instituto Geofísico del Perú. (2014). Evaluación del Peligro Asociado a los Sismos y Efectos Secundarios en el Perú. <https://www.indeci.gob.pe/wp-content/uploads/2019/01/fil20140926131431.pdf>
- Instituto Metropolitano de Planificación, & Municipalidad Metropolitana de Lima. (2014). Plan Metropolitano de Desarrollo Urbano - PLAM Lima y Callao 2035. Municipalidad Metropolitana de Lima.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI], & Fondo de Población de las Naciones Unidas. (2020). Estado de la Población Peruana 2020. [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digiales/Est/Lib1743/Libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digiales/Est/Lib1743/Libro.pdf)
- Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI], & Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo [MTPE]. (1996). Estudio de las características cuantitativas y cualitativas de la producción de servicios de capacitación en trece provincias del Perú. Autor.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI]. (2017). Censo Nacional 2017. Autor.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI]. (2020a). Mapa de Pobreza Monetaria Provincial y Distrital 2018. Autor.

Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI]. (2020b). PERÚ: Compendio Estadístico 2020.

[https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1758/COMPENDIO2020.html?fbclid=IwAR05q3o958Q2Jpr-p-fTDGGrhdcqHks11Kq1ZIDjCiliokIEGBHCmboQtKA](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1758/COMPENDIO2020.html?fbclid=IwAR05q3o958Q2Jpr-p-fTDGGrhdcqHks11Kq1ZIDjCiliokIEGBHCmboQtKA)

Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI]. (2020c). PERÚ: Estimaciones y Proyecciones de Población por Departamento, Provincia y Distrito, 2018-2020. Autor.

Instituto Tecnológico Salesiano. (2014, 10 de junio). Cetpro Politécnico Salesiano. <https://salestec.edu.pe/cetpro/conten/557-nosotros>

Laporta, D., & Rodríguez, J. (2011). Trayectorias de la vida y empleabilidad: Reflexiones en torno a la orientación vocacional. FODM.

Lara Rodríguez, Y. V., & Valverde Salas, M. K. (2022). *Centro Educativo Técnico Productivo para la Capacitación en la Industria de la Construcción en el Cono Sur de Lima*. [Tesis de licenciatura, Universidad Privada Ricardo Palma]. <https://repositorio.urp.edu.pe/handle/20.500.14138/5733>

León De la Cruz, M. M. (2022). *Centro de Capacitación Ocupacional de Carabayllo*. [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Federico Villarreal]. <https://repositorio.unfv.edu.pe/handle/20.500.13084/6235>

León, S. F. (2007). *Época de la República. Historia de la Educación Técnica en el Perú*. [https://www.emagister.com/uploads\\_courses/Comunidad\\_Emagister\\_59321\\_59321.pdf](https://www.emagister.com/uploads_courses/Comunidad_Emagister_59321_59321.pdf)

Mazzanti, G. (2015). *Ideación, concreción y desempeño en la arquitectura*. Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano <https://expeditiorepositorio.utadeo.edu.co/handle/20.500.12010/9163>

- Melendez, D. (2018). *Criterios de las fachadas arquitectónicas biomiméticas para optimizar la ganancia térmica y confort lumínico en espacios pedagógicos para el diseño de un CETPRO agrícola para Chuquibamba, 2018*. [Tesis de licenciatura, Universidad Privada del Norte].  
<https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/23609/Melendez%20Flores%20Dann%20Hans.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Mesa de Concertación para la Lucha contra la Pobreza (MCLCP). (2007). Balance de la lucha contra la pobreza: El rol de la Mesa de Concertación. Autor.
- Ministerio de Educación [MINEDU] (1951). La educación técnica en el Perú. Autor.
- Ministerio de Educación [MINEDU]. (2008). Guía de Aplicación de Arquitectura Bioclimática en Locales Educativos. Autor.
- Ministerio de Educación [MINEDU]. (2008). R.M. N.º 0085-2008-ED. Diario El Peruano.
- Ministerio de Educación [MINEDU]. (2015a, 4 de mayo). Educación Técnico Productiva.  
<http://www.dreilm.gob.pe/dreilm/portal/centro-de-educacion-tecnico-productiva/>
- Ministerio de Educación [MINEDU]. (2015b). Guía de Diseño de Espacios Educativos GDE 002-2015. Autor.
- Ministerio de Educación [MINEDU]. (2015c). Norma Técnica de Infraestructura para Locales de Educación Superior NTIE 001-2015. Autor.
- Ministerio de Educación [MINEDU]. (2018). APROLAB II. [www.aprolab2.edu.pe](http://www.aprolab2.edu.pe)
- Ministerio de Educación [MINEDU]. (2019). Norma Técnica "Criterios de Diseño para Locales Educativos de Primaria y Secundaria". Autor.
- Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de Argentina. (2005). Ley de Educación Técnico Profesional N°26.058. Instituto Nacional de Educación Tecnológica.

Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2006). CERES Centros Regionales de Educación Superior. Ministerio de Educación Nacional.

Ministerio de Salud [Minsa]. (2019). Análisis de la situación local de salud del distrito de Comas. [https://www.dge.gob.pe/portal/docs/asis-lima-2019/CD\\_MINSA/DOCUMENTOS\\_ASIS/ASIS\\_DISTRITO%20COMAS%202019.pdf](https://www.dge.gob.pe/portal/docs/asis-lima-2019/CD_MINSA/DOCUMENTOS_ASIS/ASIS_DISTRITO%20COMAS%202019.pdf)

Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo [MTPE]. (2011). Encuesta de Hogares Especializada en Niveles de Empleo 2011. Autor.

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento [MVCS]. (2006). Reglamento Nacional de Edificaciones. Autor.

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento [MVCS]. (2019). Resolución Ministerial N.º 072-2019-VIVIENDA. <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/modificacion-de-la-norma-tecnica-a120-accesibilidad-univer-resolucion-ministerial-no-072-2019-vivienda-1745938-1/>

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento [MVCS]. (2021). Norma A.010 Condiciones Generales de Diseño. [https://cdn-web.construccion.org/normas/files/vivienda/RM\\_191-2021-VIVIENDA.pdf](https://cdn-web.construccion.org/normas/files/vivienda/RM_191-2021-VIVIENDA.pdf)

Municipalidad de Comas. (2011). Proyecto Educativo Local 2011-2021. Tarea, Asociación de Publicaciones Educativas.

Municipalidad Distrital de Comas, & Universidad Católica Sedes Sapientiae. (2011). Diagnóstico y Plan de Desarrollo Concertado 2011-2021. Universidad Católica Sedes Sapientiae.

Municipalidad Distrital de Comas. (2018, noviembre). Taller de diagnóstico distrital y priorización de resultados. <https://www.municomas.gob.pe/resources/upload/paginas/instrumentos-de>

- gestion/pp/2018/1%20Plan%20de%20Desarrollo%20Local%20Concertado%20al%202021%20del%20Distrito%20de%20Comas.pdf
- Municipalidad Distrital de Comas. (2022a). Geografía. <https://www.municomas.gob.pe/distrito/geografia>
- Municipalidad Distrital de Comas. (2022b). Implementación del programa educación, cultura y ciudadanía ambiental. [file:///arquitectura-03/D/PROYECTOS%202022/EDUARDO%20CARBAJAL/pme\\_2018-2022\\_-\\_md\\_comas\\_lima.pdf](file:///arquitectura-03/D/PROYECTOS%202022/EDUARDO%20CARBAJAL/pme_2018-2022_-_md_comas_lima.pdf)
- Municipalidad Metropolitana de Lima. (2015). Plan de Prevención y Reducción de Riesgos de Desastres de Lima Metropolitana 2015-2018. <https://www.munlima.gob.pe/images/planes-contingencia/Plan%20de%20Prevencion%20y%20Reduccion%20de%20Riesgos%20de%20Desastres%20de%20Lima%20Metropolitana%202015-2018.pdf>
- Pino Loarte, K. E., & Tokumura Nakamura, S. (2017). *Centro comunitario y de Educación Técnica restauración y obra nueva en la quinta del Rincón del Prado (Barrios Altos –Lima)*. [Tesis de licenciatura, Universidad Privada Ricardo Palma]. <https://repositorio.urp.edu.pe/handle/20.500.14138/1556>
- Romañá, T. (2004). Arquitectura y educación: perspectiva y dimensiones. *Revista Española de Pedagogía, LXII(22)*, 199-220. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/995398.pdf>
- Romero, A. A. (2016). *Breve historia de la educación en el Perú*. Universidad Peruana Unión.
- Ruiz, A. (2014). *Propuesta de diseño arquitectónico Área Industrial Colegio Técnico Profesional de Heredia*. [Tesis de licenciatura, Instituto Tecnológico de Costa Rica]. [https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/6973/area\\_industrial\\_colegio\\_tecnico\\_profesional.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/6973/area_industrial_colegio_tecnico_profesional.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Sevilla, M. (2017). *Panorama de la educación técnica profesional en América Latina y el Caribe.*

