



# FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

Carrera de Arquitectura y Urbanismo

“APLICACIÓN DE LOS GRADOS DE  
FLEXIBILIDAD ARQUITECTONICA PARA EL  
DISEÑO DEL INSTITUTO TECNOLOGICO  
AGRICOLA EN LA PROVINCIA DE ZARUMILLA –  
TUMBES, 2019”

Tesis para optar el título profesional de:

**ARQUITECTA**

**Autor:**

Vania Belinda Padilla Herrera

**Asesor:**

Arq. Nancy Pretell Diaz

<https://orcid.org/0000-0003-4326-7584>

Trujillo - Perú

## JURADO EVALUADOR

Jurado 1 Presidente(a)	<b>Dra. Arq. Blanca Alexandra Bejarano</b>
	<b>Urquiza</b>
	Nombre y Apellidos

Jurado 2	<b>Mg. Arq. Wilmz Diego Mostacero Zarate</b>
	Nombre y Apellidos

Jurado 3	<b>Mg. Arq. Nancy Pretell Díaz</b>
	Nombre y Apellidos

## PORCENTAJE DE SIMILITUD

### VANIA PADILLA HERRERA

### GRADOS DE FLEXIBILIDAD ARQUITECTONICA PARA EL DISEÑO DEL INSTITUTO TECNOLOGICO AGRICOLA

 VANIA PADILLA HERRERA  
 año2024  
 Asesores

#### Detalles del documento

Identificador de la entrega  
trn:oid::1:3124712809

Fecha de entrega  
5 ene 2025, 8:48 p.m. GMT-5

Fecha de descarga  
5 ene 2025, 9:27 p.m. GMT-5

Nombre de archivo  
T055\_44598508\_T\_SIN\_TABLAS.docx

Tamaño de archivo  
157.7 KB

80 Páginas

18,549 Palabras

101,524 Caracteres



Página 2 of 87 - Descripción general de integridad

Identificador de la entrega trn:oid::1:3124712809

## 15% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...




#### Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto citado

#### Exclusiones


- ▶ N.º de coincidencias excluidas

#### Fuentes principales

- 15%  Fuentes de Internet
- 1%  Publicaciones
- 5%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

#### Marcas de integridad

N.º de alerta de integridad para revisión

-  **Texto oculto**  
4 caracteres sospechosos en N.º de página  
El texto es alterado para mezclarse con el fondo blanco del documento.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

## DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mis padres, que siempre han sido y siguen siendo mi ejemplo a seguir, son mi apoyo constante en esta vida.

A mi hijo Ayman, quien es la razón que me motiva a luchar por nuestros sueños y forjar un mejor futuro, gracias por ser mi fuerza y por tu comprensión todos estos años. Y a mi eterno Jesús Esthefano, aunque físicamente ya no estás conmigo sé que siempre me has acompañado en todo este proceso.



## AGRADECIMIENTO

Esta tesis es el resultado de un arduo y constante aprendizaje a lo largo de mi formación académica y que hoy se ven desarrollados y aplicados en mi entorno laboral.

Un agradecimiento especial a mis padres Luis y Lidia, a mi tía Ana Melva y mi hermano Josué Luis, quienes me apoyaron durante todo este proceso, escuchándome, aconsejándome y motivándome a no dejarla en los momentos más difíciles.

A mi asesora, por su guía constante en esta elaboración de tesis, por su paciencia y conocimientos que han permitido alcanzar este nuevo objetivo.

A mis amigas y a las personas que anónimamente siempre han estado allí escuchando y dándome una mano cuando más lo necesitaba.

Y con todo el amor que tengo, a mi hijo Ayman, que sin él la motivación que necesitaba no hubiera sido suficiente, y sé que este logro nos dará la satisfacción de tener más tiempo juntos y completar nuestros objetivos.

## **CAPÍTULO 1. TABLA DE CONTENIDO**

<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>4</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>6</b>
<b>CAPÍTULO 1. TABLA DE CONTENIDO .....</b>	<b>7</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>	<b>10</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS.....</b>	<b>10</b>
<b>CAPÍTULO 1. DESCRIPCIÓN Y CONTEXTO DEL PROBLEMA .....</b>	<b>16</b>
1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	16
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	20
1.2.1 Problema general.....	20
1.2.2 Problemas específicos .....	20
1.3 MARCO TEORICO .....	20
1.3.1 Antecedentes.....	20
1.3.2 Bases Teóricas.....	26
1.3.3 Revisión normativa .....	31
1.4 JUSTIFICACIÓN.....	33
1.4.1 Justificación teórica .....	33
1.4.2 Justificación aplicativa o práctica .....	34
1.5 LIMITACIONES .....	35
1.6 OBJETIVOS.....	36
1.6.1 Objetivo general .....	36
1.6.2 Objetivos específicos de la investigación teórica .....	36
1.6.3 Objetivos de la propuesta.....	36
<b>CAPÍTULO 2. HIPÓTESIS.....</b>	<b>37</b>
2.1 FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS .....	37
2.1.1 Formulación de sub-hipótesis.....	37

2.2	VARIABLES .....	37
2.3	DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS .....	38
2.4	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....	42
<b>CAPÍTULO 3. MATERIAL Y MÉTODOS.....</b>		<b>43</b>
3.1	TIPO DE DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	43
3.2	PRESENTACIÓN DE CASOS / MUESTRA.....	43
3.3	MÉTODOS .....	48
3.3.1	Técnicas e instrumentos.....	48
<b>CAPÍTULO 4. RESULTADOS .....</b>		<b>50</b>
4.1	ESTUDIO DE CASOS ARQUITECTÓNICOS.....	49
4.2	CONCLUSIONES PARA LINIAMIENTOS DE DISEÑO .....	81
<b>CAPÍTULO 5. PROPUESTA ARQUITECTÓNICA.....</b>		<b>84</b>
5.1	DIMENSIONAMIENTO Y ENVERGADURA.....	84
5.2	PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA.....	91
5.3	DETERMINACIÓN DEL TERRENO .....	95
5.4	IDEA RECTORA Y LAS VARIABLES .....	107
5.4.1	Análisis del lugar.....	107
5.4.2	Premisas de diseño .....	114
5.5	PROYECTO ARQUITECTÓNICO .....	119
5.6	MEMORIA DESCRIPTIVA .....	120
5.6.1	Memoria de Arquitectura .....	120
5.6.2	Memoria Justificatoria .....	123
5.6.3	Memoria de Estructuras.....	130
5.6.4	Memoria de Instalaciones Sanitarias.....	133
5.6.5	Memoria de Instalaciones Eléctricas .....	139
<b>CONCLUSIONES .....</b>		<b>142</b>

<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>144</b>
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>145</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>147</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1</i>	<i>Cuadro Normativo</i>	<i>p.31</i>
<i>Tabla 2</i>	<i>Cuadro de Operacionalización de Variable</i>	<i>p.41</i>
<i>Tabla 3</i>	<i>Formato de ficha de estudio de caso/muestra</i>	<i>p.48</i>
<i>Tabla 4</i>	<i>Ficha de Estudio de Caso 1</i>	<i>p.49</i>
<i>Tabla 5</i>	<i>Ficha de Estudio de Caso 2</i>	<i>p.55</i>
<i>Tabla 6</i>	<i>Ficha de Estudio de Caso 3</i>	<i>p.60</i>
<i>Tabla 7</i>	<i>Ficha de Estudio de Caso 4</i>	<i>p.64</i>
<i>Tabla 8</i>	<i>Ficha de Estudio de Caso 5</i>	<i>p.71</i>
<i>Tabla 9</i>	<i>Ficha de Estudio de Caso 6</i>	<i>p.77</i>
<i>Tabla 10</i>	<i>Cuadro comparativo de Análisis de Casos</i>	<i>p.80</i>
<i>Tabla 11</i>	<i>Proyección de población estudiantil potencial en la provincia de Zarumilla</i>	<i>p.86</i>
<i>Tabla 12</i>	<i>Programación arquitectónica</i>	<i>p.90</i>
<i>Tabla 13</i>	<i>Matriz de Ponderación de Terrenos</i>	<i>p.97</i>
<i>Tabla 14</i>	<i>Resultado de matriz de Ponderación de Terrenos seleccionados</i>	<i>p.103</i>
<i>Tabla 15</i>	<i>Cálculo de demanda máxima</i>	<i>p.139</i>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1</i>	<i>Colegio Distrital Porfirio</i>	<i>p.43</i>
<i>Figura 2</i>	<i>Instituto de investigación tecnológica Guodian New Energy</i>	<i>p.43</i>
<i>Figura 3</i>	<i>CREA Huáscar</i>	<i>p.44</i>
<i>Figura 4</i>	<i>Instituto de investigación tecnológica Guodian New Energy</i>	<i>p.45</i>
<i>Figura 5</i>	<i>Centro de Investigación Agrotopia para la Producción Urbana</i>	<i>p.46</i>
<i>Figura 6</i>	<i>Renovación del Centro de Pregrado de la Universidad de Aalto, Finlandia</i>	<i>p.46</i>
<i>Figura 7</i>	<i>Visualización de Ubicación de Patios</i>	<i>p.50</i>
<i>Figura 8</i>	<i>Visualización de Circulaciones continuas y fluidas; y Volúmenes rectos y horizontales</i>	<i>p.51</i>
<i>Figura 9</i>	<i>Visualización de Volúmenes rectos y horizontales en planta general</i>	<i>p.51</i>
<i>Figura 10</i>	<i>Visualización de Elementos verticales de sol y sombra/pieles con perforación</i>	<i>p.52</i>
<i>Figura 11</i>	<i>Visualización de Circulaciones con Doble Altura en interiores</i>	<i>p.53</i>
<i>Figura 12</i>	<i>visualización de Presencia de Lucarnas en espacios comunes y espacios de doble altura</i>	<i>p.54</i>
<i>Figura 13</i>	<i>Visualización de muros cortinas y pieles con perforación (cubierta)</i>	<i>p.56</i>
<i>Figura 14</i>	<i>Visualización de Multifuncionalidad de Espacios y Circulaciones fluidas</i>	<i>p.57</i>
<i>Figura 15</i>	<i>Visualización de espacios con doble altura y Lucarnas</i>	<i>p.58</i>
<i>Figura 16</i>	<i>Visualización de emplazamiento de volúmenes rectos y horizontales</i>	<i>p.59</i>
<i>Figura 17</i>	<i>Visualización y emplazamiento en Planta general CREA Huáscar</i>	<i>p.61</i>
<i>Figura 18</i>	<i>Diagramación de espacios CREA Huáscar</i>	<i>p.62</i>
<i>Figura 19</i>	<i>Vista lateral de CREA Huáscar</i>	<i>p.62</i>
<i>Figura 20</i>	<i>Visualización de paneles móviles o tabiquería de separación</i>	<i>p.66</i>
<i>Figura 21</i>	<i>Visualización de muros cortina en edificio administrativo</i>	<i>p.66</i>
<i>Figura 22</i>	<i>Visualización de pieles con perforación en ambientes interiores del edificio administrativo</i>	<i>p.67</i>
<i>Figura 23</i>	<i>Visualización y emplazamiento en plano de espacios multifuncionales y volúmenes rectos y horizontales</i>	<i>p.68</i>
<i>Figura 24</i>	<i>Visualización interior de espacios con doble altura y grandes luces</i>	<i>p.69</i>

Figura 25	<i>Visualización de paneles y/o tabiquería móvil y estructuras metálicas montables</i>	p.72
Figura 26	<i>Visualización de muros cortina con sistema de recolección y bloque con doble altura</i>	p.74
Figura 27	<i>Visualización de espacios interiores con circulaciones o recorridos continuos</i>	p.75
Figura 28	<i>Visualización en elevación lateral de volúmenes rectos y horizontales</i>	p.76
Figura 29	<i>Visualización de la fachado posterior al edificio con escalinatas verdes como mobiliario urbano integrado.</i>	p.78
Figura 30	<i>Visualización de la gradería como mobiliario urbano integrado al edificio.</i>	p.79
Figura 31	<i>Visualización de espacio dinámico y mobiliario integrado en un espacio de la edificación.</i>	p.79
Figura 32	<i>Fórmula de población proyectada al 2050 para la provincia de Zarumilla</i>	p.84
Figura 33	<i>Propuesta de atención del equipamiento educativo según el sistema nacional de estándares urbanísticos (SISNE) – Perú</i>	p.85
Figura 34	<i>Fórmula de población de 17 a 24 años proyectada al 2050 para la provincia de Zarumilla</i>	p.86
Figura 35	<i>Localización Y Dotación – Instituto Tecnológico Agropecuario</i>	p.88
Figura 36	<i>Fórmula para obtener el factor poblacional al 2025 para la provincia de Zarumilla</i>	p.88
Figura 37	<i>Fórmula de población beneficiada en la provincia de Zarumilla</i>	p.89
Figura 38	<i>Propuesta de Terreno N° 1</i>	p.98
Figura 39	<i>Propuesta de Terreno N° 2</i>	p.99
Figura 40	<i>Propuesta de Terreno N° 3</i>	p.101
Figura 41	<i>Plano de Ubicación y Localización del terreno 3</i>	p.104
Figura 42	<i>Plano Perimétrico del terreno 3</i>	p.105
Figura 43	<i>Plano Topográfico del terreno 3</i>	p.106
Figura 44	<i>Directriz de Impacto Urbano ambiental</i>	p.107
Figura 45	<i>Análisis de flujos y jerarquías viales</i>	p.108
Figura 46	<i>Análisis de flujos y jerarquías peatonales</i>	p.109
Figura 47	<i>Análisis de Asoleamiento</i>	p.110
Figura 48	<i>Análisis de Vientos</i>	p.111
Figura 49	<i>Análisis de Jerarquías Zonales</i>	p.112
Figura 50	<i>Accesos vehiculares y peatonales</i>	p.113

<i>Figura 51</i>	<i>Tensiones internas</i>	<i>p.114</i>
<i>Figura 52</i>	<i>Macrozonificación en 2D</i>	<i>p.115</i>
<i>Figura 53</i>	<i>Macrozonificación en 3D</i>	<i>p.116</i>
<i>Figura 54</i>	<i>Aplicación de premisas de diseño en 3D</i>	<i>p.117</i>
<i>Figura 55</i>	<i>Norma técnica para agua contra incendios</i>	<i>p.132</i>
<i>Figura 56</i>	<i>Uso de cajas registro (C.R)</i>	<i>p.133</i>
<i>Figura 57</i>	<i>Uso para Para los buzones (Bz.)</i>	<i>p.133</i>
<i>Figura 58</i>	<i>Cachimba o silla tee</i>	<i>p.134</i>

## RESUMEN

La presente tesis se basa en el planteamiento de un Instituto Tecnológico Agrícola con la aplicación de grados de flexibilidad arquitectónica, cuya finalidad es atender el déficit de infraestructura educativa adecuados en la provincia de Zarumilla, para que el alumnado y/o estudiantes pueda obtener una educación acorde a la estructura curricular. El problema detectado en este tipo de equipamiento es la falta de infraestructura destinada a educar y formar profesionales; al mismo tiempo estar apto para realizar actividades curriculares, ferias y eventos deportivos. Por ello se analizó la situación a nivel local, nacional y mundial, comprobando el uso de esta variable, se analizaron casos similares, de donde se pudo identificar la mayor cantidad de indicadores que aplican ciertos grados de flexibilidad comprobando así su correcto uso los cuales forman parte de alternativas contemporáneas a las necesidades cambiantes de los usuarios. Estos nuevos conocimientos constructivos y aplicación de materiales innovadores constituyen una parte importante de estos elementos que se han convertido en ser capaces de trasladándose y adaptándose a diversas configuraciones logrando de esta manera espacios enriquecedores y óptimos en uso.

**PALABRAS CLAVES:** Grados de Flexibilidad Arquitectónica, Diseño, Agrícola.

## **ABSTRACT**

This thesis is based on the approach of an Agricultural Technological Institute with the application of degrees of architectural flexibility, whose purpose is to address the deficit of adequate educational infrastructure in the province of Zarumilla, so that the students and/or students can obtain an education according to the curricular structure. The problem detected in this type of equipment is the lack of infrastructure aimed at educating and training professionals; at the same time being able to carry out curricular activities, fairs and sporting events. For this reason, the situation was analyzed at the local, national and global level, verifying the use of this variable, similes cases were analyzed, from which it was possible to identify the greatest number of indicators that apply certain degrees of flexibility, thus verifying their correct use which form part of contemporary alternatives to the changing needs of users. These new construction knowledge and application of innovative materials constitute an important part of these elements that have become capable of moving and adapting to various configurations, thus achieving enriching and optimal spaces in use.

**KEYWORDS:** Degrees of Architectural Flexibility, Design, Agricultural.

## **CAPÍTULO 1. DESCRIPCIÓN Y CONTEXTO DEL PROBLEMA**

### **1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA**

Es notorio que, a lo largo del tiempo, muchos edificios destinados para la educación han sufrido grandes cambios debido a su falta de enfoque, el mismo que para cubrir estas necesidades deben cambiar parcial o completamente de acuerdo a lo que requieren y no para el fin por el cual fueron edificados e inesperadamente se transforman en edificios poco accesibles.

Cuando nos referimos al uso de la Flexibilidad en la arquitectura se entiende como una arquitectura cambiante que se adapta en lugar de estancarse, que interactúa con los usuarios en lugar de despreocuparse de ellos (Jabbour, 2017, pag. 17), y esto es posible cuando se aplican ciertos grados de flexibilidad dentro del diseño y que según Till & Schneider (2015) el grado de flexibilidad está determinado de dos componentes: el primero es la posibilidad de adaptabilidad en la construcción definida como “capaz de diferentes usos sociales”(referido al primer y segundo grado de flexibilidad ) y el segundo componente está dado por la posibilidad de flexibilidad, definida como “capaz de diferentes configuraciones físicas”(referido al tercer, cuarto y quinto grado de flexibilidad), se ha visto recientemente que estos conceptos los llevan a aplicar en el diseño de viviendas o edificios multifamiliares con el fin de optimizar y darle mejor calidad de vida a sus ocupantes, pero esto no sucede con los edificios educativos o aquellos que albergan mayor cantidad de ocupantes.

La flexibilidad arquitectónica emerge como un concepto clave para abordar este problema. Según Jabbour (2017, p. 17), la flexibilidad en la arquitectura no solo permite que los edificios se adapten a diferentes usos, sino que también favorece la interacción constante entre los usuarios y su entorno. La flexibilidad en el diseño de los edificios educativos, especialmente en los institutos agrícolas, puede responder a la variabilidad de las actividades pedagógicas, desde clases teóricas hasta prácticas agropecuarias, creando espacios multifuncionales que se adapten a las distintas necesidades del sector y sus estudiantes. Esto se traduce en edificios que pueden transformarse de espacios rígidos, con funciones fijas, a entornos dinámicos, donde los espacios se modifican conforme cambian las actividades y los métodos de enseñanza.

A nivel global, la educación agrícola ha experimentado un retroceso debido a la creciente globalización tecnológica, que ha dejado en segundo plano el desarrollo de infraestructuras educativas adaptadas a las nuevas necesidades pedagógicas y socioeconómicas. Este fenómeno ha impactado directamente en países de América Latina, donde la formación

técnica y profesional en áreas específicas, como la agricultura, ha perdido relevancia en comparación con otras disciplinas. Según el Departamento de Análisis Estadístico del Ministerio de Educación Pública (MEP) de Costa Rica (2019), el 52.6% de la población que completó la secundaria no accede a la educación superior, principalmente debido a factores económicos y la necesidad de generar ingresos familiares. Esta problemática se ve reflejada en el sector agrícola, donde la falta de espacios educativos adecuados y la rigidez de las infraestructuras existentes limitan las oportunidades de formación de calidad en estos campos.

Además, se observa que muchos institutos agrícolas existentes, como el Instituto de Ciencias Agrícolas (ICA) en Madrid, tienen una infraestructura que no cumple con los estándares de flexibilidad necesarios. Este instituto, que se dedica a la investigación agroambiental, posee un diseño arquitectónico anticuado y cerrado, que limita su capacidad de adaptación a nuevas funciones y actividades. El mismo problema se observa en muchas instituciones educativas agrícolas de América Latina, donde los edificios, al no incorporar principios de flexibilidad, se convierten en barreras para la innovación pedagógica y el intercambio de conocimientos.