Naciones Unidas.

Sistema Nacional de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad Educativa

[SINEACE]. (2015). *Demanda Laboral de Técnicos en el Perú y expectativas sobre la Certificación de Competencias.*

[http://repositorio.sineace.gob.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12982/425/Libro-Demanda-Laboral\\_Cliente.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.sineace.gob.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12982/425/Libro-Demanda-Laboral_Cliente.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Valdivia, M. (2018). *La capacitación en la gestión del talento humano.* [Tesis de licenciatura,

Universidad Privada Antonio Guillermo Urrelo].

<http://repositorio.upagu.edu.pe/bitstream/handle/UPAGU/886/TRABAJO%20DE%20INVESTIGACION%20->

[%20Valdivia.pdf?sequence=3&isAllowed=y#:~:text=Seg%C3%BAn%20Chiavenato%20I.,en%20funci%C3%B3n%20de%20objetivos%20definidos.](http://repositorio.upagu.edu.pe/bitstream/handle/UPAGU/886/TRABAJO%20DE%20INVESTIGACION%20-Valdivia.pdf?sequence=3&isAllowed=y#:~:text=Seg%C3%BAn%20Chiavenato%20I.,en%20funci%C3%B3n%20de%20objetivos%20definidos.)

## IX. ANEXOS

### **Anexo 1: Normativas del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) empleadas en el desarrollo del CETPRO en Comas**

En cuanto al marco normativo empleado para el anteproyecto, se rige por el Reglamento Nacional de Edificaciones, Título III Edificaciones – Arquitectura (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento [MVCS], 2006).

#### ***Norma A.010 Condiciones Generales de Diseño del RNE – 2021.***

La relación que mantiene el proyecto con su entorno es prioritaria, y para garantizar las condiciones mínimas de habitabilidad y seguridad, se siguen los parámetros urbanísticos establecidos en la normativa (MVCS, 2021).

#### ***Norma A.040 – Educación del Reglamento Nacional de Edificaciones -2020.***

En cuanto a los ambientes educativos, el diseño se basa en medidas antropométricas, actividades pedagógicas y requisitos funcionales de los estudiantes (MVCS, 2021).

El diseño arquitectónico de los edificios educativos debe ser holístico, asegurando un confort acústico adecuado, una ventilación natural efectiva con renovación constante del aire y una iluminación suficiente en todos los ambientes. La altura mínima de los espacios educativos debe ser mínimo 2.50 metros desde el piso terminado hasta la parte más baja del techo, y de no menos de 2.10 metros hasta el fondo de vigas y dinteles. Además, el acceso a estos espacios debe ser seguro y estar adecuadamente integrado al entorno, manteniéndose separado de las vías públicas sin obstruir el paso peatonal (MVCS, 2021).

**Tabla 34***Para el cálculo del número de ocupantes*

Zona pública	N.º de asientos o espectadores
Auditorios	Según el número de asientos
Salas de uso múltiple	1.0 m <sup>2</sup> por persona
Salas de clase	1.5 m <sup>2</sup> por persona
Camarines gimnasio	4.0 m <sup>2</sup> por persona
Talleres, laboratorios, biblioteca	3.0 m <sup>2</sup> por persona
Ambientes administrativos	9.5 m <sup>2</sup> por persona

*Nota.* Adaptado de la Norma A.040 y A.080 RNE, por MVCS, 2020.