En este contexto, es imprescindible comprender que la infraestructura educativa agrícola en América Latina enfrenta un desafío significativo: la necesidad de adaptarse a las demandas de una formación profesional cambiante y flexible, capaz de responder a la evolución del sector agropecuario. Según el Instituto Nacional de Estadísticas (INE) de España (2008), solo el 31.7% de la población en edad de formación profesional (18-24 años) cursa la formación técnica, mientras que una parte significativa no accede a la educación accesible y actualizada. De esta forma, la falta de flexibilidad en los espacios educativos impide que estos se adecuen a las nuevas formas de enseñanza requeridas por las instituciones agropecuarias.

A nivel nacional, las instituciones educativas en Perú también enfrentan problemas similares. En 2013, el Banco Central de Reserva del Perú (BCRP) señaló que solo el 37% de la población tiene acceso a educación superior, y de este porcentaje, el 15% recibe una formación profesional de baja calidad. Este contexto resalta la necesidad urgente de transformar las infraestructuras educativas agrícolas, que en muchos casos están conformadas por edificaciones rígidas con poca capacidad de adaptación a las nuevas demandas del sector agroindustrial. Según Yamanda, Castro y Rivera (2012, p. 8), se requiere una educación superior flexible, que permita una rápida adaptación a las necesidades del mercado, lo que incluye no solo la adaptación curricular, sino también la adaptación de los espacios educativos a las exigencias dinámicas del sector agropecuario.

Además, la falta de espacios adecuados en institutos como el Instituto de Educación Superior Tecnológico en Formación Agrícola de Moquegua o el Centro de Formación Agrícola en Tacna refleja la carencia de infraestructura pensada para el uso flexible. Estas instituciones, aunque con objetivos claros en la capacitación agrícola, carecen de un diseño que permita una interacción fluida entre los edificios y sus actividades diarias. Aplicar grados de flexibilidad arquitectónica en estos contextos podría transformar estos espacios en entornos educativos más dinámicos y accesibles, favoreciendo la integración entre las actividades formativas y la comunidad educativa.

En la provincia de Zarumilla, ubicada en el departamento de Tumbes, se enfrenta un problema particular de escasez de espacios públicos adecuados y edificios que no se relacionan con su entorno agrícola. Aunque esta provincia ha experimentado un crecimiento urbano significativo debido a su proximidad con Ecuador, la infraestructura educativa y agroindustrial sigue siendo limitada. La falta de proyectos de infraestructura educativa especializados en formación agrícola es una barrera considerable para el desarrollo de la región. Según Lack y Zepeda (2003, p. s), uno de los objetivos del desarrollo agropecuario sostenible es mejorar la calidad de la producción y generar empleos atractivos en el campo, lo que implica también mejorar las condiciones de las instituciones educativas que forman a los futuros profesionales del sector. Un diseño arquitectónico flexible en el Instituto Tecnológico Agrícola de Zarumilla podría mejorar la calidad educativa al permitir que la infraestructura se adapte a las necesidades de formación y de producción agrícola, favoreciendo un aprendizaje más integrado con el entorno y las demandas del mercado, según Kronengurg (2007) nos indica que la flexibilidad ofrece respuestas a tres necesidades fundamentales en diferentes contextos, como el hogar y el trabajo. Estas necesidades también pueden aplicarse a la arquitectura educativa: primero, la adaptabilidad de los espacios para diferentes usos, como el paso de aulas teóricas a talleres prácticos; segundo, la reducción de los impactos negativos al medio ambiente, como la gestión eficiente de los recursos en el entorno educativo; y tercero, la oscilación en el número de usuarios, permitiendo que el edificio se ajuste a cambios en la cantidad de estudiantes o actividades. Estos principios de flexibilidad también pueden aplicarse al diseño de infraestructuras educativas, permitiendo la adaptación de los espacios a las actividades cambiantes del sector agropecuario.

Finalmente, la implementación de grados de flexibilidad arquitectónica en el diseño de un nuevo instituto agrícola en Zarumilla sería una solución clave para responder a los retos educativos y agroindustriales de la región. Esto permitiría que la infraestructura no solo albergue actividades académicas, sino también espacios de investigación, práctica y

producción agrícola, contribuyendo al desarrollo sostenible del sector y ofreciendo nuevas oportunidades para los jóvenes que desean acceder a la educación superior. Como plantea Jabbour (2017, p. 15), la flexibilidad arquitectónica permite que los edificios evolucionen y se adapten a nuevos usos, lo que en este caso podría contribuir a la expansión y al fortalecimiento de la formación agrícola en una región clave para el desarrollo agroindustrial de Perú.

## **1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

### **1.2.1 Problema general**

¿De qué manera la aplicación de los Grados de Flexibilidad arquitectónica condiciona el diseño de un Instituto Tecnológico Agrícola en la Provincia de Zarumilla, Tumbes, 2019?

### **1.2.2 Problemas específicos**

¿Cuáles son los grados de flexibilidad arquitectónica?

¿Cuáles son los grados de flexibilidad que condicionan el diseño de un Instituto Tecnológico Agrícola en la Provincia de Zarumilla, Tumbes, 2019?

¿Cuáles son los lineamientos de diseño arquitectónico a ser aplicados en un Instituto Tecnológico Agrícola en la Provincia de Zarumilla, Tumbes, 2019?

## **1.3 MARCO TEORICO**

### **1.3.1 Antecedentes**

Gutierrez J. – Pelaez G. (2022) en su tesis “Importancia de la arquitectura flexible en el diseño de equipamientos educativos post covid”, de la Universidad Cesar Vallejo, Perú; describen que, en la arquitectura, la flexibilidad suele referirse a la facilidad de cambio en la configuración espacial, variedad de usos y situaciones a través del tiempo. Robert Kronenburg (2007) argumenta que la flexibilidad arquitectónica no solo es la adaptación del espacio a nuevos usos a través de más elementos móviles que estaticos, es un concepto aún más complejo debido a que la forma de diseñar abarca naturalmente la multifuncionalidad y resolver problemas no solo actuales sino los venideros, diseñar creando escenarios hipotéticos asociados a los cambios sociales, económicos y tecnológicos que pueden afectar el edificio. Por lo que termina manifestando que una arquitectura que se crea para perdurar en el tiempo y autososteniéndose por la intervención de los usuarios, hace que el proyecto sea más relevante a la preferencia a sus usuarios según sus necesidades.

La tesis mencionada se relaciona con esta por la importancia que se le da al edificio a través de la flexibilidad de sus espacios, adaptándolos a nuevos usos en este caso para la vanguardia de nuevas tecnologías en la educación agrícola que se necesita en el distrito.

Gutierrez C. y Vasquez A (2020) en su tesis “arquitectura flexible para mejorar la enseñanza y producción del instituto superior de calzado”, universidad cesar vallejo, Perú; define que los espacios por su versatilidad, pueden cambiar de orden y tamaño dependiendo a la actividad o comodidad que se requiera hacer y se medirá a través de la utilidad, diseño y estructura; siendo estos factores importantes para obtener una arquitectura flexible. Por lo que finaliza sugiriendo que los espacios de uso no solo deben ser de cambio versátil sino de máximo provecho según lo requiera el usuario.

Por consiguiente, esta tesis se asemeja a esta en la importancia que deben tener cada espacio de uso, con el fin de darle una mejor experiencia y permanencia del usuario en cada ambiente según la actividad que realice, logrando de esta manera una mejor flexibilidad de uso.

Rodriguez, E. y Sanchez, B. (2022) de su tesis “Centro Cultural Flexible para el mejoramiento de las actividades artísticas escénicas en el distrito de Villa María del Triunfo, Lima”, Universidad Cesar Vallejo, Perú; señalan que la teoría de la arquitectura flexible es una arquitectura donde las edificaciones se adaptan a las necesidades espaciales a lo largo del tiempo de su vida útil, cambiando su uso funcionamiento o ubicación, en sus espacios que se utiliza son: espacios transformable, flexibilidad de uso y tabiquerías móviles. Concluyen que si se utilizan estos criterios se obtendrá una arquitectura flexible sostenible con el único propósito de alargar la vida del edificio.

La tesis antes mencionada se relaciona con esta por la importancia al utilizar libremente el espacio, percibir la sensación que el espacio puede ser transformable en cualquier momento y darle un valor agregado al equipamiento con el único objetivo de hacer accesible esto para todos los usuarios.

Torres, Berly (2016) en su tesis “Centro Empresarial con Principios de Arquitectura Sostenible en la propiedad de la ex fabrica Lanificio”, de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Arequipa; Los edificios de gran envergadura adoptan sistemas constructivos como el de pórtico: donde interactúan columnas, placas, vigas y diafragmas postensadas, además del uso materiales resistentes en fachadas, los cuales están diseñados para responder a las fuerzas axiales internas y las fuerzas externas horizontales del edificio como sismos, vientos (volteo); introduciendo al sistema el uso de disipadores de energía sísmica que aumentan sustancialmente el grado de seguridad del edificio.

Así mismo deben aplicar los principios de estructuración como la continuidad estructural, formas simétricas, equilibradas y racionales; además el uso del sistema

porticado, además de asegurar la estabilidad del edificio provee de amplitud espacial (planta libre) al suprimir el uso de muros portantes.

Soto Chagua, Magaly (2017) de su tesis “Calidad de vida urbana mediante la recuperación de los espacios recreativos en torno al Río Collana – Tarma”, Universidad Continental; Huancayo – Perú; manifiesta que el mobiliario que se encarga de satisfacer distintas necesidades básicas de los usuarios, ya sea de entretenimiento o de comodidad están destinadas a proporcionar confort con el fin de complementar el paisaje de su entorno al cual va a hacer insertado. En conclusión, exhorta a manejar texturas, colores, luz y sombra según el tipo de ambiente y lugar para el cual son destinados.

La tesis de Soto Chagua se asemeja a esta tesis por aplicar mobiliario urbano que luego será desplazado y adaptable según sus necesidades con el único objetivo de integrarlas como parte de las actividades educativas o de recreación del equipamiento urbano al cual será destinado.

Silva, C. (2006) en la publicación de su artículo “Análisis de Eficiencia de Institutos Tecnológicos de España y Brasil: Una Aplicación del Análisis Envolvente de Datos (DEA), Universidad Federal de Juiz de Fora, Brasil; hace mención a una serie de puntos enfocados en la compatibilidad entre los objetivos que se enfoca las Instituciones Tecnológicas y el sector empresarial y lo difícil que es ambas puedan trabajar juntas. Pero a su vez hace hincapié al Grado de Flexibilidad de los Institutos Tecnológicos que en los últimos años y ante las necesidades del cambio tecnológico estos equipamientos tengan que adaptarse rápidamente a lo que requieren las empresas. Determinando que es importante el correcto uso de grados de flexibilidad con el único fin de promover una mayor interrelación de los espacios educativos de los Institutos Tecnológicos y sector de actividades del cual son enfocados.

Este artículo se relaciona con la presente tesis en la importancia que es contar con una arquitectura flexible aplicando los grados de flexibilidad para lograr versatilidad de espacios, conectividad y por todo mantener a su usuario satisfecho con su estancia dentro del Instituto Tecnológico.

Tejeda Urcia, Angela (2022) en su tesis “arquitectura transformable y flexible en segundo grado aplicado al diseño de un centro de convenciones en Trujillo”, Universidad Privada del Norte, Perú; aclara que la infraestructura abierta puede ser permanentemente flexible en el futuro para responder a la variabilidad de escalas, medios, tecnologías y las cambiantes necesidades de los usuarios. La planta libre se libera generando un gran espacio para un gran flujo libre de personas para hacer su

ingreso a las diferentes actividades que se realicen en su interior. Finaliza remarcando que la planta libre le da un valor agregado al conjunto de actividades que en su interior puedan realizarse.

Esta tesis se asemeja a esta por considerar que la planta libre libera un gran espacio, que luego albergara a sus usuarios para darles libre movimiento a través de los diferentes ambientes que estén conceptos o anexos a este espacio.

Franco, R. (2009) del artículo “Estructuras Adaptables”, Revista de Arquitectura, Colombia; nos da a conocer que es notorio que el hombre es quien se adapta al espacio que habita, y no esté al hombre, ya que suele inmodificable según el sistema constructivo aplicado. Reconociendo a su vez que el ser humano es una criatura flexible y adaptable a pesar de que la sociedad demuestre lo contrario. Es por ello que las nuevas culturas y movimientos se están transformando provocando la flexibilidad y adaptabilidad como prioridad a las actividades del desarrollo humano, tecnológico, social y económico exigidos por el mundo actual. En resumen, el artículo nos habla de la importancia de que el ser humano pueda desplazarse en el uso de espacio y la capacidad versátil de poder adaptarse a este.

Es por ello que el artículo mencionado se aplica en esta tesis en la orientación correcta hacia la flexibilidad arquitectónica de espacios y evitar de esta manera los espacios nómadas y sedentarios. Toda vez que el equipamiento sea capaz de transformarse y volverse flexible a las necesidades cambiantes del entorno y del propio usuario para el desarrollo de diversas actividades aplicando la creatividad y su libertad.

Pinto, V (2019) de su tesis doctoral “Arquitectura y diseño flexible”, Universidad politécnica de Cataluña, Barcelona; menciona que la definición de arquitectura flexible se da a través de la arquitectura adaptable e interactiva, aquella que se transforma y desplaza según lo que el usuario lo requiriera, con la finalidad de producir interacción propia. La arquitectura flexible permite generar construcciones portátiles, reubicables y desmontables con el objetivo de facilitar la interacción del usuario con el espacio que ocupa. Concluye que no hay mejor camino que aplicar una arquitectura flexible, que no se limite solo a escenarios, stands, ferias, o alguna instalación temporal, porque si no esta se confundiría con una arquitectura desechable o efímera.

La tesis de doctorado se relaciona con esta tesis por jerarquizar y mantener la arquitectura flexible como eje principal relacionada al uso de espacios con sus usuarios, no solo verla de manera provisional sino como un hábito de continuo uso, para desarrollar diversas actividades según lo requieran.

Villavicencio, M. (2012) en su investigación “La arquitectura debe ser flexible”, México, se centró en manifestar que la flexibilidad es la preferencia de jerarquizar los espacios para un cambio o la readaptación de los espacios en desuso o que carecen de funcionalidad, generando nuevas tendencias en materiales de construcción que marcan un precedente en la arquitectura contemporánea. La arquitectura flexible debe generar modificaciones que requieran el menor esfuerzo con un simple cambio de paneles, puertas, plataformas y a su vez generar menos gasto de recursos. Estas transiciones permiten que el usuario haga propio el espacio según sus necesidades y la actividad que en el desempeño y concluye que mientras más accesible y/o adaptable sea el espacio mayor funcionalidad tendrá.

Esta investigación se relaciona con la esta tesis con el fin de darle el mismo valor a cada espacio que contribuye a la propuesta a fin de que el usuario pueda desplazarle e interactuar con el escenario que cambia según la necesidad que el usuario lo requiera, cabe recalcar que la intención es que el desplazamiento de elementos simples proporcione un gran cambio.

Peñaloza, A. y Curvelo Flavia (2011) en su artículo “la experiencia del espacio académico flexible” de la universidad técnica de Delft - Países Bajos; consideran que el concepto flexibilidad ha venido tomando importancia como herramienta de diseño, debido a la naturaleza dinámica y cambiantes de los procesos de aprendizaje y enseñanza, los cuales demandan modelos espaciales capaces de adaptarse a requerimientos específicos. De esta forma concluyen explicando que la flexibilidad es un reto arquitectónico cuya influencia en la calidad de la educación es indiscutible y exploratoria.

El artículo se relaciona con la tesis porque para lograr los grados de flexibilidad requeridos se requiere de conceptos claros y que se relacionen con la estructura del aprendizaje del usuario.

Gelabert D. y Gonzalez D. (2013) en su artículo “vivienda progresiva y flexible”, Instituto politécnico José Antonio Echevarría, cuba; definieron que los recursos de diseño más frecuentes empleados para lograr la flexibilidad continua, ya sea de espacio libre o variable, son el uso de elementos divisorios ligeros como panelería móvil, corrediza, plegable y desmontable, así como la posibilidad de ampliar la superficie útil a partir de la subdivisión vertical del espacio inicial. De esta manera concluye remarcando que el uso de materiales ligeros, flexibles y de apariencia High Tech, permiten el logro de espacios transformables.

Este artículo se relaciona con esta tesis por la caracterización y uso de paneles y/o armarios móviles que facilitaran el uso de espacios, ya que solo serán divisiones temporales que según el uso del usuario puedan ampliarse o reducirse.

Peñaloza, A. y Curvelo Flavia (2011) en su artículo “la experiencia del espacio académico flexible” de la universidad técnica de Delft - Países Bajos; afirman que estudios recientes han caracterizado las nuevas formas de aprendizaje como más colaborativas, activas y prácticas basadas en la experiencia e intercambio de conocimiento, también se distinguen por su carácter multidisciplinario y flexible, donde el proceso de enseñanza-aprendizaje puede llevarse a cabo en cualquier lugar y en cualquier momento como resultado de la tecnología móvil y la reciente presencia de actividades extracurriculares alrededor de la academia, como actividades y eventos culturales. Y concluye aclarando que, de esta forma, el espacio académico de hoy podría definirse como un espacio multifuncional donde se desarrollan actividades híbridas relacionadas con la creación, el uso y la difusión del conocimiento.

El artículo se relaciona con la tesis por el uso de espacios multifuncionales que logran mejorar los espacios académicos, dándoles un nuevo uso y creando nuevas actividades que permitirán mejorar el rendimiento académico según como lo necesiten sus usuarios.

Lic. María Canela López (2011) en el artículo “Centros de Educación Agrícola: Educación y Trabajo más allá de lo rural”, de la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, Buenos Aires, Argentina., realizó un análisis de diferentes propuestas y perspectivas de escuelas agropecuaria en su país, trayendo consigo una gran reflexión en la demanda entre la educación con el trabajo en el entorno de contextos productivos para el crecimiento profesional de los involucrados, detectando las necesidades para su desenvolvimiento y a su vez fomentar capacitaciones y diversos programas a los interesados en estas escuelas. Concluyó que los análisis en educación agrícola de este artículo son similares a los problemas que se encuentran dentro de esta tesis.

Esta investigación se relaciona con esta tesis por los diversos puntos y necesidades de la población para la productividad y mejora en educación agrícola, se muestra diferente porque no va dirigida dentro del programa escolar sino a la educación técnica en la necesidad de la provincia. Y será utilizada esta investigación para reducir el impacto desfavorable del concepto de educación agrícola en la zona.

## 1.3.2 Bases Teóricas

### 1. Flexibilidad Arquitectónica

#### 1.1. Introducción

Espacio flexible responde a la definición de la arquitectura flexible, siendo espacios que permiten una mayor diversidad de usos gracias a sus elementos móviles, pero la idea de arquitectura flexible es algo más complejo. Un espacio flexible es el que puede adaptarse a distintas necesidades a lo largo de su vida útil, es un edificio pensado para responder a un uso, funcionamiento o ubicación cambiante (Jabbour, 2017)

#### 1.2. Definición

Según Trovato (2009) El ser flexible implica pues toda una serie de aptitudes, acciones y consecuencias que pueden, y en algunos casos deben, extenderse al conjunto de objetos de diversa escala que definen los ámbitos de nuestra cotidianidad. Una aptitud o vocación a ser flexible es la versatilidad que permite adaptarse a diversas circunstancias en el tiempo, sobre esta base Trovato determina que se aplica el primer componente para lograr un grado de flexibilidad. Por otro lado Vallecilla (2016) define a la flexibilidad como la capacidad de algunos elementos o materiales para permitir modificaciones en su forma sin perder su estructura esencial, es decir que el material se puede moldear de una manera tal que logra adoptar diferentes formas deseadas, pero en el momento que requiere volver a su forma inicial, lo puedo hacer; a fin de entender a Vallecilla nos afirma que este enunciado aplica el segundo componente para grados de flexibilidad.