Las puertas de las edificaciones destinadas a uso educativo deben tener un vano mínimo de 1,00 m de ancho, abrirse en el sentido de la evacuación y permitir un giro de 180°. Las construcciones educativas con más de un nivel han de disponer dos escaleras como mínimo para facilitar la evacuación de los usuarios. Los baños deben estar separados por género, proporcionando igual número de instalaciones para estudiantes masculinos y femeninos. Adicionalmente, se debe considerar la inclusión de servicios higiénicos de uso mixto para personas con discapacidad y adultos mayores (MVCS, 2021).

**Tabla 35***Dotación de aparatos sanitarios*

Aparatos sanitarios	Hombres	Mujeres
Inodoro	1 c/60	1 c/30
Lavatorios (*)	1 c/30	1 c/30
Urinario (*)	1 c/60	---

*Nota.* Tomado de la Norma A.040 RNE, por MVCS, 2020.

***Norma A.080 – Oficinas del Reglamento Nacional de Edificaciones -2019.***

Los criterios para el personal administrativo priorizan el confort ambiental, incluyendo aspectos como: iluminación, ventilación, antropometría, y deben reunir los requisitos fijados por la norma A.010 “Consideraciones Generales de diseño” y en la Norma A.130 “Requisitos de Seguridad”. Los ambientes para el personal administrativo pueden contar optativamente con sistemas de ventilación artificial o natural que cubran al menos el 10% del área del ambiente. La distancia máxima entre los aseos y el centro de trabajo más lejano para una persona no debe superar los 40 metros, y no puede haber más de un piso de diferencia entre ellos. Además, estos servicios han de ser aseables a los discapacitados, ya sea de uso exclusivo o no (MVCS, 2021).

**Tabla 36**

*Dotación de aparatos sanitarios según número de ocupantes*

Según el número de personas	Hombres	Mujeres	Mixto
De 1 a 6 empleados			1L 1 u 1 l
De 7 a 20 empleados	1L 1 u 1 l	1L 1l	
De 21 a 60 empleados	2L 2 u 2 l	2L 2l	
De 61 a 150 empleados	3L 3 u 3 l	3L 3l	
Cada 60 empleados adicionales	1L 1 u 1 l	1L 1l	

*Nota.* Adaptado de la *Norma A.080 RNE*, por MVCS, 2020.

**Norma A.090 Servicios Comunales Reglamento Nacional de Edificaciones -2019**

Estos servicios complementan los principales servicios prestados por la ciudad (MVCS, 2019).

**Tabla 37**

*Tabla de ocupación según Reglamento Nacional de Edificaciones*

Ambientes por tipos de usos	Índice por ocupación
Ambientes para oficinas administrativas	10.0 m <sup>2</sup> por persona
Asilos y orfanatos	6.0 m <sup>2</sup> por persona
Ambientes de reunión	1.0 m <sup>2</sup> por persona
Área de espectadores de pie	0.25 m <sup>2</sup> por persona
Recintos para culto	1.0 m <sup>2</sup> por persona
Salas de exposición	3.0 m <sup>2</sup> por persona
Bibliotecas. Área de libros	10.0 m <sup>2</sup> por persona
Bibliotecas. Salas de lectura	4.5 m <sup>2</sup> por persona
Estacionamientos de uso general	16.0 m <sup>2</sup> por persona

*Nota.* Tomado del MVCS, 2019.

La distancia máxima permitida entre los servicios higiénicos y el punto más lejano no debe exceder los 30 metros, y la cantidad de aparatos sanitarios debe adecuarse al número de empleados. En cuanto a las edificaciones destinadas a la práctica deportiva en áreas techadas y al aire libre, se necesita una plaza de primeros auxilios por cada 50 personas. Para edificaciones destinadas a prácticas no deportivas, esta cifra aumenta a 500 personas (MVCS, 2019).

**Tabla 38**

*Dotación de servicios sanitarios para los empleados según reglamento*

Cantidad de empleados	Hombres	Mujeres
De 1 a 6 empleados	1L, 1 u, 1I	
De 7 a 25 empleados	1L, 1u, 1I	1L,1I
De 26 a 75 empleados	2L, 2u, 2I	2L, 2I

De 76 a 200 empleados	3L, 3u, 3I	3L, 3I
Por cada 100 empleados adicionales	1L, 1u, 1I	1L, 1I

*Nota.* Tomado de la *Norma A.090*, por MVCS, 2019.

### **Tabla 39**

*Dotación de servicios sanitarios para uso público según reglamento*

Número de personas	Hombres	Mujeres
De 0 a 100 personas	1L, 1u, 1I	1L, 1I
De 101 a 200 personas	2L, 2u, 2I	2L, 2I
Por cada 100 empleados adicionales	1L, 1u, 1I	1L, 1I

*Nota.* Tomado de la *Norma A.090. RNE*, por MVCS, 2019.

Las edificaciones destinadas a servicios comunitarios deben incluir áreas de estacionamiento dentro del terreno edificado. Es necesario proporcionar plazas de aparcamiento adaptadas para vehículos utilizados o manejados por personas discapacitadas, con medidas de 3,80 metros de ancho por 5,00 metros de profundidad, asignando una por cada 50 estacionamientos requeridos (MVCS, 2019).

### ***Norma A.100 – Recreación y deportes del Reglamento Nacional de Edificaciones - 2019.***

Son espacios previstos para actividades de esparcimiento y recreo activas y pasivas, considerando la facilidad de acceso y evacuación de las diferentes circulaciones, diferenciadas según su uso y capacidad.

**Tabla 40***Número de ocupantes para una edificación de recreación y deportes*

Zona pública	N.º de asientos o espectadores
Ambientes administrativos	10.0 m <sup>2</sup> por persona
Vestuarios y camerinos	6.0 m <sup>2</sup> por persona
Depósitos y almacenamiento	1.0 m <sup>2</sup> por persona
Butacas (gradería con asiento en deportes)	0.25 m <sup>2</sup> por persona
Butacas (teatros cines, salas de concierto)	1.0 m <sup>2</sup> por persona

*Nota.* Adaptado de la *Norma A.100. RNE*, por MVCS, 2019.

**Tabla 41***Dotación de servicios*

Según el número de personas	Hombres	Mujeres
De 0 a 100 personas	1L 1 u 1 1	1L 11
De 101 a 400	2L 2 u 2 1	1L 11
Cada 200 personas adicionales	1L 1 u 1 1	1L 11

*Nota.* Tomado de la *Norma A.100. RNE*, por MVCS, 2019.

***Norma A.120 Accesibilidad universal en edificaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones – 2024.***

Dicha norma establece disposiciones para la circulación vertical y horizontal con el objetivo de fijar un estándar admisible para crear espacios más exactos y universales. En cuanto a los anchos libres de los ingresos, se estima un ancho mínimo de 1.20 m para accesos públicos y 0.90 m para accesos correspondientes a interiores. Además, esta reglamentación contempla la correcta accesibilidad mediante la implementación de rampas y escaleras, así como circulaciones

verticales y horizontales, con el objetivo de asegurar que todas estas estructuras estén adecuadamente diseñadas e instaladas (MVCS, 2024).

**Tabla 42**

*Estacionamientos accesibles requeridos*

Dotación total de estacionamientos	Estacionamientos accesibles requeridos
De 1 a 20 estacionamientos	01
De 21 a 50 estacionamientos	02
De 51 a 400 estacionamientos	02 por cada 50
Más de 400 estacionamientos	16 más 1 por cada 100 adicionales.

*Nota.* La tabla muestra el requerimiento de estacionamientos accesibles con relación a la dotación de estacionamientos propuestos en el proyecto. Tomado de la *Norma A.120. RNE*, por MVCS, 2019.

***Norma A.130 Requisitos de Seguridad del Reglamento Nacional de Edificaciones.***

De acuerdo con la normativa internacional de la NFPA 101, los medios de evacuación deben estar planteados de manera tal que sean seguros, accesibles y sin obstrucciones. depara garantizar que cumplan con estas características, se implementa el uso correcto de la señalización, sistemas especializados y equipamiento que conformen un sistema destinado a salvaguardar la vida de los usuarios (MVCS, 2019).

**Tabla 43***Requerimientos mínimos de evacuación*

Cantidad de ocupantes	N.º de salidas
Entre 500 – 1000 ocupantes	Mínimo tres salidas
Más de 1000 ocupantes	Mínimo cuatro salidas

*Nota.* La tabla expresa el número de salida de evacuación en correspondencia a la cantidad de ocupantes.