Se evidencia a lo largo de la historia que la flexibilidad ocupa un amplio concepto, diversificándose a través de ejemplos tales como cuando se reutiliza un edificio o partes de ellos para sus diferentes usos o necesidades según sea para mejoras estéticas, económicas, políticas o religiosas. Todo esto hace que pueda adaptarse fácilmente a las necesidades cambiantes de cada individuo a lo largo de su vida, con este fin se han logrado crear elementos prefabricados y efímeros, que constantemente se mueven de lugar para cumplir con nuevos fines y de este modo se reformula y reemplaza para cumplir con una nueva función. Otros ejemplos hablan de edificios que se pueden modificar cuando se quitan partes y estas se sustituyen por otras, estos edificios pueden cambiar su exterior y parte estructural para adaptarse a los distintos requisitos (Núria Forqués, 2016). Es evidente

entonces que Forqués afirma el uso del segundo componente cuando se sustituyen o reemplazan partes de un edificio como objetivo para aplicar un grado de flexibilidad específico.

De igual manera; Soler, Herráiz y Torres (s.f.); refieren que el incremento de la flexibilidad precisa acciones tácticas encaminadas a conquistar la diafanidad de los ámbitos, dándoles alturas interiores generosas y tamaños siempre superiores a los 12 m<sup>2</sup> útiles, eliminando particiones innecesarias y espacios concebidos para un solo uso como pasillos estrechos, desjerarquizando tamaños de habitaciones y espacios comunitarios y organizando bandas paralelas de zonas fijas de núcleos húmedos y servicios y franjas intermedias de uso indefinido. El espacio así concebido es ampliable y perfectible, pues permite una constante actualización de ajuste a nuevas necesidades hasta acomodarse a los gustos de usuarios, propietarios o inclinados. Estos autores determinan que cuando hay ausencia de muros, obstáculos o límites se concibe mejores espacios dentro de un proyecto arquitectónico aplicando aquí el tercer grado de flexibilidad que se establece dentro del segundo componente.

Si, Álvarez (2014) determina que el espacio verdaderamente flexible se caracteriza por la ausencia de especialización, donde fuera posible desarrollar un buen número de actividades sin ningún tipo de distinción ni jerarquía. La flexibilidad debería, entonces, permitir realizar cambios en las unidades, según las circunstancias particulares de los ocupantes, sin tener que incurrir en obras de gran envergadura. A partir de la redistribución de paneles móviles o del equipamiento, se podría reorganizar y reinventar el espacio habitable. Debería ser versátil en cuanto al uso del espacio, tener la capacidad espacial de cambiar de uso sin transformaciones físicas, adoptando diferentes configuraciones. Según Álvarez la redistribución de paneles móviles o equipamiento para reorganizar espacios se aplicaría dentro del primer grado de flexibilidad pues al hacer uso de la versatilidad de los espacios estaría contribuyendo al enfoque de generar diferentes usos sociales, colocándolo así dentro del primer componente.

Todos los autores antes mencionados concuerdan que el grado de flexibilidad arquitectónica se basa en dos componentes:

**1.2.1. Primer Componente:** La posibilidad de adaptabilidad en la construcción definida como “capaz de diferentes usos sociales. Dentro de este componente se encuentran los siguientes grados:

- **Primer Grado De Flexibilidad:** Basta con decir que el inicio de la flexibilidad se da cuando el usuario puede transformar la distribución de su espacio desplazando elementos que llegan a dividirlos tal como los paneles plegables, armarios desplazables, mobiliario adaptable y/o transformable, entre otros. Esto está relacionado a ofrecerle al usuario a que por cuenta propia pueda transformar y desplazar ciertos elementos de su entorno para hacer su estadía más acogedora y en otros casos más funcional con el único objetivo de lograr distribuir mejor el espacio en uso.
- **Segundo Grado De Flexibilidad:** Para alcanzar este grado no se debe tocar la estructura de las edificaciones, y en su lugar hacer uso de diversos tipos de tabiques que cumplirán con la función de dividir los espacios para realizar las actividades según las necesidades de los usuarios. Se deja en claro que es importante no tocar la estructura ya que esta es para sostener las cargas y con los soportes de las vigas a gran distancia ayuda a aumentar las probabilidades de generar flexibilidad del edificio.

**1.2.2. Segundo Componente:** la posibilidad de adaptabilidad de flexibilidad, definida como “capaz de diferentes configuraciones físicas”. Este componente se encuentra los siguientes grados:

- **Tercer Grado De Flexibilidad:** Lograr que este grado se aplique solo puede suceder cuando la estructura del edificio puede modificarse, se procede con las siguientes aplicaciones: fortalecer la estructura para que reciba cargas mayores, aumentar o suprimir algún apoyo sin afectar la estructura inicial, agregar otro tipo de cuerpo y eliminar varias partes del edificio.
- **Cuarto Grado De Flexibilidad:** Este grado de flexibilidad se basa en el desmontaje completo de la edificación, desde sus cimientos y todo lo relacionado con su estructura y que pueden volver a utilizarse en otro lugar. Todos sus elementos deben ser desmontables.

- **Quinto Grado De Flexibilidad:** Para terminar con los grados de flexibilidad, se debe acabar o derrumbar la edificación, esto a fin de conceder de espacio a nuevas edificaciones cuando ya no hay solución para modificar o transformar una edificación.

## 2. Flexibilidad Arquitectónica en la Arquitectura Educativa superior

Pérez (2001) define que la arquitectura escolar constituye el recurso básico para la realización de las actividades de enseñanza y aprendizaje que requiere el sistema educativo en cualquier país. Las cualidades más importantes de la arquitectura escolar se revelan en las calidades de los espacios, así como las relaciones existentes entre ellos. Las distintas actividades específicas que se realizan en un edificio escolar, deben hallar en el espacio y su equipamiento las circunstancias y posibilidades más propicias, en el marco de los recursos disponibles y su equitativa distribución. Para lograrlo se deben asumir los siguientes criterios como: a) Maximización del uso del recurso físico es decir la flexibilización del uso de los espacios para asegurar el mayor uso intensivo de los mismo; b) Exigencias de confort y habitabilidad, este criterio permite asegurar las condiciones mínimas adecuadas y necesarias; c) Sistemas constructivos que aseguren flexibilidad al cambio y mínimo de mantenimiento en las instalaciones; y d) Una propuesta tecnológica que resuelva adecuadamente la relación entre la inversión inicial y el costo de mantenimiento. Por ello es importante aplicar el primer, segundo y tercer grado de flexibilidad con el fin de mejorar la interacción del usuario con su entorno y de esta forma generar un mejor ambiente educativo.

De acuerdo con lucen f. (2015), “el Perú es un país minero, pero también agrícola o agropecuario, por lo que existe una necesidad de contar con profesionales bien formados y que buscan prioritariamente con el fin de convertirlos en excelentes profesionales”, por lo que es necesario aplicar grados de flexibilidad dentro del diseño del instituto agrícola con el fin de desarrollar espacios y técnicas que aporten a la correcta enseñanza.

QUEDA CLARO QUE LA ARQUITECTURA FLEXIBLE CONSTA DEL PRIMER Y EL SEGUNDO COMPONENTE Y QUE PERMITE GENERAR DE MANERA

FLEXIBLE LA ARQUITECTURA EDUCATIVA SUPERIOR DEL CUAL SE TIENE LO SIGUIENTE:

### **2.1. Primer Grado de Flexibilidad:**

Este grado se encuentra dentro del primer componente y se da cuando el mismo usuario puede modificar la distribución al desplazar elementos que separan un espacio, tales como paneles plegables, armarios desplazables, mobiliario transformable; (Ver anexo n°01), es así como al desplazar los muros divisorios se puede generar o apreciar la integración de estos espacios para usos comunes.

- a) Presencia de paneles y/o armarios móviles
- b) Aplicación de muros cortina como separador de espacios internos.
- c) pieles metálicas (paneles) con perforaciones.
- d) Presencia del Mobiliario Urbano Integrado que se adapte con el edificio.
- e) Multifuncionalidad de espacios comunes
- f) Uso de circulaciones: recorridos fluidos y/o continuos
- g) Uso de concreto traslucido en espacios semipúblicos.

#### **2.1.1. Segundo Grado de Flexibilidad**

Este grado se encuentra dentro del primer componente y está referido a todos los elementos arquitectónicos que permiten un diseño flexible y que se adapte a las necesidades de la arquitectura educativa; se logra cuando se modifica la división espacial en planta, pero sin tocar la estructura de la edificación (la cual debe ser puntual y con grandes luces preferiblemente). (Ver anexo n°02); y con el fin de promover el desarrollo del individuo dentro de un ambiente que permita, promueva, estimule e inspire al ejercicio de la libertad académica pasando de la rigidez de los espacios a la flexibilidad.

- a) Planta libre.
- b) Espacios educativos con doble altura.
- c) Volúmenes rectos y horizontales.
- d) Grandes luces para espacios educativos.
- e) Diseño de espacios dinámicos en el exterior.
- f) Aplicación de Lucarnas en espacios educativos de práctica.

#### **2.1.2. Tercer Grado de Flexibilidad**

El tercer grado se clasifica dentro del segundo componente y en este se determina cuando debe modificarse la estructura de la edificación, tanto para reforzarla, para suprimir o añadir algún apoyo, este tipo de arquitectura educativa necesita de sistemas constructivos que aseguren la flexibilidad al cambio generando espacios que den confort y que faciliten la conexión entre las nuevas tecnologías y las estrategias de enseñanzas.

- a) Uso de estructuras metálica para cubiertas montables y desmontables.
- b) Sistemas Dom-ino transportable para espacios comunes.

### 1.3.3 Revisión normativa

Otro aspecto importante es determinar la infraestructura requerida en función a las necesidades del Instituto Tecnológico. Es tomar como referencia las siguientes normas y reglamentos:

**Tabla 1.**

*Cuadro Normativo*

	TITULO	CONTENIDO	
NACIONALES	1	<p><b>Resolución Viceministerial N° 207-2020-MINEDU:</b> “Criterios de Diseño para Institutos y Escuelas de Educación Superior Tecnológica”.</p>	<p>Establece los criterios de diseño específicos de infraestructura educativa que requieren los institutos y escuelas de Educación Superior Tecnológica, a fin de contar con un servicio educativo de calidad que responda a los requerimientos pedagógicos vigentes, asegurando las condiciones de funcionalidad, habitabilidad y seguridad.</p>
	2	<p><b>Reglamento Nacional de Edificaciones: Norma A. 010:</b> Condiciones generales al diseño. (Reglamento nacional de edificaciones, 2019)</p>	<p><b>Artículo 4.-</b> Los parámetros urbanísticos y edificatorios de los predios urbanos deben estar definidos en el Plan Urbano. <b>Artículo 6 -</b> Los proyectos con edificaciones de uso mixto deberán cumplir con las normas correspondientes a cada uno de los usos propuestos.</p>
	3	<p><b>Reglamento Nacional de Edificaciones: Norma A. 040:</b> Educación. (Reglamento nacional de edificaciones, 2019)</p>	<p><b>Artículo 6.-</b> Diseño arquitectónico. <b>Artículo 8.-</b> Confort en los ambientes. <b>Artículo 9.-</b> Altura mínima de ambientes. <b>Artículo 13.-</b> Cálculo del número de ocupantes.</p>
	4	<p><b>Reglamento Nacional de Edificaciones: Norma A. 080:</b> Oficinas. (Reglamento nacional de edificaciones, 2019)</p>	<p><b>Artículo 1.-</b> Se denomina oficina a toda edificación destinada a la prestación de servicios administrativos, técnicos, financieros, de gestión, de asesoramiento y afines de carácter público o privado. <b>Artículo 3.-</b> Las condiciones de habitabilidad y funcionalidad se refieren a aspectos de uso, accesibilidad, ventilación e iluminación. <b>Artículo 6.-</b> El número de ocupantes de una edificación de oficinas de calcular a razón de una persona cada 9.5 m<sup>2</sup>. <b>Artículo 7.-</b> La altura libre mínima de piso terminado a cielo raso en las edificaciones de oficinas será de 2.40 m.</p>
	5	<p><b>Reglamento Nacional de Edificaciones: Norma A. 120:</b> Accesibilidad para personas con discapacidad. (Reglamento nacional de edificaciones, 2019)</p>	<p><b>Artículo 1.-</b> La presente Norma establece las condiciones y especificaciones técnicas de diseño para la elaboración de proyectos y ejecución de obras de edificación, y para la adecuación de las existentes donde sea posible, con el fin de hacerlas accesibles a las personas con discapacidad. <b>Artículo 6.-</b> Los ingresos y circulaciones. <b>Artículo 8 –</b> Las dimensiones y características de puerta y mamparas. <b>Artículo 9 –</b> Las condiciones de diseño de rampas.</p>

		<b>Artículo 16</b> – Los estacionamientos de uso público deberán cumplir con sus condiciones.
		<b>Artículo 6.-</b> Las puertas de evacuación pueden o no ser de tipo cortafuego, dependiendo su ubicación dentro del sistema de evacuación.
<b>6</b>	<b>Reglamento Nacional de Edificaciones: Norma A. 130: Requisitos de seguridad</b>	<b>Artículo 11.-</b> En casos especiales cuando se utilicen mirillas, visores o vidrios como parte de la puerta o puertas íntegramente de vidrio deberán ser aprobados y certificados como dispositivos a prueba de fuego de acuerdo al rango necesario.
<b>7</b>	<b>Reglamento Nacional de Edificaciones: Norma EM.10: Instalaciones sanitarios (RNE 2019)</b>	Cálculo de dotación de agua potable.
<b>8</b>	<b>Reglamento Nacional de Edificaciones: IS.10: Instalaciones Eléctricas (RNE, 2019)</b>	Cálculo de máxima demanda.

## **1.4 JUSTIFICACIÓN**

### **1.4.1 Justificación teórica**

La concurrente investigación se justifica en base a la búsqueda de enriquecer la información referente a una alternativa arquitectónica orientada a contribuir con espacios flexibles que generen mayor movimiento aplicados con los grados de flexibilidad de un instituto tecnológico; tomando como referencia la falta de equipamiento enfocado en la educación superior y cubrir la necesidad de la población, enfocada en la actividad agrícola de la provincia.

Esta infraestructura deberá respetar los indicadores pertinentes del Instituto Tecnológico Agrícola integrando espacios flexibles, objetos transformables y desplazamiento de los mismo.

Así mismo se puede determinar que un instituto tecnológico agrícola desarrollado de acuerdo al correcto uso de los grados de flexibilidad es con el único propósito de darle al usuario el desplazamiento y a su vez la libertad del saber esta, cambiando de esta forma la perspectiva de la infraestructura actual.

A partir de estas consideraciones en el presente informe, se sugiere una fase en que urge impulsar conocer más acerca de la variable y que ayuden a mejorar la relación de la infraestructura educativa con el usuario, por lo que el autor considera que, a través del informe en mención, se contribuirá a mejorar la eficiencia del uso de espacios educativos.

### **1.4.2 Justificación aplicativa o práctica**

En la actualidad, la provincia de Tumbes presenta deficiencia en la educación superior, contando solo con un instituto Superior Tecnológico enfocado en carreras técnicas administrativa mas no ocupacionales, es por ello la necesidad de un instituto tecnológico agrícola enfocado en esta actividad por el recurrente uso de los centros de producción de la provincia.

Entonces, una vez que se ha determinado la categoría de equipamiento se deberá calcular el aforo total para el nuevo Instituto Superior Tecnológico, determinando la población estudiantil potencial que será de 17 a 24 años, ya que esa es la edad adecuada para estudiar alguna carrera superior no universitaria (SENAJU, 2015). Es decir, tomamos de muestra a la población por grupo de edad entre 17 a 24 años del año 2017 dentro de la provincia de Zarumilla, que es 11 721 habitantes que vendría a ser el 24.41% de la población total simultáneamente se deberá proyectar esta población al 2050.

## 1.5 LIMITACIONES

- **El primer Instituto Tecnológico Agrícola en la provincia de Zarumilla:** La principal limitación de este estudio radica en que el Instituto Tecnológico Agrícola propuesto sería el primero de su tipo en la provincia de Zarumilla. Esto genera una gran expectativa de conocimiento e información, pero también limita la capacidad de contar con experiencias previas locales que permitan una comparación directa y validación de los resultados. Esta situación puede influir en la formulación de hipótesis, ya que no existe un modelo previo similar en la región que sirva como base de comparación directa.
- **Impacto en los institutos existentes:** El proyecto del Instituto Tecnológico Agrícola en el departamento de Tumbes podría afectar a los institutos tecnológicos y/o instituciones similares en términos de infraestructura y modernidad. Sin embargo, este impacto es incierto y se debe considerar como una limitación en la capacidad de proyectar efectos inmediatos en otras instituciones educativas cercanas. Las hipótesis que aborden este impacto deberán ser formuladas con la cautela de que los datos comparativos sobre otras instituciones con características similares son limitados en el área.
- **Mejora en la calidad y producción agrícola:** El objeto arquitectónico propuesto tiene el potencial de mejorar la calidad educativa y la producción agrícola de la provincia, ya que está diseñado específicamente para cubrir las necesidades del sector agropecuario. Sin embargo, esta mejora dependerá de múltiples factores externos, como el acceso a recursos educativos, la capacitación de los estudiantes y la colaboración con otras entidades del sector. Las hipótesis relacionadas con este impacto deben ser cuidadosamente formuladas, dado que no se pueden garantizar resultados inmediatos sin un proceso de implementación y adaptación a largo plazo.
- **Carácter descriptivo de la investigación:** Este estudio tiene un enfoque descriptivo, centrado en el diseño arquitectónico y la aplicación de grados de flexibilidad para el Instituto Tecnológico Agrícola. Esta limitación implica que las hipótesis serán más generales, basadas en observaciones y análisis de las características del diseño y su impacto potencial, más que en experimentos controlados o estudios longitudinales. Las hipótesis, por lo tanto, estarán orientadas a identificar patrones de necesidad y adaptación, basadas en el análisis del contexto local.

- **Insuficiencia de documentación normativa y teórica:** La investigación enfrenta una limitación en cuanto a la base de documentos normativos y guías de investigación específicas para Institutos Tecnológicos Agrícolas. A pesar de que la literatura sobre este tipo de instituciones es escasa, se considera que la investigación sigue siendo válida, ya que se tomará como referencia literatura sobre proyectos educativos en zonas con condiciones similares a la de Zarumilla. Las hipótesis, por lo tanto, se formulan en base a estudios existentes sobre instituciones de educación superior en zonas rurales y agrícolas, adaptándolos a las necesidades locales de la provincia de Zarumilla.

## **1.6 OBJETIVOS**

### **1.6.1 Objetivo general**

Determinar los grados de flexibilidad arquitectónica que condicionan el diseño del instituto tecnológico agrícola en la provincia de Zarumilla - Tumbes, 2019.

### **1.6.2 Objetivos específicos de la investigación teórica**

1. Determinar los grados de flexibilidad arquitectónica.
2. Determinar los grados de flexibilidad arquitectónica que condicionan el diseño del instituto tecnológico agrícola en la provincia de Zarumilla - Tumbes, 2019.
3. Definir los lineamientos de diseño arquitectónicos a ser aplicados en un instituto tecnológico agrícola en la provincia de Zarumilla - Tumbes, 2019.

### **1.6.3 Objetivos de la propuesta**

Diseñar una propuesta de un Instituto Tecnológico Agrícola donde se aplique los Grados de Flexibilidad Arquitectónica.

## **CAPÍTULO 2. HIPÓTESIS**

### **2.1 FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS**

La aplicación de los grados de flexibilidad arquitectónica condiciona el diseño de un Instituto Tecnológico Agrícola en la provincia de Zarumilla – Tumbes, 2019, en tanto que cada grado de flexibilidad (primer, segundo y tercer grado) influye en la configuración espacial, adaptabilidad funcional y optimización de recursos del edificio, permitiendo su adaptación a las necesidades cambiantes del entorno agropecuario y educativo.

#### **2.1.1 Formulación de sub-hipótesis**

- Los Grados de Flexibilidad Arquitectónicos están clasificados según su complejidad en: Primer, Segundo, Tercer, Cuarto y Quinto Grado de flexibilidad.
- Los Grados de Flexibilidad Arquitectónicos que condicionan el diseño de un Instituto Tecnológico Agrícola son: Primer, Segundo y Tercer Grado de Flexibilidad.
- Los lineamientos de diseño arquitectónico pueden ser aplicados en el diseño de un Instituto Tecnológico Agrícola si se considera:
  - Presencia de paneles y/o armarios móviles.
  - Aplicación de muro de cortina como separador de espacios internos.
  - Pielas con perforaciones.
  - Presencia del Mobiliario Urbano Integrado que se adapte con el edificio.
  - Multifuncionalidad de espacios comunes.
  - Uso de circulaciones: Recorridos fluidos y/o continuos.
  - Uso de concreto translucido en espacios semipúblicos.
  - Planta libre.
  - Espacios educativos con Doble Altura.
  - Volúmenes rectos y horizontales.
  - Grandes luces para espacios educativos.
  - Diseño de espacios dinámicos en el exterior.
  - Aplicación de Lucernarios para espacios educativos de práctica.
  - Uso de Estructuras Metálicas en Cubiertas Montables y Desmontables
  - Sistema Dom-ino transformable para Espacios Comunes.

### **2.2 VARIABLES**

Grados de Flexibilidad Arquitectónica.

- Variable independiente.

- Área de Conocimiento: Variable Cualitativa del diseño arquitectónico.

## 2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

- **Grados de Flexibilidad Arquitectónica:** Se refiere al uso de la flexibilidad arquitectónica con cierto grado de complejidad aplicando primer grado, segundo grado y tercer grado dentro del proyecto, con el fin de obtener mayores ventajas en el diseño arquitectónico.
- **Instituto Tecnológico Agrícola:** Es el edificio cualificado para desarrollar actividades pedagógicas y tecnológicas para contribuir con los estudios agrícolas en un sector. Sus diferentes funciones dentro del edificio mejoraran los estudios para la agricultura de la zona. Todo está relacionado para contribuir a potenciar el desarrollo

en la zona de estudio.

- **Paneles/o armarios y móviles:** Este tipo de elementos son un sistema de cerramiento y separación entre ambientes interiores, los mismos que pueden desplazarse, deslizarse o retirarse con facilidad permitiendo generar nuevos espacios de uso según lo requiere el usuario. De igual manera, estos elementos también se involucran directamente con la luminosidad, sonido, espacialidad y formalidad del espacio interior.
- **Muro cortina:** También llamada como fachadas ligeras, ya que estructuralmente se pone delante de la estructura existente del edificio con el fin de mejorar el cerramiento exterior, estos muros cortina son de materiales como madera, vidrio, plásticos, etc.; estos también deben cumplir con las normas establecidas según el RNE (Reglamento Nacional de Edificaciones) vigente el mismo que debe garantizar la estabilidad, aislamiento térmico y acústico.
- **Pieles con perforación:** Son aquellas conocidas también en el uso y el tratamiento que reciben las fachadas y cubiertas que se encuentran directamente relacionadas con su entorno inmediato. Estos tipos de elementos son fundamentales por su eficiencia energética como: iluminación natural, aislamiento térmico, control solar y aislamiento acústico que vienen a ser factores que influyen con el envolvente de la edificación. De este elemento el de más común uso es la plancha perforada.

- **Mobiliario urbano integrado que se adapta con el edificio:** Son aquellos que deben cumplir funciones relacionales y de uso dentro de un espacio público, este tipo de equipamiento debe pertenecer al usuario, por lo que se sugiere que el espacio público sea flexible, accesible para lograr su fin que es cubrir las necesidades de los usuarios. Este tipo de equipamiento debe estar presente en todo el proyecto para que al usuario pueda sentir su necesidad y desempeñar diferentes funciones.
- **Plaza multifuncional o acceso universal:** Una plaza multifuncional hace referencia a aquel espacio abierto que es de fácil acceso y utilización con el fin de contribuir a mejorar las condiciones de accesibilidad universal. Al generar un acceso universal se refiere a darle la misma oportunidad a cada individuo con o sin discapacidad motora, visual o auditiva. Este tipo de accesos facilitan al individuo el uso de espacios públicos, ya que al ser utilizados cuentan con todas las condiciones de seguridad, comodidad y desplazamiento para todas las personas.
- **Circulaciones y recorridos fluidos:** Hace referencia a los espacios que forman parte de la edificación con recorridos claros y de fácil acceso que permiten una mejor orientación de los usuarios evitando el aglomeramiento o espacios residuales con el objetivo de facilitar el uso de espacios abiertos como patios para que los usuarios puedan reunirse y cumplir con el programa funcional y la organización de actividades, se debe recordar que el usuario es un individuo móvil, que se desplaza libremente y es de vital importancia que este haga suyo el espacio por donde circula.
- **Concreto translucido:** Hace referencia a un tipo de concreto que permite el paso de la luz, esto proporciona mayor accesibilidad en un 70% aprovechando la luz solar el mismo que reduce el consumo de energía eléctrica como iluminación artificial. También tiene mayor resistencia y aislamiento térmico. Su uso es versátil y permite ser aplicados sin dificultad.
- **Planta libre:** Es aquella que se encuentra libre o abierta con el menor número de barreras divisorias, su objetivo es proporcionarle al individuo sensación de libre desplazamiento y amplitud, todo eso con lleva andar con fluidez dentro la edificación y de evitar cualquier medio de control interno que limite sus funciones.

- **Espacios de transición:** Se trata de espacios que sirven de conexión para trascender de uno público a privado, de uno abierto a uno cerrado e incluso de aquellos que son colectivos a otros de uso individual, estos espacios son importantes porque se articulan con el proyecto con el objetivo de ayudar al usuario a diferenciar el uso de las diferentes actividades a desarrollar y que lo involucren.
- **Invernaderos:** Se refiere a una estructura prefabricada hecha de materiales translúcidos, en algunos casos de vidrio, pero se recomienda de policarbonato, dentro de esta estructura se producen microclimas a través del control de la temperatura y otros factores ambientales los cuales son utilizados para la producción de cultivos de forma controlada.
- Doble altura:
- Volúmenes rectos y horizontales:
- **Grandes luces:** Se refiere al tipo de sistema constructivo que se usará, al proporcionar grandes luces le estamos permitiendo al edificio soportar mayores cargas, logrando mayor flexibilidad reduciendo las limitaciones físicas que el edificio necesite.
- **Espacios dinámicos:** Este tipo de espacios se denominan dinámicos por la capacidad que tienen en su interior para convertirse en su interior en espacios multifuncionales. Su diseño flexible hace posible que se aproveche al máximo el espacio, mayormente este tipo de espacios dinámicos se ven dentro de oficinas o áreas administrativas.
- **Lucarnas:** Son las aberturas o huecos en el techo de forma horizontal o cuadrado que permite el paso de la luz que se le proporcionará a un ambiente. Es común ver este tipo de elementos en edificios residenciales e industriales cuyo objetivo es mejorar la luminosidad que requiere el ambiente.
- **Estructuras metálicas:** Son aquellas que se han creado con el fin de proporcionar mayor flexibilidad y reorganización para el uso de acuerdo a la necesidad por la que fueron creados, las estructuras metálicas desmontables son una forma innovadora sostenible y asequible lo que la hace tener un menor impacto ambiental.

- **Sistema Dom-ino:** Sencillez para lograr una multiplicidad de soluciones habitacionales.
- **Accesibilidad:** Que sea acto y cualificado para la población de diversas edades, diferentes clases sociales o grupos religiosos y que permita a su vez invitarlos a entrar en el espacio y participar de él. Otro factor importante es mantener los espacios actos para discapacitados pues les permitirá la inclusión a las actividades que allí se desarrollaran.
- **Espacio público flexible:** Es el espacio que permite realizar diversas actividades y a su vez le permite al usuario una libre movilidad dentro del proyecto. La calidad del espacio público se podrá cualificar por la función social que se determine dentro del lugar, esto eliminará barreras visuales tales como muras o cercos permitiendo la participación constante de la comunidad y el edificio.
- **Espacio de Interacción Social:** Es el área que se integra con la naturaleza del proyecto donde los usuarios puedan realizar actividades grupales que beneficien a su aprendizaje.
- **Integración urbana:** La negación del espacio público abierto dentro de la ciudad no será más que barreras físicas pues la integración urbana con el desarrollo de espacios flexibles dentro del proyecto permitirá que el edificio se integre completamente con el entorno. La segregación social sean solo barreras físicas, pues al generar espacios públicos dentro del proyecto eliminara las estas barreras y lo integrara.

## 2.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

**Tabla 2:**

*Cuadro de Operacionalización de Variable*

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	SUB DIMENSIONES	INDICADORES	PÁG.
<b>GRADOS DE FLEXIBILIDAD</b>	Que permiten que el uso funcional que allí se realice sea enriquecido por otras actividades siendo flexible el cambio, tanto de mobiliario, como de función. Puede circularse “a través” de el sin forzar su significado”. (Mota Tovar, 2011)	<b>Primer Componente</b>	Primer Grado de Flexibilidad	Presencia de paneles y/o armarios móviles	
				Aplicación de Muro cortina como separador de espacio internos	
				Pieles con perforaciones	
				Presencia del Mobiliario Urbano Integrado que se adapte con el edificio.	
				Presencia de plaza Multifuncional	
				Uso de circulaciones y Recorridos fluidos	
				Uso de concreto traslucido en espacios semipúblicos.	
		<b>Segundo Componente</b>	Segundo Grado de Flexibilidad	Planta Libre en espacios de transición	
				Invernaderos con Doble Altura	
				Volúmenes rectos y horizontales en la parte educativa	
				Grandes luces en laboratorios y aulas teóricas.	
				Diseño de espacios dinámicos en el exterior.	
				Aplicación de Lucernarios en invernaderos	
				Uso de Estructuras Metálica Montables y desmontables para invernaderos.	
<b>Segundo Componente</b>	Tercer Grado de Flexibilidad	Sistema Dom-ino transportable para espacios comunes.			

*Nota:* Elaboración propia

## CAPÍTULO 3. MATERIAL Y MÉTODOS

### 3.1 TIPO DE DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

La presente tesis de arquitectura es de tipo no experimental, descriptivo, y se describen de la siguiente manera:

**M** —————> **O** Diseño descriptivo “muestra observación”

Dónde:

**M (muestra)** : Casos arquitectónicos antecedentes al proyecto, como pauta para validar la pertinencia y funcionalidad del diseño.

**O (observación):** Análisis de los casos escogidos

### 3.2 PRESENTACIÓN DE CASOS / MUESTRA

Para cumplir con el objetivo de esta tesis se ha analizado seis casos, todos ellos guardan relación con la variable de estudio: Grados de Flexibilidad Arquitectónica; el cual debe considerar las dimensiones establecidas en la hipótesis propuesta, a su vez que esté relacionada con el objeto arquitectónico el cual se propone:

- Colegio Distrital Porfirio Barba Jacob (Bogotá, Colombia, 2009, Leonardo Álvarez y Yepes arquitectos.).

El caso es un conjunto formal que puede transformarse en un espacio único prestando atención a las relaciones urbanas que se consolidan con el entorno inmediato. Desarrollándose en tres pisos, en la primera planta se puede apreciar un gran patio como componente público y flexible donde se ubican las actividades de uso común y a su vez guarda relación directa con los ingresos exteriores.

**Figura 1.**

*Colegio Distrital Porfirio*



*Nota.* Adaptado de la plataforma arquitectura

- Instituto de investigación tecnológica Guodian New Energy (Beijing, China, 2013, Beijing Institute of Architectural Design).

Este proyecto es un ejemplo de arquitectura innovadora y sostenible, diseñada para maximizar la eficiencia energética y la integración de tecnologías avanzadas. Con un diseño centrado en la flexibilidad, la sostenibilidad e innovación, el instituto no solo sirve como un centro de investigación, sino también como un modelo de como los edificios pueden incorporar soluciones tecnológicas y ecológicas para contribuir a mayor sostenibilidad.

**Figura 2.**

*Instituto de investigación tecnológica Guodian New Energy*



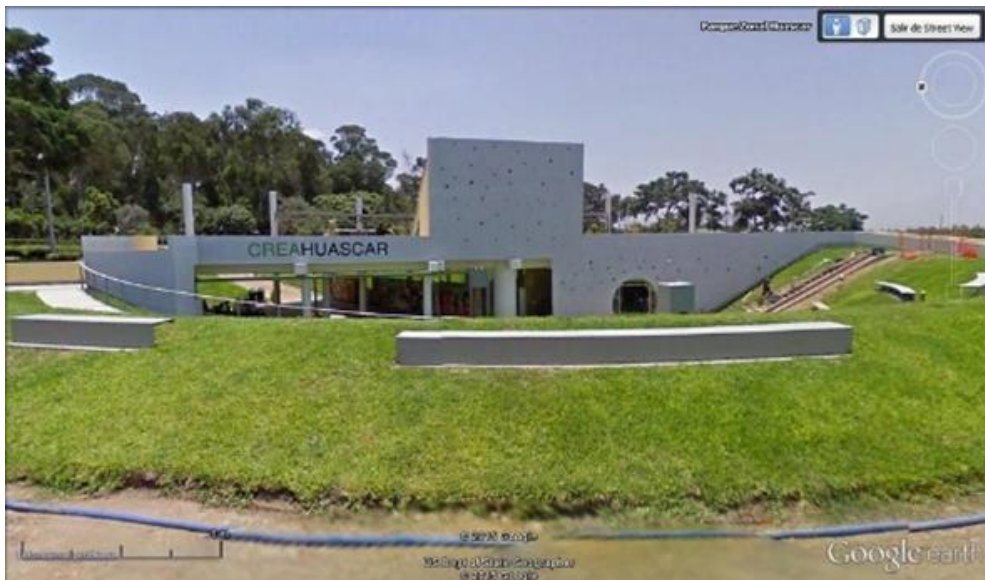
*Nota.* Adaptado de la plataforma arquitectura

- CREA Huáscar (Lima, Perú, 2012, Ronald Moreyra y Vanessa Torres).

En este caso se realizó una idea innovadora para incentivar la cultura, recreación y conciencia ambiental. Posibilitando la realización de diversas actividades culturales, que funcionan como un espacio de integración a la ciudadanía y fomentar la cultura local, se escogió el proyecto por su relación con el entorno, la fluidez de circulaciones y espacio público dinámico, además de que se encuentra situado en el Perú.

**Figura 3.**

*CREA Huáscar*



*Nota.* Adaptado de la plataforma arquitectura

- Centro de Producción e Investigación Carozzi (Santiago, Chile, 2012, GH+A Arquitectos, Guillermo Hevia).

Centro de Producción e Investigación Carozzi es un ejemplo de infraestructura moderna, diseñada para ser eficiente, flexible y sostenible. Combina la tecnología avanzada asegurando una alta calidad en la producción. Además, al integrar los espacios dedicados a la investigación y el desarrollo.

**Figura 4.**

*Instituto de investigación tecnológica Guodian New Energy*



*Nota.* Adaptado de la plataforma arquitectura

- Centro de Investigación Agrotopia para la Producción Urbana de Alimentos (Roeselare, Bélgica, 2021, Meta architectuurbureau y van Bergen Kolpa architects).

Este proyecto es un modelo de arquitectura porque puede contribuir a resolver desafíos urbanos relacionados a la producción de alimentos. A través de un diseño arquitectónico sostenible, flexible y tecnológicamente avanzado promoviendo mas autosuficiencia y ser ecológicamente responsable.

**Figura 5.**

*Centro de Investigación Agrotopia para la Producción Urbana*



*Nota.* Adaptado de la plataforma arquitectura

- Renovación del Centro de Pregrado de la Universidad de Aalto (Finlandia, 2015, Arkkitechdit NRT Oy).

El mobiliario urbano diseñado para este proyecto, no está añadido a los edificios, sino que está integrado, nace de ellos; haciendo que todo fluya con coherencia y formando parte de la arquitectura y el paisaje.

**Figura 6.**

*Renovación del Centro de Pregrado de la Universidad de Aalto, Finlandia*



*Nota.* Adaptado de la plataforma arquitectura

### **3.3 MÉTODOS**

#### **3.3.1 Técnicas e instrumentos**

Se utiliza como instrumento para la recolección de información, la ficha para estudio de casos, cuya función es determinar las características que giran en torno al este proyecto, la ficha está estructurada en 4 partes como: identificación del proyecto, autor, descripción y relación de las dimensiones de la investigación, para las cuales sirven de manera formal, en el diseño constructivo o espacialidad.

La primera parte que es el identificador y luego el autor; nos ayuda a definir características como la naturaleza y función del edificio, así como saber quién desarrolla ese proyecto.

Lo siguiente, es la descripción del proyecto; que proporciona información importante del proyecto como la ubicación, el área y otra información importante pero no relevante del proyecto.

Para concluir tenemos la relación de las dimensiones, que son de vital importancia para comprobar que la información del proyecto se relaciona con los indicadores que necesitamos para que nuestro objeto arquitectónico funcione, a lo que aplicaremos la variable: GRADOS DE FLEXIBILIDAD. Y como resultado se procederá al llenado de la ficha para análisis de casos generales, se procede a realizar un cuadro comparativo que ayudará a facilitar el proceso de recolección de información.

**Tabla 3.**

*Formato de ficha de estudio de caso/muestra*

<b>NOMBRE DEL PROYECTO</b>	
FECHA:	UBICACIÓN:
<b>IDENTIFICACIÓN</b>	
Naturaleza del edificio:	
Función del Edificio:	
<b>AUTOR</b>	
Nombre del Arquitecto:	
<b>DESCRIPCIÓN</b>	
Ubicación/Emplazamiento:	
Área Total:	
Otras informaciones necesarias para entender la validez del Caso:	
<b>RELACIÓN CON LAS DIMENSIONES DE LA INVESTIGACIÓN</b>	
<b>N°</b>	<b>INDICADORES:</b>
<b>RELACIÓN:</b>	
01	Presencia de Paneles y/o Armarios Móviles.
02	Aplicación de Muro Cortina como separador de Espacios Internos.
03	Pieles con Perforación.
04	Presencia del Mobiliario Urbano Integrado que se adapte con el edificio.
05	Multifuncionalidad de Espacios Comunes (Presencia de Plaza Multifuncional en Primer Nivel)
06	Uso de circulaciones: Recorridos Fluidos y/o Continuos.
07	Uso de Concreto Translucido en Espacios Semipúblicos.
08	Presencia de espacios abiertos en el primer nivel: Planta Libre.
09	Espacios Educativos con Doble Altura.
10	Volúmenes rectos y horizontales
11	Grandes Luces para Espacios Educativos.
12	Diseño de Espacios Dinámicos en el Exterior.
13	Aplicación de Lucernarios para Espacios Educativos de Practica.
14	Uso de Estructuras Metálicas en Cubiertas Montables y Desmontables.
15	Sistema Dom-ino transformable para Espacios Comunes.

*Nota:* Elaboración propia

## CAPÍTULO 4. RESULTADOS

### 4.1 ESTUDIO DE CASOS ARQUITECTÓNICOS

#### 4.1.1. Colegio Distrital Porfirio Barba Jacob

**Tabla 4.**

*Ficha de Estudio de Caso 1*

<b>NOMBRE DEL PROYECTO:</b>	Colegio Distrital Porfirio Barba Jacob
<b>FECHA:</b> 2009	<b>UBICACIÓN:</b> Bogotá, Colombia.
<b>IDENTIFICACIÓN</b>	
Naturaleza del edificio:	Edificio de uso educativo.
Función del Edificio:	Integrado al tejido urbano.
<b>AUTOR</b>	
Nombre del Arquitecto:	Leonardo Álvarez Yepes Arquitectos.
<b>DESCRIPCIÓN</b>	
Ubicación/Emplazamiento:	Lineamientos con el tejido urbano.
Área Total:	7023 m <sup>2</sup>
Otras informaciones necesarias para entender la validez del Caso	Este edificio es de orden lógico forma que permite concebir el edificio como un conjunto y que además se puede transformar en cada caso para configurar un lugar único.

#### RELACIÓN CON LAS DIMENSIONES DE LA INVESTIGACIÓN

##### VARIABLE: GRADOS DE FLEXIBILIDAD ARQUITECTÓNICA

N°	INDICADORES:	RELACIÓN:
01	Presencia de Paneles y/o Armarios Móviles.	-
02	Aplicación de Muro Cortina.	Presenta muro cortina de piso a techo en espacios educativos.
03	Pieles con Perforación.	Diseño vertical de elementos sol y sombra aplicados en segundo nivel.
04	Presencia del Mobiliario Urbano Integrado que se adapte con el edificio.	-
05	Multifuncionalidad de Espacios Comunes (Presencia de Plaza Multifuncional en Primer Nivel)	Cuenta con patios para deambular y contemplar la estancia hacia el exterior.
06	Uso de circulaciones: Recorridos Fluidos y/o Continuos.	Presenta circulaciones continuas y fluidas que conectan con espacios de uso común.
07	Uso de Concreto Translucido en Espacios Semipúblicos.	-
08	Presencia de espacios abiertos en el primer nivel: Planta Libre.	Espacios de uso común que se conectan con la flexibilidad del espacio público.
09	Espacios Educativos con Doble Altura.	Presencia de circulaciones doble altura que alberga actividades Inter escolares.
10	Volúmenes rectos y horizontales	Propuesta que se integra con la morfología del tejido urbano.
11	Grandes Luces para Espacios Educativos.	Aplicación de grandes estructuras en aulas y biblioteca.
12	Diseño de Espacios Dinámicos en el Exterior.	Espacios flexibles que se adaptan a las diferentes actividades educativas en una secuencia de patios integrados.

13	Aplicación de Lucernarios para Espacios Educativos de Practica.	Presencia de Lucarnas para optimizar el ingreso de luz natural a los espacios educativos y/o áreas comunes.
14	Uso de Estructuras Metálicas en Cubiertas Montables y Desmontables.	-
15	Sistema Dom-ino transformable para Espacios Comunes.	-

Nota: Elaboración propia

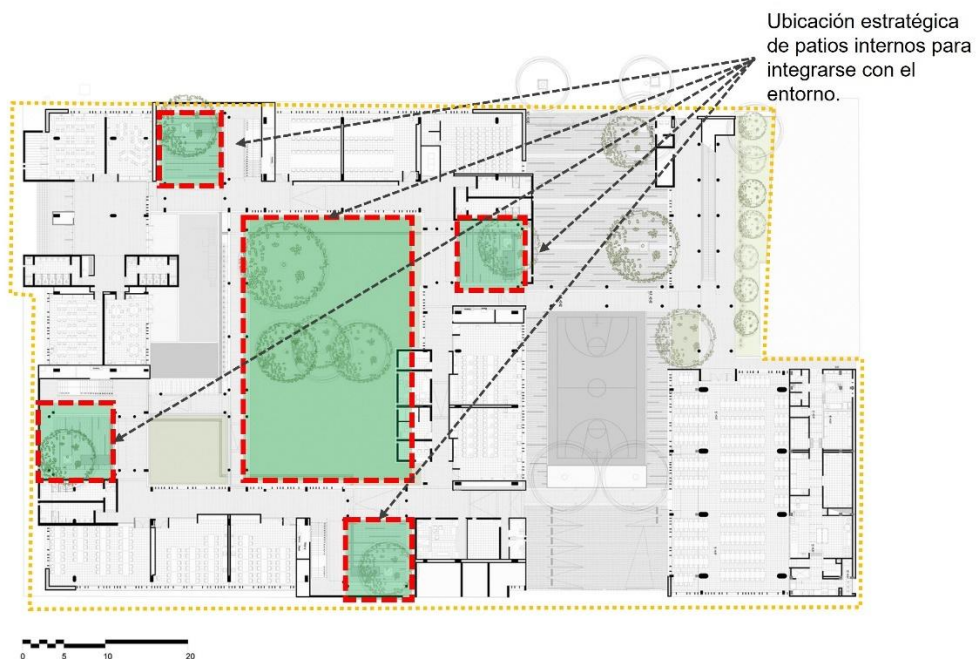
- Descripción del proyecto:

Este proyecto es la base modular de otros cinco proyectos, cuya descripción es la tipología de claustro, como estrategia para ordenar los bloques de las diferentes actividades que le dan forma al edificio.

La presencia del claustro genera una serie consecutiva de patios de menor tamaño o patios íntimos (05) donde se puede deambular y contemplar la estancia hacia el exterior.

**Figura 7.**

*Visualización de Ubicación de Patios*



*Nota.* Propio con base de archdaily.pe

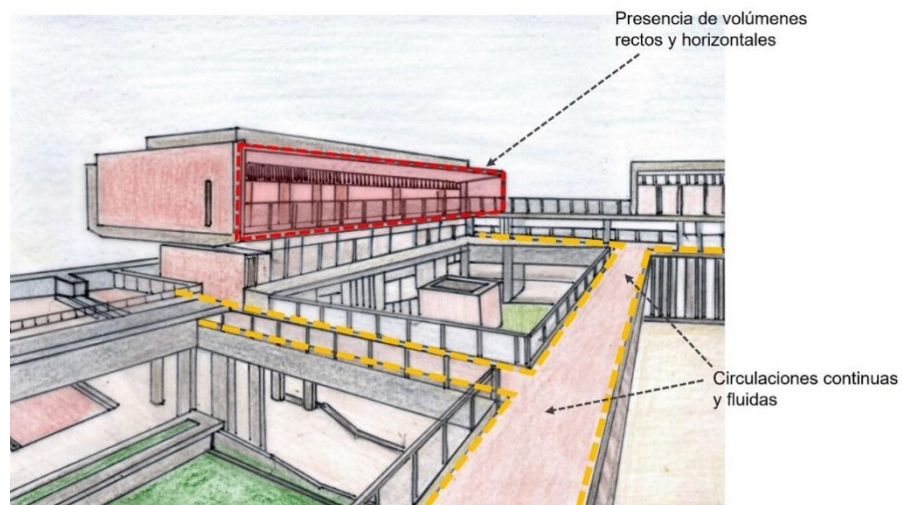
El colegio se caracteriza por lograr que sus usuarios socialicen y se integren a raíz de espacios diseñados para conseguir encuentros fortuitos (06) logrando corredores, deambulatorios, circulaciones continuas y fluidas pues siempre conectan con espacios que son de uso comunitario en algunos casos son espacios abiertos (08) que se conectan de tal manera que dan flexibilidad a espacios públicos; el mismo que se define

como parte formal de la diferentes características del espacio público dentro de la edificación.

De la misma manera, se requiere que la estructura de un orden formal el cual permite concebir el edificio con volúmenes rectos y horizontales (10) esto a que el diseño presenta su morfología relacionada al tejido urbano tradicional, aprovechando la proporción alargada del predio.

**Figura 8**

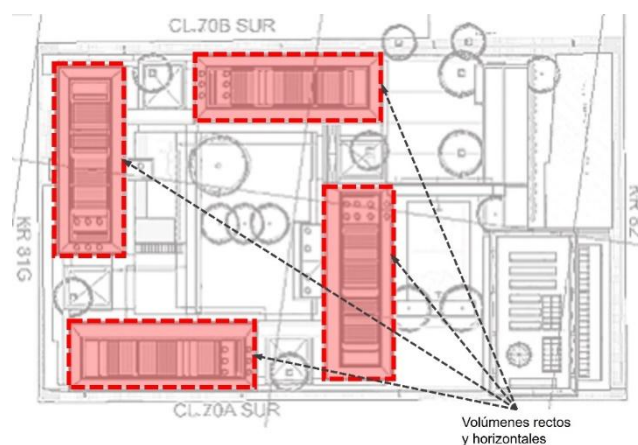
*Visualización de Circulaciones continuas y fluidas; y Volúmenes rectos y horizontales*



*Nota.* Elaboración propia con base de archdaily.pe

**Figura 9.**

*Visualización de Volúmenes rectos y horizontales en planta general*



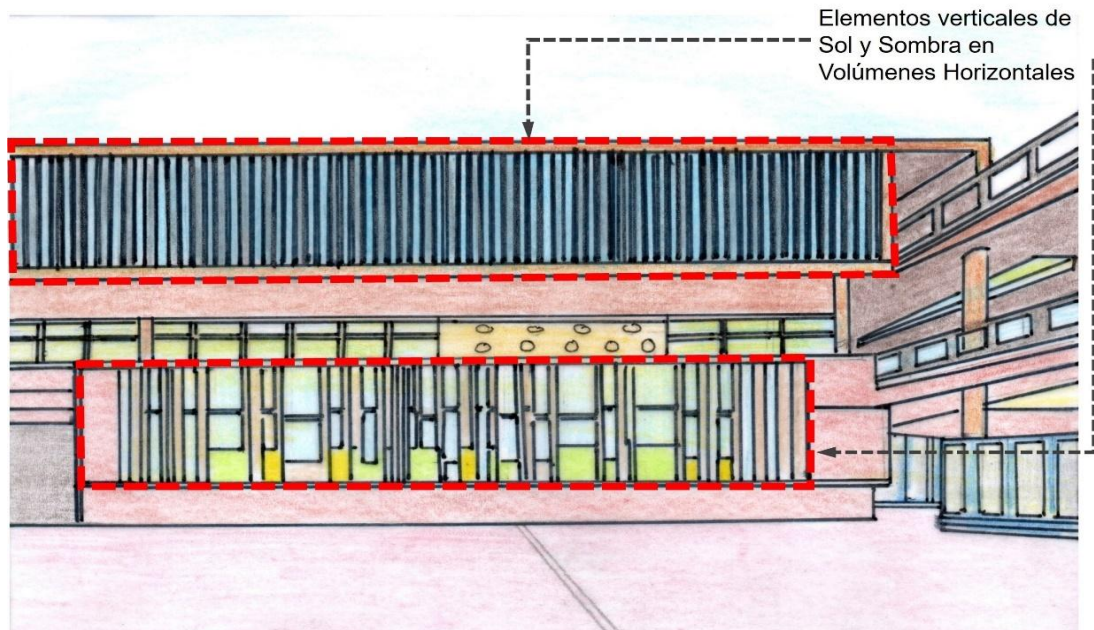
*Nota.* Elaboración propia con base de archdaily.pe

El edificio presenta muro cortina (02) que se aprecia en la segunda planta de piso a techo, este a su vez tiene un diseño de pieles con perforación (03) que se aprecia en

los elementos verticales de sol y sombra que permite el traspaso de la luz hacia el interior del edificio.

**Figura 10.**

*Visualización de Elementos verticales de sol y sombra/pieles con perforación*

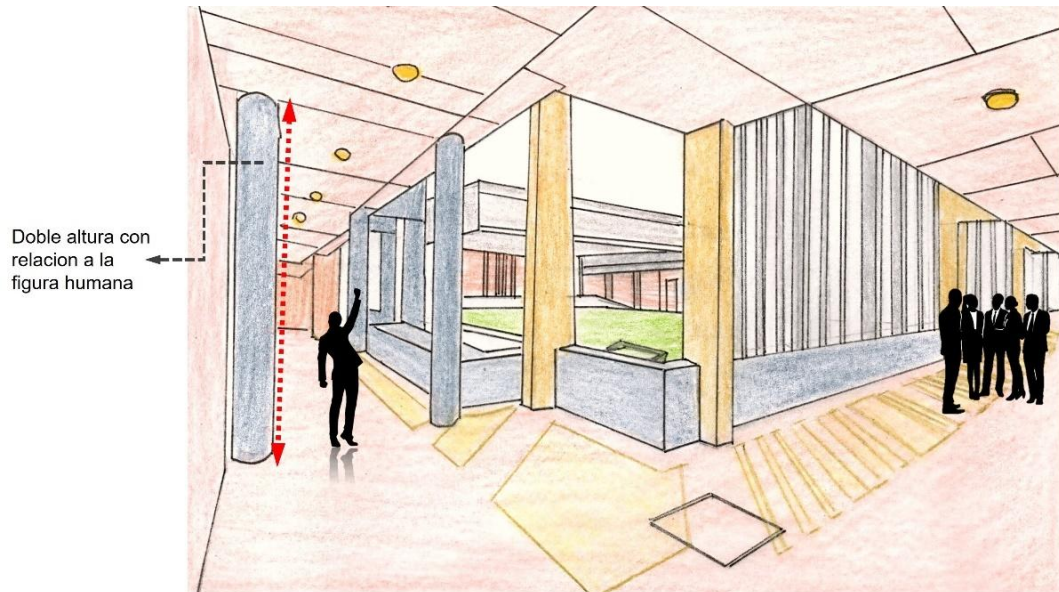


*Nota.* Elaboración propia con base de archdaily.pe

Esta estructura educativa les da a sus usuarios la sensación de mayor espacialidad y movimiento esto a la doble altura que presenta en los espacios de circulación o los pasillos próximos al patio principal (09) también permite que dentro de este espacio se alberguen otro tipo de actividades propicias al sistema educativo.

**Figura 11.**

*Visualización de Circulaciones con Doble Altura en interiores*

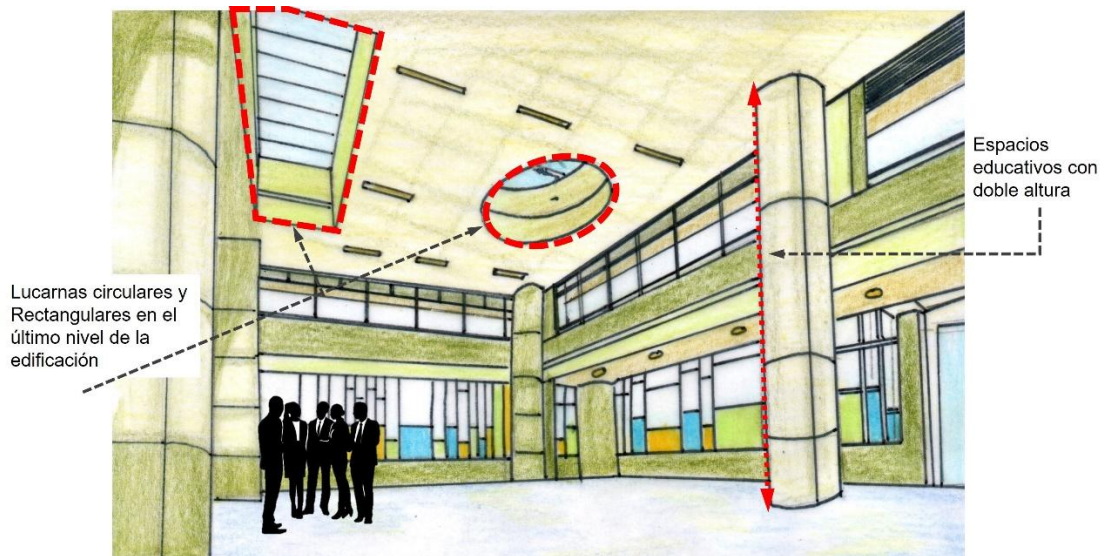


*Nota.* Elaboración propia con base de archdaily.pe

Este edificio se caracteriza por ser euclidiana y formal, haciendo uso de un sistema modular que se repite y que estructuralmente presenta grandes luces en ambientes como aulas y biblioteca (11); también desde el exterior se puede contar con espacios flexibles que cumplen la función de adaptarse a diferentes actividades (12) en secuencia con el resto de patios integrados. Y por último se aprecia en el tercer nivel las Lucarnas (13) que permiten el paso de luz natural a los espacios educativos o áreas educativas comunes.

**Figura 12.**

*visualización de Presencia de Lucarnas en espacios comunes y espacios de doble altura*



*Nota.* Elaboración propia con base de archdaily.pe

#### 4.1.2. Instituto de investigación tecnológica Guodian New Energy

**Tabla 5.**

*Ficha de Estudio de Caso 2*

<b>NOMBRE DEL PROYECTO:</b>	Instituto de investigación tecnológica Guodian New Energy	
<b>FECHA:</b> 2013	<b>UBICACIÓN:</b>	Beijing, China
<b>IDENTIFICACIÓN</b>		
Naturaleza del edificio:	Edificio de Uso Educativo.	
Función del Edificio:	Institución Educativa	
<b>AUTOR</b>		
Nombre del Arquitecto:	Beijing Institute of Architectural Design	
<b>DESCRIPCIÓN</b>		
Ubicación/Emplazamiento:	Distrito de Changping, Beijing	
Área Total:	19.70 hectáreas	
Otras informaciones necesarias para entender la validez del Caso	-	
<b>RELACIÓN CON LAS DIMENSIONES DE LA INVESTIGACIÓN</b>		
<b>VARIABLE: GRADOS DE FLEXIBILIDAD ARQUITECTÓNICA</b>		
<b>N°</b>	<b>INDICADORES:</b>	<b>RELACIÓN:</b>
01	Presencia de Paneles y/o Armarios Móviles.	-
02	Aplicación de Muro Cortina.	Presente de piso a techo en ambientes de conexión entre laboratorios y oficinas principales.
03	Pieles con Perforación.	En la parte de la cubierta como parte estructura de los paneles solares fotovoltaicos.
04	Presencia del Mobiliario Urbano Integrado que se adapte con el edificio.	-
05	Multifuncionalidad de Espacios Comunes (Presencia de Plaza Multifuncional en Primer Nivel)	Presencia de espacios comunitarios en espacios abiertos para actividades diversas.
06	Uso de circulaciones: Recorridos Fluidos y/o Continuos.	Fluidez entre espacios interiores y exteriores. Relación directa entre ambientes edificios contiguos u adyacentes.
07	Uso de Concreto Translucido en Espacios Semipúblicos.	-
08	Presencia de espacios abiertos en el primer nivel: Planta Libre.	-
09	Espacios Educativos con Doble Altura.	Dentro de los edificios principales se encuentran espacios con doble altura para dar sensación de amplitud.
10	Volúmenes rectos y horizontales	Presencia de este tipo de morfología para los ambientes destinados a investigación.
11	Grandes Luces para Espacios Educativos.	Se puede apreciar este indicador en zonas de transición, lobbies o recepción.
12	Diseño de Espacios Dinámicos en el Exterior.	Espacios que se complementan y adaptan con la infraestructura.
13	Aplicación de Lucernarios para Espacios Educativos de Practica.	Presencia de luz natural en espacios como recibidores y espacios intermedios de conexión.
14	Uso de Estructuras Metálicas en Cubiertas Montables y Desmontables.	Se aprecia por encima de los edificios del área de investigación con la unión de los paneles solares fotovoltaicos.
15	Sistema Dom-ino transformable para Espacios Comunes.	-

*Nota.* Elaboración propia

Descripción del proyecto:

La importancia de desarrollar y emplazar este proyecto, se debe a la necesidad de nuevos equipamientos enfocados en la sostenibilidad con la finalidad de mejorar el desarrollo social, económico y cuidado del medio ambiente según lo requerido por la política desarrolla en este país.

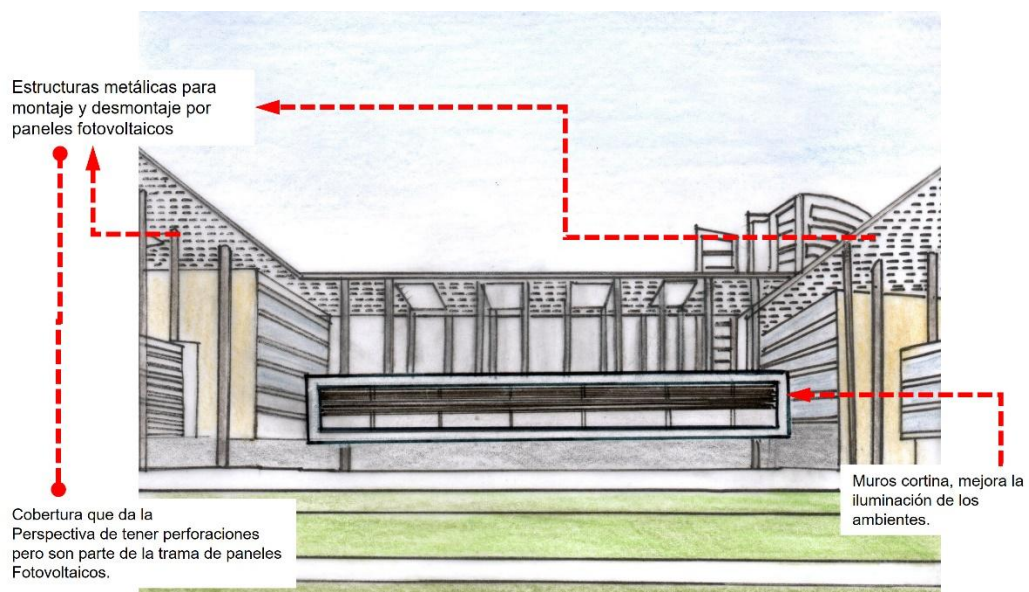
El instituto de investigación tecnológica Guodian New Energy se encuentra ubica cerca al parque ecológico Wenyhe dándole un valor agregado a su característica fundamental que es la innovación y garantizado de esta forma el equilibrio entre la zona urbana y la zona ecológica del distrito.

- Relación con los indicadores:

El presente instituto de investigación tecnológica está diseñado de tal manera que arquitectónicamente se pueda apreciar el dinamismo y la rigidez de su distribución. El complejo se encuentra distribuido y jerarquizado por sus zonas claramente definidas. En las fachadas de sus edificios de investigación se puede apreciar claramente la aplicación de muro cortina (02); así mismo se puede apreciar que en esta parte del complejo la cubierta está compuesta por paneles fotovoltaicos que vendrían a cumplir la parte del diseño estructural perforado, ya que cada uno de estos paneles constituirían la trama de una piel con perforación (03); de igual manera y con doble función se puede considerar a los paneles fotovoltaicos como parte de una estructura metálica para montaje y desmontaje (14).

**Figura 13.**

*Visualización de muros cortinas y pieles con perforación (cubierta)*

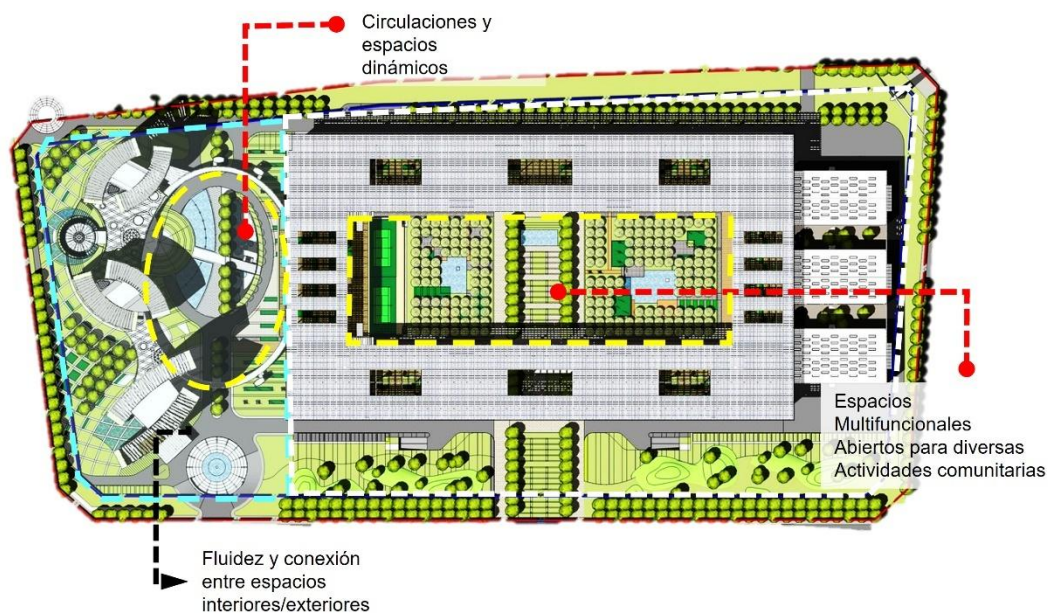


*Nota.* Elaboración propia con base de archdaily.pe

La distribución del complejo institucional se encuentra marcado claramente por dos zonas: de oficinas y de investigación. La primera claramente se puede apreciar tres conjuntos de edificios en forma de arco, lo cual permite que se originen espacios dinámicos al recorrer su interior, el recorrido de estos edificios se realiza a través de edificios centrales o edificios de transición generando de esta manera circulaciones fluidas (06) entre estas dos zonas. La segunda zona está conformada por un conjunto de ocho edificios con volumetría euclidiana, rígida y a modo de claustro; esta última característica permite que en el centro se generen espacios de integración de funciones para el estudiante, logrando así la multifuncionalidad espacial (05).

**Figura 14.**

*Visualización de Multifuncionalidad de Espacios y Circulaciones fluidas*



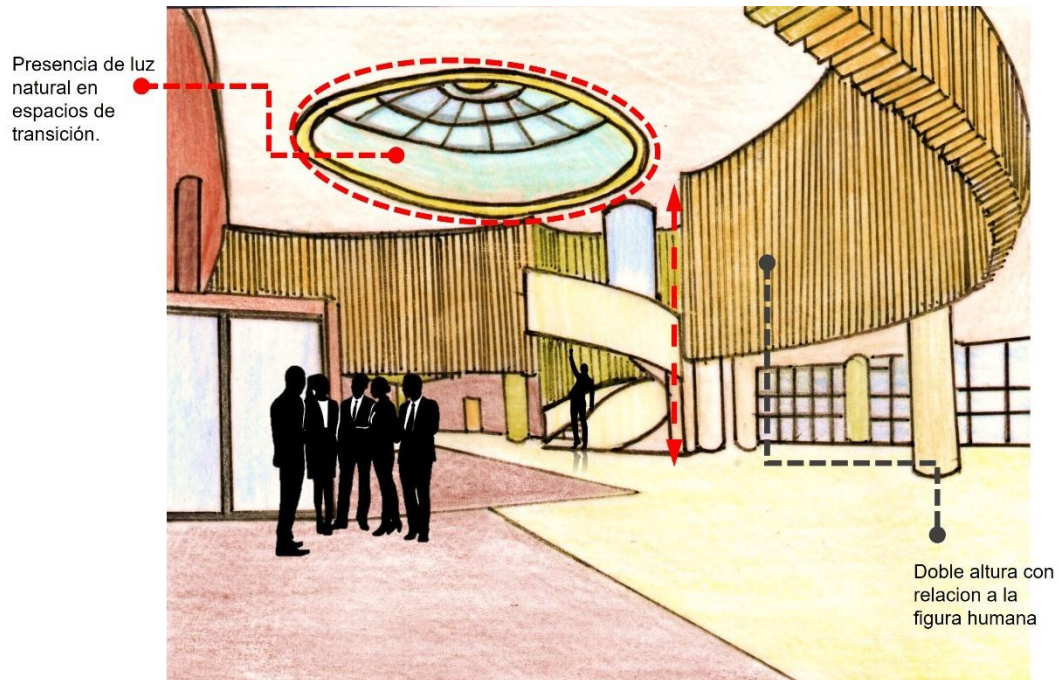
*Nota.* Elaboración propia con base de archdaily.pe

Otra característica resaltante en este equipamiento lo podemos encontrar en la zona de oficinas, sus áreas como ingresos y lobbies presenta espacios con doble altura (09) lo que permite que a simple vista se pueda apreciar la amplitud del espacio marcando jerarquía; estos espacios también pueden ser utilizados como punto de reunión, también permiten mayor circulación del aire reduciendo a su vez las temperaturas internas en el edificio; así pues en esta zona de oficinas también podemos distinguir la

presencia de Lucarnas (13) que intensifican su función de manera estratégica dentro del área permitiendo el paso de luz natural y ventilación en es los espacios cerrados.

**Figura 15.**

*Visualización de espacios con doble altura y Lucarnas.*



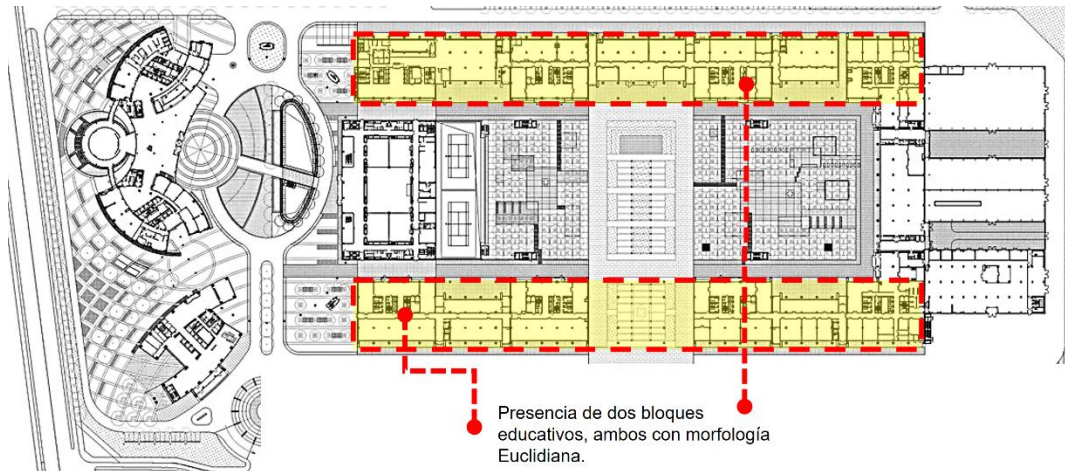
*Nota.* Elaboración propia con base de Archdaily.pe

La importancia de este proyecto, toma fuerza cuando entra en evaluación la innovación en el uso de energías renovables, el complejo en si se integra perfectamente con su entorno sin afectar los recursos naturales, siendo de esta manera más eficiente. El lado del conjunto de investigación tiene como composición una cobertura de paneles fotovoltaico, esto permite que su composición sea más eficiente y fortaleciendo de esta manera la eficacia del conjunto.

Por último, también se puede apreciar la concepción del emplazamiento de claustro en la zona de investigación, los mismos que sirven como bloques educativos con la volumetría recta y horizontal (10) acorte a la concepción de su necesidad haciendo que sus circulaciones sean lineales, limpias y cumpliendo con las necesidades de los usuarios.

**Figura 16.**

*Visualización de emplazamiento de volúmenes rectos y horizontales*



*Nota.* Elaboración propia con base de Archdaily.pe

#### 4.1.3. CREA Huáscar: Centro cultural, Recreación y Educación Ambiental

**Tabla 6.**

*Ficha de Estudio de Caso 3*

<b>NOMBRE DEL PROYECTO:</b>	CREA HUASCAR: Centro de Cultura, Recreación y Educación Ambiental	
<b>FECHA:</b> 2012	<b>UBICACIÓN:</b>	Lima, Perú
<b>IDENTIFICACIÓN</b>		
Naturaleza del edificio:	Edificio de Uso Público.	
Función del Edificio:	Integrado al Entorno Urbano	
<b>AUTOR</b>		
Nombre del Arquitecto:	Ronald Moreyra Vizcarra y Vanessa Torres	
<b>DESCRIPCIÓN</b>		
Ubicación/Emplazamiento:	Villa El Salvador	
Área Total:	470 m <sup>2</sup>	
Otras informaciones necesarias para entender la validez del Caso	El edificio cuenta con espacios deprimidos que generan recorridos cálidos los cuales rematan en anfiteatro (exterior) para las actividades abiertas al público como parte de la integración social.	
<b>RELACIÓN CON LAS DIMENSIONES DE LA INVESTIGACIÓN</b>		
<b>VARIABLE: GRADOS DE FLEXIBILIDAD ARQUITECTÓNICA</b>		
<b>N°</b>	<b>INDICADORES:</b>	<b>RELACIÓN:</b>
01	Presencia de Paneles y/o Armarios Móviles.	-
02	Aplicación de Muro Cortina.	De piso a techo en ambientes de biblioteca / mediateca.
03	Pieles con Perforación.	Fachada posterior presenta perforaciones para dar paso a la luz natural al interior del edificio a través del uso de botellas recicladas.
04	Presencia del Mobiliario Urbano Integrado que se adapte con el edificio.	-
05	Multifuncionalidad de Espacios Comunes (Presencia de Plaza Multifuncional en Primer Nivel)	Presenta diversidad de actividades en espacios abiertos
06	Uso de circulaciones: Recorridos Fluidos y/o Continuos.	Fluidez entre espacios interiores y exteriores. Relación directa entre los espacios.
07	Uso de Concreto Translucido en Espacios Semipúblicos.	-
08	Presencia de espacios abiertos en el primer nivel: Planta Libre.	Desarrollo de plantas libres para el uso de actividades al aire libre.
09	Espacios Educativos con Doble Altura.	-
10	Volúmenes rectos y horizontales	-
11	Grandes Luces para Espacios Educativos.	-
12	Diseño de Espacios Dinámicos en el Exterior.	Espacios que no alteran su entorno.
13	Aplicación de Lucernarios para Espacios Educativos de Práctica.	-
14	Uso de Estructuras Metálicas en Cubiertas Montables y Desmontables.	-
15	Sistema Dom-ino transformable para Espacios Comunes.	-

*Nota.* Elaboración propia

Descripción del proyecto:

La principal característica de la ciudad de Lima es la problemática urbana que constantemente degrada el nivel social y confronta el uso del espacio público. Es por ello que nace el proyecto CREA Huáscar dentro del parque zonal Huáscar – Villa El Salvador con el fin de rescatar la diversidad cultural de los habitantes y combinarlas con el espacio público para potenciarlo. Su objetivo se basa en promover la práctica y aprendizaje de diversas actividades artísticas, logrando así de manera integral el desarrollo de niños, adolescentes y adultos en el uso intensivo del espacio público.

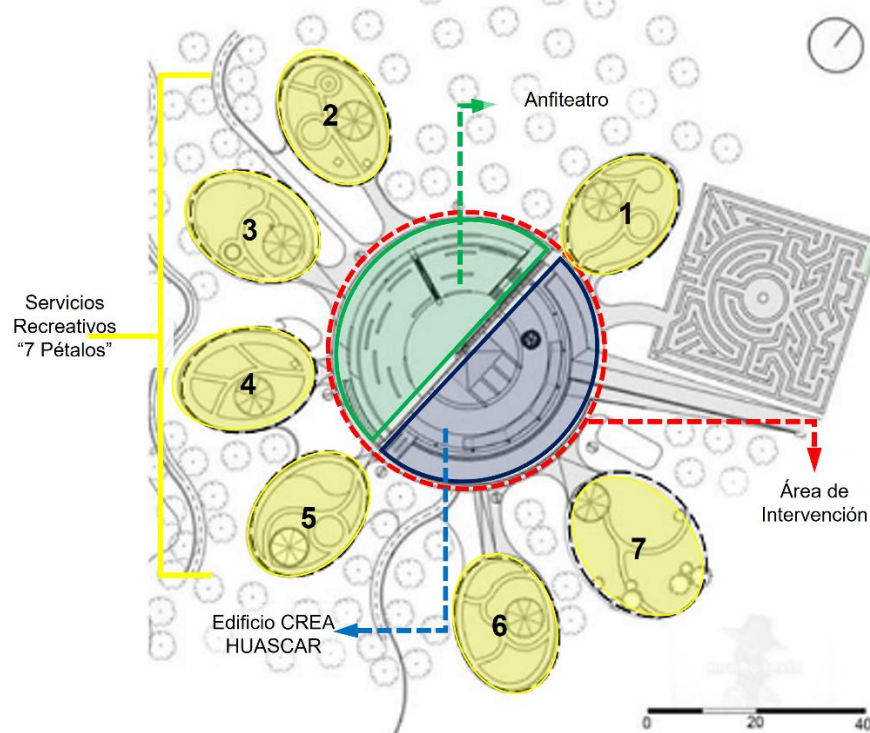
Las características generales de este proyecto son: la integración al paisaje, espacios en depresión y anfiteatro para actividades de conciertos, proyecciones audiovisuales y de teatro.

Relación con los indicadores:

Este tipo de proyectos se centra en desarrollar espacios considerando y respetando las condiciones propias del lugar para no alterar su entorno, de igual manera se refleja el diseño y desarrollo de espacios verdes a su alrededor con el fin de reflejar la presencia de diversas actividades en un espacio público al aire libre, concibiendo un espacio como anfiteatro.

**Figura 17.**

*Visualización y emplazamiento en Planta general CREA Huáscar*

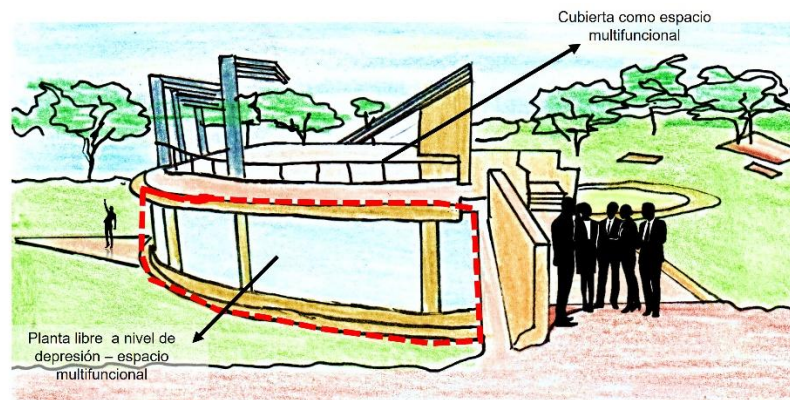


*Nota.* Elaboración propia con base de Archdaily.pe

Por ello, los arquitectos definen la flexibilidad como la apropiación del espacio público que al desplazarse por el parque generando diferentes accesos al centro cultural CREA, el mismo que muestran circulaciones fluidas alrededor del complejo que relaciona especialmente el interior de los ambientes con el exterior público. Por lo que se le considera como generador de ambientes propicios para el encuentro de diferentes usuarios. Este proyecto presenta una pared de concreto con botellas recicladas incrustadas a modo de piel con perforación para dar paso a la luz natural al interior del edificio, así mismo se ve el desarrollo de planta libre en el nivel de depresión.

**Figura 18.**

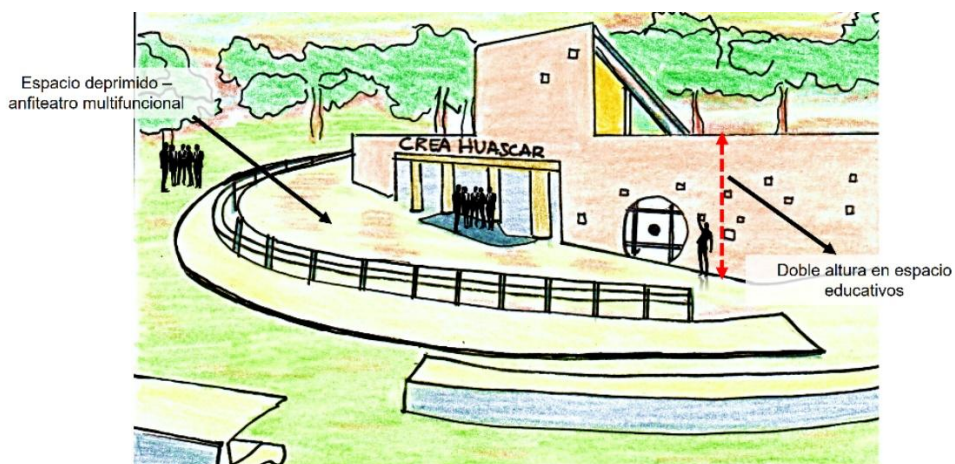
*Diagramación de espacios CREA Huáscar*



*Nota.* Elaboración propia con base de Archdaily.pe

**Figura 19.**

*Vista lateral de CREA Huáscar*



*Nota.* Elaboración propia con base de Archdaily.pe

Es importante reconocer que este tipo de equipamientos culturales/educativos permite crear una arquitectura más sostenible, respetando y/o manteniendo la adaptación del proyecto con su entorno urbano paisajístico proporcionando mayor calidad en espacios públicos que se unen para beneficiar a la población en arte, cultura y recreación.

El diseño de este proyecto es para la relación del usuario con su entorno sin afectar el entorno, permitiendo que el usuario se sienta seguro sin el uso de las barreras físicas, las que se crean virtualmente con la multifuncionalidad de espacios y las actividades que allí se pueden desarrollar, por ello el diseño de una flor y en cuyos 7 pétalos se encuentran diferentes actividades para diferentes tipos de usuarios.

#### 4.1.4. Centro de Producción e Investigación Carozzi

**Tabla 7.**

*Ficha de Estudio de Caso 4*

<b>NOMBRE DEL PROYECTO:</b>	Centro de Producción e Investigación Carozzi	
<b>FECHA:</b> 2012	<b>UBICACIÓN:</b>	Santiago, Chile
<b>IDENTIFICACIÓN</b>		
Naturaleza del edificio:	Edificio de Uso Público – Privado	
Función del Edificio:	Arquitectura Institucional – Industrial	
<b>AUTOR</b>		
Nombre del Arquitecto:	GH+A Arquitectos, Guillermo Hevia	
<b>DESCRIPCIÓN</b>		
Ubicación/Emplazamiento:	Santiago de Chile, Chile	
Área Total:	16 Ha	
Otras informaciones necesarias para entender la validez del Caso	La remodelación de esta infraestructura ha ayudado a mejorar y proponer nuevas arquitecturas (lineamientos, emplazamientos, formas) así como también el uso de materiales no convencionales para darle un carácter formal con conceptos corporativos, sociales, industriales, de innovación y de sustentabilidad.	
<b>RELACIÓN CON LAS DIMENSIONES DE LA INVESTIGACIÓN</b>		
<b>VARIABLE: GRADOS DE FLEXIBILIDAD ARQUITECTÓNICA</b>		
<b>N°</b>	<b>INDICADORES:</b>	<b>RELACIÓN:</b>
01	Presencia de Paneles y/o Armarios Móviles.	Se puede apreciar este tipo de paneles o tabiquería en el edificio administrativo.
02	Aplicación de Muro Cortina.	Envoltura estética que se aprecia en la fachada principal del edificio administrativo y que permite mayor paso de luz.
03	Pieles con Perforación.	Elementos que se encuentran dentro de los ambientes administrativos con la finalidad de filtrar la luz a través de sus perforaciones.
04	Presencia del Mobiliario Urbano Integrado que se adapte con el edificio.	-
05	Multifuncionalidad de Espacios Comunes (Presencia de Plaza Multifuncional en Primer Nivel)	Presente en el centro del proyecto con la intención de adaptarse a diferentes usos y necesidades de sus usuarios.
06	Uso de circulaciones: Recorridos Fluidos y/o Continuos.	-
07	Uso de Concreto Translucido en Espacios Semipúblicos.	-
08	Presencia de espacios abiertos en el primer nivel: Planta Libre.	-
09	Espacios Educativos con Doble Altura.	Se aprecia en los edificios de producción de pastas y cereales donde se puede ver la espacialidad.
10	Volúmenes rectos y horizontales	Presente en dos edificios administrativos, su forma ayuda a la optimización de los espacios.
11	Grandes Luces para Espacios Educativos.	El tener presente este tipo de indicador ayuda al aprovechamiento de luz natural y reducir la luz artificial.
12	Diseño de Espacios Dinámicos en el Exterior.	-
13	Aplicación de Lucernarios para Espacios Educativos de Práctica.	-

14	Uso de Estructuras Metálicas en Cubiertas Montables y Desmontables.	Se pueden apreciar en diferentes módulos de trabajo o estaciones en los edificios de producción.
15	Sistema Dom-ino transformable para Espacios Comunes.	Presente en la disposición de columnas y losas de los edificios administrativos que no presenta muros de carga.

*Nota.* Elaboración propia

#### Descripción del Proyecto:

Este proyecto se caracteriza por la necesidad de realizar una reconstrucción al edificio Carozzi a raíz de un incendio en el año 2010, su remodelación se basó en las nuevas tecnologías aplicadas dentro de la arquitectura con la finalidad de lograr un edificio más sustentable, funcional y dar una nueva oportunidad a la innovación.

Actualmente, el Centro de Producción e Investigación Carozzi es considerado un icono de la arquitectura en Chile; debido a que este edificio junta dos tipos de arquitectura de la época de los años 60 basada en hormigón, y la nueva del siglo XXI en acero y vidrio.

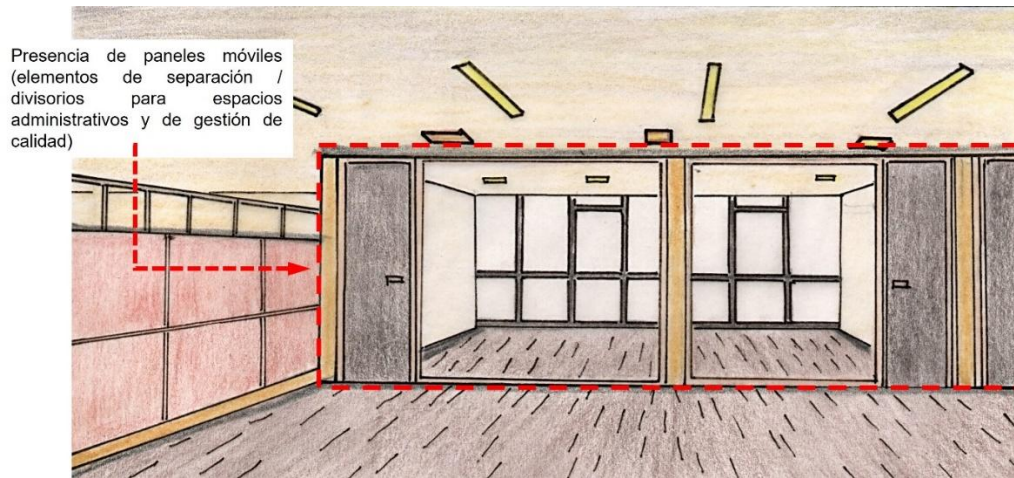
- Relación con los indicadores:

El Centro de Producción e Investigación Carozzi se ha destacado por resaltar su programa arquitectónico y cubrir las necesidades propias de las funciones del edificio ya existente. Es decir que los edificios son parte de un conjunto de tres (edificio de pastas, edificio de cereales y edificio administrativo).

En el edificio administrativo que se ubica al centro del conjunto, este es un edificio de volumen alargado y horizontal con elementos verticales en color rojo que da la sensación de que levitara; en su interior se puede evidenciar la presencia de paneles móviles o tabiquería de separación (01) en los espacios de función administrativa; que permite dividir áreas de manera temporal, adaptándose a las necesidades cambiantes de su programa arquitectónico. Este tipo de elementos responde a la necesidad de privacidad y acústica, sino que también contribuye estéticamente al ambiente, optimizando el uso del espacio y mejorando la experiencia del usuario con su entorno, explorando de esta manera los beneficios y aplicaciones que llevan al uso de estos elementos.

**Figura 20.**

*Visualización de paneles móviles o tabiquería de separación.*

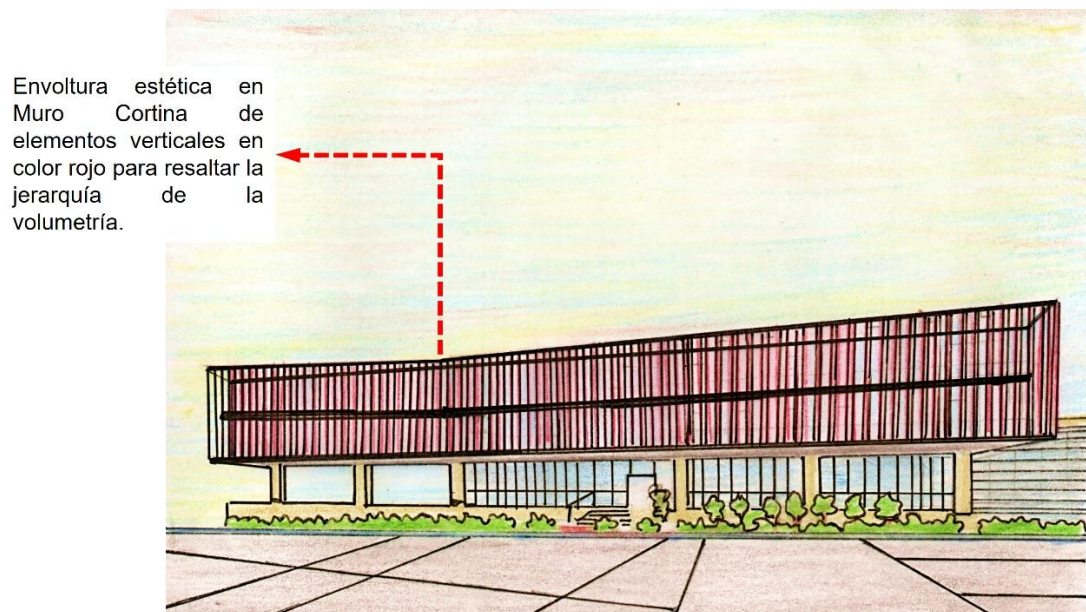


*Nota.* Elaboración propia con base de Archdaily.pe

De igual importancia este proyecto jerarquiza su edificio administrativo haciendo que la envoltura tenga elementos verticales muy marcados en color rojo, y en la parte posterior se puede apreciar la aplicación de muros cortina (02) que permiten tener mayor flexibilidad para el diseño arquitectónico, al mismo tiempo ayuda a la entrada de luz natural y ofrece vistas panorámicas al centro de producción e investigación Carozzi; promoviendo un ambiente de trabajo inspirador y colaborativo.

**Figura 21.**

*Visualización de muros cortina en edificio administrativo.*

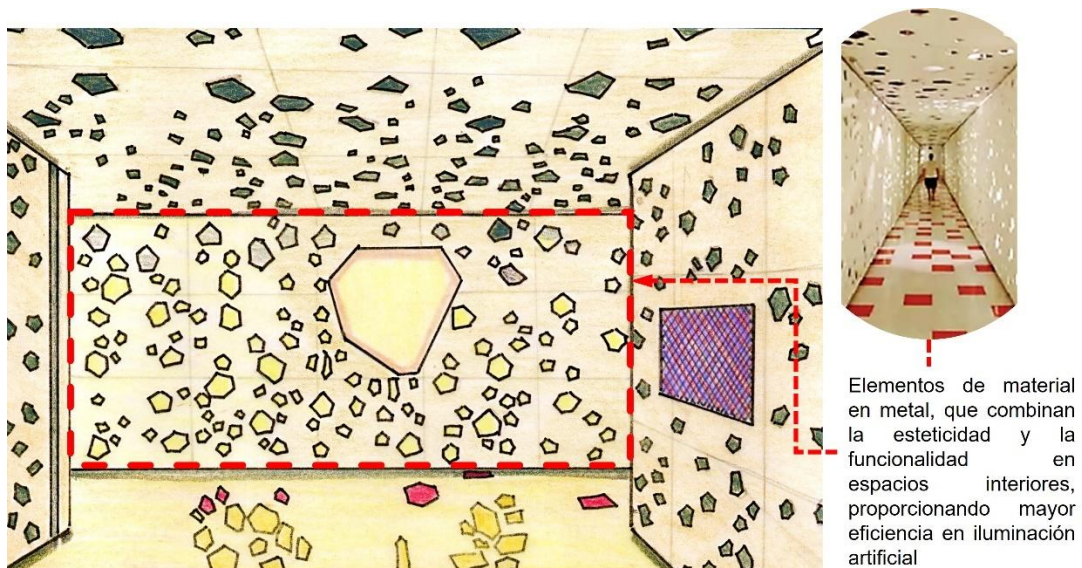


*Nota.* Elaboración propia con base de Archdaily.pe

De igual manera se puede apreciar otros elementos en el interior de este edificio administrativo, tal es el caso de las pieles con perforación (03) que son elementos arquitectónicos que combinan funcionalidad y estética, característica particular es su capacidad para filtrar la luz donde juega un papel fundamental en la experiencia del usuario y la ventilación en ambientes interiores, además crea espacios dinámicos y versátiles. Este tipo de pieles no solo mejoran la eficiencia energética al reducir la necesidad de iluminación artificial, sino que también añaden un elemento estético distintivo que refleja la identidad innovadora del centro. Además, su diseño adaptable permite generar distintos ambientes dentro del mismo espacio, favoreciendo la colaboración y la creatividad en los procesos de investigación y desarrollo. Dentro de este edificio del centro de producción e investigación Carozzi el metal fue el material que se aplicó para tener las pieles con perforación, este material presenta patrones de perforación permitiendo la entrada de la luz natural y la circulación de aire, al mismo tiempo que proporcionan un grado de privacidad y control visual.

**Figura 22.**

*Visualización de pieles con perforación en ambientes interiores del edificio administrativo.*



*Nota.* Elaboración propia con base de Archdaily.pe

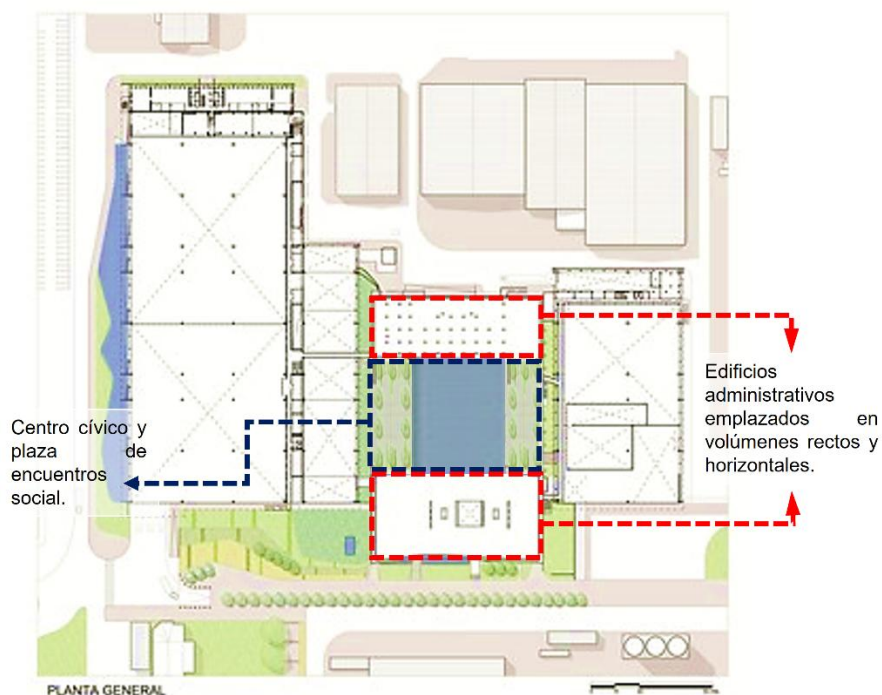
Así mismo, se puede evidenciar la presencia de la multifuncionalidad de espacios (05) que se aplica dentro del diseño de áreas que se adaptan a diferentes usos y necesidades de sus usuarios, con el único fin de promover la colaboración y eficiencia cooperativa característica propia del conjunto, a su vez el espejo de agua que hay entre las dos volumetrías hace parecer que ambas estuvieran levitando; otro referente de

este centro de producción e investigación Carozzi es contar con dos edificios de volumetría recta y horizontal (10) esto puede influenciar en la optimización de los espacios, mejorar los flujos de trabajo, espacios adaptables por la flexibilidad, infraestructura sencilla ya que permite mayor visibilidad entre áreas y con el exterior, mejorando de esta forma la experiencia de los empleados como los resultados operativos de la empresa.

Este referente arquitectónico tiene presente el ámbito de la investigación y el desarrollo industrial. Con un enfoque multidisciplinario, este centro se dedica a la investigación avanzada y la producción que responden a las demandas del mercado contemporáneo. A través de la colaboración entre diversas áreas, el centro de producción e investigación Carozzi busca ser sostenible y adaptable a las necesidades del entorno, estos elementos han mejorado la eficiencia operativa del complejo.

**Figura 23.**

*Visualización y emplazamiento en plano de espacios multifuncionales y volúmenes rectos y horizontales*



*Nota.* Elaboración propia con base de Archdaily.pe

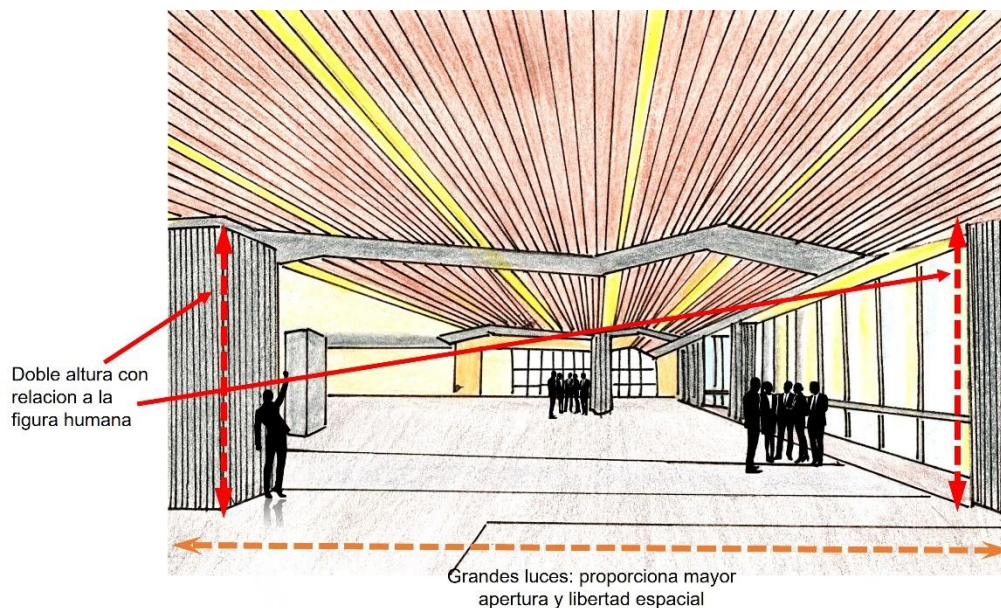
De igual forma, también podemos ver la influencia de espacios con doble altura (09) y grandes luces en espacios de producción (11) que al analizar ambos referentes se

puede apreciar las siguientes características claves como la comunicación y colaboración entre diferentes departamentos; la apertura visual permite que los equipos se sientan conectados, fomentando un mejor ambiente laboral. También se puede ver el aprovechamiento de la luz ya que los ventanales altos permiten una abundante entrada de luz natural, mejorando así la iluminación del espacio y reduciendo a totalidad la dependencia de luz artificial que lo ayuda a tener un mayor impacto visual. Por otro lado, al combinar estos referentes permite una mayor flexibilidad en la disposición del mobiliario y en el uso del espacio para diferentes actividades, desde laboratorios hasta áreas de reunión.

Con lo antes evaluado, la integración de los espacios con doble altura y grandes luces en el centro de producción e investigación Carozzi no solo mejora la funcionalidad y eficiencia del espacio, sino que también crea un ambiente inspirador que fomenta la innovación y el bienestar de los empleados. Estas características arquitectónicas son fundamentales para el éxito operativo y la identidad de la empresa.

**Figura 24.**

*Visualización interior de espacios con doble altura y grandes luces*



*Nota.* Elaboración propia con base de Archdaily.pe

Por último, el uso de estructuras metálicas montables y desmontables (14) se pueden observar en diversas áreas clave del centro de producción e investigación Carozzi como:

- Áreas de producción: es común que se usen estructuras metálicas en los módulos de trabajo, las mismas que ayudan a crear estaciones de trabajo modulares que pueden adaptarse a diferentes necesidades de producción. Estas pueden ser reconfiguradas según los cambios en los procesos o en la demanda.
- Laboratorios de investigación: aquí se puede apreciar equipamiento modular edificado por estructuras metálicas que sostienen equipos de investigación y almacenamiento. Este tipo de estructuras permiten un acceso fácil y una reorganización según las necesidades experimentales.
- Espacios de almacenamiento: como base para almacenamiento de los productos se encuentran las estanterías metálicas y son frecuentemente montables y desmontables, lo que facilita la optimización del espacio y la organización de materiales.
- Zonas comunes y áreas de reunión: es frecuente ver este tipo de divisores de espacios delimitados por estructuras metálicas que pueden ser utilizadas para crear divisores temporales en espacios comunes, permitiendo la flexibilidad en la configuración de áreas para reuniones o eventos.
- Estructuras de soporte: en los espacios con doble altura, es probable que se utilicen vigas metálicas que son parte de un sistema de techado desmontable, permitiendo el acceso a servicios de mantenimientos en techos y cubiertas.

Es decir que las estructuras metálicas montables y desmontables (14) en el centro de producción e investigación Carozzi no solo ofrecen flexibilidad y adaptabilidad, sino que también contribuyen a la eficiencia operativa y la funcionalidad del espacio.

En cuanto al sistema Dom-ino de Le Corbusier (15), que se basa en un enfoque de diseño modular y la utilización de una estructura de columnas y losas de piso, puede observarse en el edificio en las siguientes áreas: la disposición de columnas y losas en los edificios puede reflejar el uso de este sistema Dom-ino, permitiendo grandes espacios diáfanos sin interrupciones por muros de carga. Esto es fundamental en áreas de producción y laboratorios; este último presente en espacios modulares, que pueden ser reconfigurados fácilmente sin alterar la estructura principal.

Y por último, la influencia del sistema Dom-ino de Le Corbusier en el conjunto de edificios del centro de producción e investigación Carozzi se manifiesta en la organización espacial y la flexibilidad de uso de las instalaciones. Esto permite optimizar el funcionamiento del edificio y fomentar un ambiente dinámico e innovador.

#### 4.1.5. Centro de Investigación Agrotopia para la Producción Urbana de Alimentos

**Tabla 8.**

*Ficha de Estudio de Caso 5*

<b>NOMBRE DEL PROYECTO:</b>	Centro de Investigación Agrotopia para la Producción Urbana
FECHA: 2021	UBICACIÓN: Roeselare, Bélgica
<b>IDENTIFICACIÓN</b>	
Naturaleza del edificio:	Agricultura Urbana
Función del Edificio:	Integrado al entorno urbano
<b>AUTOR</b>	
Nombre del Arquitecto:	Meta architectuurbureau y van Bergen Kolpa architects
<b>DESCRIPCIÓN</b>	
Ubicación/Emplazamiento:	Roeselare, Bélgica
Área Total:	9 500 m <sup>2</sup>
Otras informaciones necesarias para entender la validez del Caso	Agrotopia apoya la investigación científica y la innovación tecnológica en el ámbito agrícola. Su diseño modular, flexible y sostenible. El edificio no solo se concibe como un espacio de trabajo, sino como un modelo de cómo la arquitectura puede contribuir activamente a la preservación del medio ambiente y el avance de la ciencia.
<b>RELACIÓN CON LAS DIMENSIONES DE LA INVESTIGACIÓN</b>	
<b>VARIABLE: GRADOS DE FLEXIBILIDAD ARQUITECTÓNICA</b>	
N° INDICADORES:	RELACIÓN:
01 Presencia de Paneles y/o Armarios Móviles.	Presente dentro del invernadero proporcionando nuevos espacios de uso educativo o investigación.
02 Aplicación de Muro Cortina.	Su uso en las 3 fachadas no solo aporta la máxima entrada de luz natural, sino que cuenta con un sistema de recolección de agua de lluvia.
03 Pieles con Perforación.	-
04 Presencia del Mobiliario Urbano Integrado que se adapte con el edificio.	-
05 Multifuncionalidad de Espacios Comunes (Presencia de Plaza Multifuncional en Primer Nivel)	Presente en el exterior del edificio fomentando eventos educativos, ferias y encuentros comunitarios, fomentando la interacción social.
06 Uso de circulaciones: Recorridos Fluidos y/o Continuos.	Se aprecian en varias áreas del proyecto como entradas principales y espacios de investigación, organizadas para mantenerse conectados entre sí.
07 Uso de Concreto Translucido en Espacios Semipúblicos.	-
08 Presencia de espacios abiertos en el primer nivel: Planta Libre.	Se ve en áreas comunes y de trabajo que están diseñadas sin paredes o divisiones rígidas.
09 Espacios Educativos con Doble Altura.	Se puede identificar en ambos niveles, pero en el segundo nivel se aprecia por el uso de los laboratorios e invernaderos que hay dentro.
10 Volúmenes rectos y horizontales	Presente en el proyecto da carácter formal y funcional para desarrollar actividades.
11 Grandes Luces para Espacios Educativos.	Esta característica dominante ayuda a maximizar la entrada de luz natural.
12 Diseño de Espacios Dinámicos en el Exterior.	-

13	Aplicación de Lucernarios para Espacios Educativos de Practica.	Presente en la cobertura del edificio, entrada de luz natural permitiendo favorecer la productividad agrícola.
14	Uso de Estructuras Metálicas en Cubiertas Montables y Desmontables.	Elementos fabricados en acero que permiten una instalación rápida y eficiente aportando flexibilidad para crear nuevos espacios.
15	Sistema Dom-ino transformable para Espacios Comunes.	-

Nota: Elaboración propia

**Descripción del proyecto:**

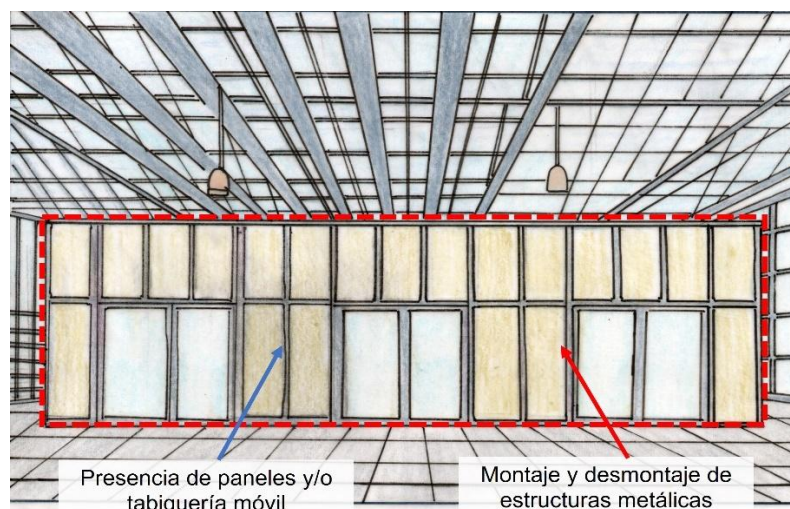
El centro de Investigación Agrotopia, diseñado por van Bergen Kolpa architects en colaboración con Meta architectuurbureau, es un innovador proyecto ubicado en Bélgica, que se centra en la producción urbana de alimentos. Este centro combina la arquitectura con la agricultura y la investigación en un entorno urbano, promoviendo practicas sostenibles y la integración de la naturaleza en la ciudad.

- Relación con los indicadores:

La presencia de paneles móviles (01) en el centro de investigación Agrotopia se utilizan principalmente en el invernadero para proporcionar espacios educativos dentro del edificio. Estos paneles permiten ajustar la cantidad de luz solar que entra en el espacio de cultivo, optimizando las condiciones para el crecimiento de las plantas. Los paneles móviles son parte del sistema de control ambiental del invernadero; su diseño flexible también permite adaptarse a las diferentes necesidades, haciendo que el espacio sea altamente funcional y sostenible. Además, los paneles móviles pueden contribuir con la estética del edificio, donde crea una interacción dinámica con el entorno urbano a medida que se abren y cierran.

**Figura 25.**

*Visualización de paneles y/o tabiquería móvil y estructuras metálicas montables.*



Nota. Elaboración propia con base de Archdaily.pe

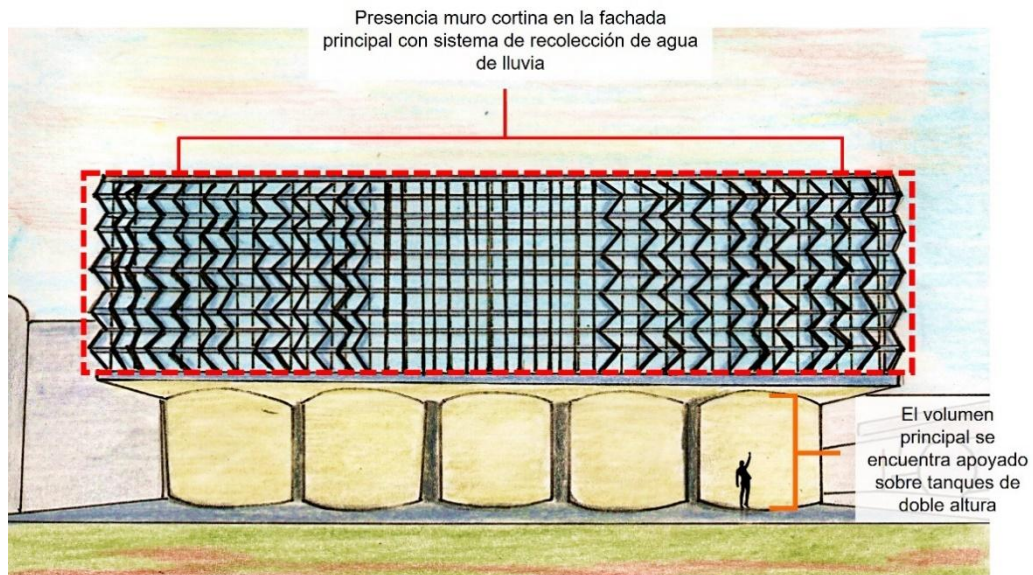
Al analizar el centro de investigación Agrotopia se han encontrado diversos elementos que ayudan a una mayor eficiencia y flexibilidad, todos ellos con el fin de mejorar la arquitectura moderna, dando así un enfoque sofisticado, es decir que también encontramos estructuras metálicas montables y desmontables (14) que han sido incorporadas a los sistemas constructivos que se han encontrado fabricados en acero u otros metales, lo que permite flexibilidad, eficiencia constructivas ya que por ser ligeras y prefabricadas, este tipo de estructuras permiten una instalación más rápida y eficiente, reduciendo costos y tiempos de construcción, otro factor es la sostenibilidad ya que minimiza el desperdicio y permite un ciclo de vida prolongado de los recursos; la resistencia y durabilidad también es otro factor que ayudan a garantizar un mantenimiento reducido.

De igual manera se puede encontrar los elementos de muros cortina (02) principalmente en las fachadas del edificio, especialmente en el invernadero vertical. Estos muros cortina se diseñaron para maximizar la entrada de luz natural que ayudan a proporcionar aislamiento térmico y acústico, mejorando la eficiencia energética del edificio. Su diseño transparente también permite una conexión visual entre el interior y el exterior, promoviendo la interacción con su entorno urbano.

Otro aspecto a destacar son los espacios educativos con doble altura (09) en el segundo nivel del complejo, según lo analizado se pudo corroborar que todas las actividades se realizan allí, es por ello que este bloque es de doble altura en especial por el uso de los laboratorios e invernaderos estos últimos se benefician de la ventilación y luz natural, creando un entorno más saludable y productivo.

**Figura 26.**

*Visualización de muros cortina con sistema de recolección y bloque con doble altura.*



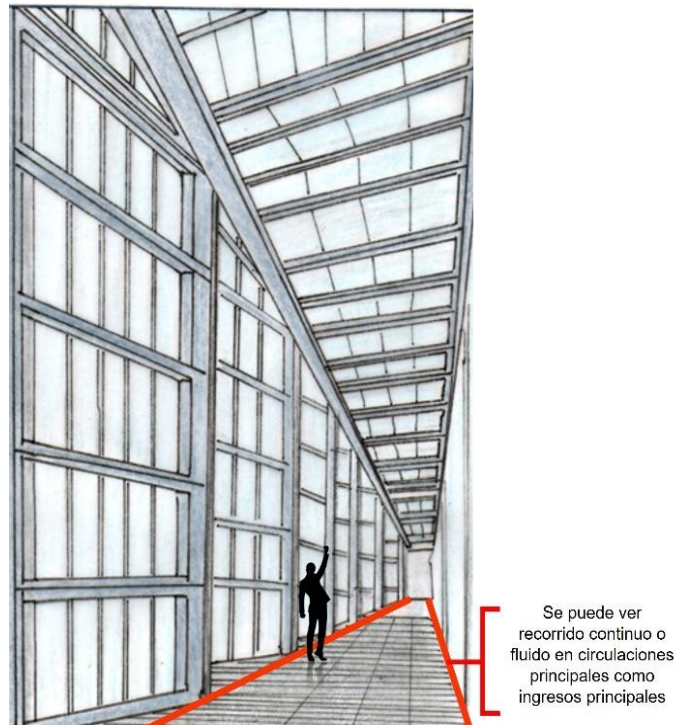
*Nota.* Elaboración propia con base de Archdaily.pe

Por otro lado, se puede encontrar la multifuncionalidad de espacios (05) en el ambiente exterior, utilizándose los jardines y patios para actividades al aire libre, como eventos educativos, ferias y encuentros comunitarios, fomentando la interacción social.

También, se puede identificar claramente el uso de circulaciones o recorridos continuos (06) se aprecian en varias áreas del proyecto como en entradas principales que están diseñadas para facilitar un flujo natural de visitantes y que permiten un acceso fácil y directo a otras áreas y espacios de investigación; de igual forma se aprecia estos recorridos continuos en pasillos, corredores, áreas comunes e invernaderos pues se presentan amplios y están organizados de manera que se conectan con distintas zonas del edificio permitiendo que los visitantes y trabajadores se desplacen fácilmente a través del centro de investigación Agrotopia.

**Figura 27.**

*Visualización de espacios interiores con circulaciones o recorridos continuos.*



*Nota.* Elaboración propia con base de Archdaily.pe

En cuanto a los espacios abiertos en el primer nivel denominados planta libre (08) este indicador se encuentra reflejado en el segundo nivel del complejo, ya que en este único piso funcional se desarrollan diversas actividades; la planta libre se puede ver en las áreas comunes y de trabajo que están diseñadas sin paredes o divisiones rígidas; la forma de la estructura del edificio muestra columnas en lugar de muros de carga, lo que libera el espacio interior y permite mayor flexibilidad, este elemento evidencia la planta libre para fomentar la colaboración, la interacción y la versatilidad en sus espacios.

De la misma forma al contar con estructuras definidas ayudan a mejorar la funcionalidad de espacios, es por ello la presencia de volúmenes rectos y horizontales (10) le dan un carácter moderno y funcional al Centro de Investigación Agrotopia pues permite una distribución eficiente de las áreas, facilitando la organización y el flujo de trabajo. Este tipo de elementos horizontales crean la sensación de estética, amplitud y conexión con el entorno. Este enfoque busca integrar el edificio con el paisaje, promoviendo un equilibrio entre el proyecto y su medio natural; que complementado con las grandes luces para espacios educativos (11) se magnifica su presencia dentro del proyecto, se

pueden identificar claramente por que su propósito es maximizar la entrada de luz natural. La iluminación natural no solo mejora la visibilidad y la concentración, sino que también fomenta una conexión con el entorno exterior, contribuye a la sostenibilidad energética y enriquece la experiencia educativa al generar espacios flexibles y atractivos.

**Figura 28.**

*Visualización en elevación lateral de volúmenes rectos y horizontales*



*Nota.* Elaboración propia con base de Archdaily.pe

Además, el Centro de Investigación Agrotopia resalta de entre otros complejos por su fachada acristalada que cuenta con un sistema de recolección de agua de lluvia que luego es almacenada para poder ser reutilizada en el riego de los cultivos, en este sentido se puede ver que el complejo ha aplicado el uso de Lucarnas (13) como elemento arquitectónico que permiten la entrada de luz natural desde el techo, mejorando la iluminación y la ventilación en los espacios interiores. Este tipo de elementos busca crear ambientes de trabajo más saludables y estimulantes, favoreciendo la productividad y el bienestar de los investigadores. Por consiguiente, las Lucarnas contribuyen a la eficiencia energética del complejo, reduciendo la dependencia de la iluminación artificial y fomentando un diseño sostenible que se integra con el entorno natural.

#### 4.1.6. Centro de Pregrado de la Universidad Aalto

**Tabla 9.**

*Ficha de Estudio de Caso 6*

<b>NOMBRE DEL PROYECTO:</b>	
FECHA: 2015	UBICACIÓN: Finlandia
<b>IDENTIFICACIÓN</b>	
Naturaleza del edificio:	Mobiliario Urbano Integrado de uso público
Función del Edificio:	Integrado al entorno urbano
<b>AUTOR</b>	
Nombre del Arquitecto:	Arkkitehdit RT Oy
<b>DESCRIPCIÓN</b>	
Ubicación/Emplazamiento:	Espoo, Finlandia
Área Total:	47 985 m <sup>2</sup>
Otras informaciones necesarias para entender la validez del Caso	El mobiliario se encuentra integrado de manera profunda con la arquitectura y su entorno.
<b>RELACIÓN CON LAS DIMENSIONES DE LA INVESTIGACIÓN</b>	
<b>VARIABLE: GRADOS DE FLEXIBILIDAD ARQUITECTÓNICA</b>	
N° INDICADORES:	RELACIÓN:
01 Presencia de Paneles y/o Armarios Móviles.	-
02 Aplicación de Muro Cortina.	-
03 Pieles con Perforación.	-
04 Presencia del Mobiliario Urbano Integrado que se adapte con el edificio.	Presencia de mobiliario que se integra con el edificio para poder realizar actividades múltiples o de descanso.
05 Multifuncionalidad de Espacios Comunes (Presencia de Plaza Multifuncional en Primer Nivel)	-
06 Uso de circulaciones: Recorridos Fluidos y/o Continuos.	-
07 Uso de Concreto Translucido en Espacios Semipúblicos.	-
08 Presencia de espacios abiertos en el primer nivel: Planta Libre.	-
09 Espacios Educativos con Doble Altura.	-
10 Volúmenes rectos y horizontales	-
11 Grandes Luces para Espacios Educativos.	-
12 Diseño de Espacios Dinámicos en el Exterior.	Presenta curvas suaves y movimiento contaste que invita al usuario a descubrir el edificio.
13 Aplicación de Lucernarios para Espacios Educativos de Practica.	-
14 Uso de Estructuras Metálicas en Cubiertas Montables y Desmontables.	-
15 Sistema Dom-ino transformable para Espacios Comunes.	-

*Nota:* Elaboración propia

Descripción del proyecto:

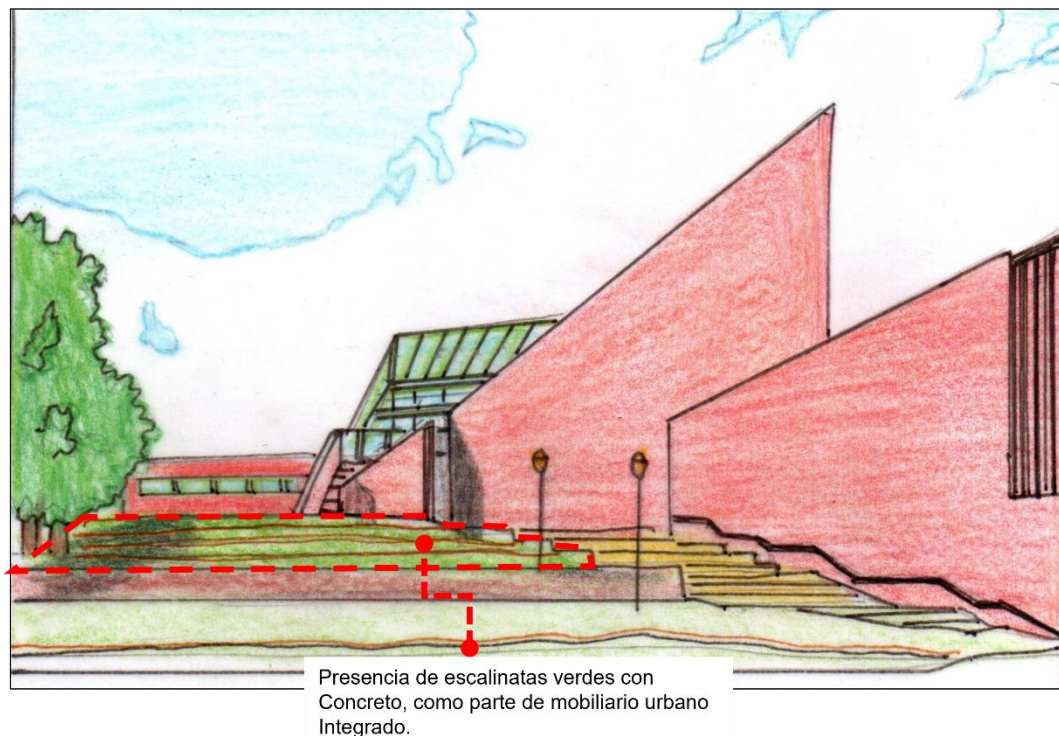
El proyecto consistió en la renovación integral del edificio principal del campus de Otaniemi, que originalmente fue diseñado en 1965; el objetivo fue actualizar los espacios académicos, técnicos y sociales para responder a los nuevos modelos pedagógico y tecnológicos, sin perder la esencia de su diseño original.

La intervención respetó cuidadosamente los valores patrimoniales del edificio como materialidad, proporciones e iluminación natural. Por otro lado, introdujo espacios dinámicos de aprendizaje, áreas colaborativas abiertas, nuevos sistemas de ventilación, iluminación LED y accesibilidad mejorada.

El nuevo centro de Pregrado combina 2 factores importantes en la arquitectura como: el patrimonio y modernidad contemporánea.

**Figura 29.**

*Visualización de la fachado posterior al edificio con escalinatas verdes como mobiliario urbano integrado.*



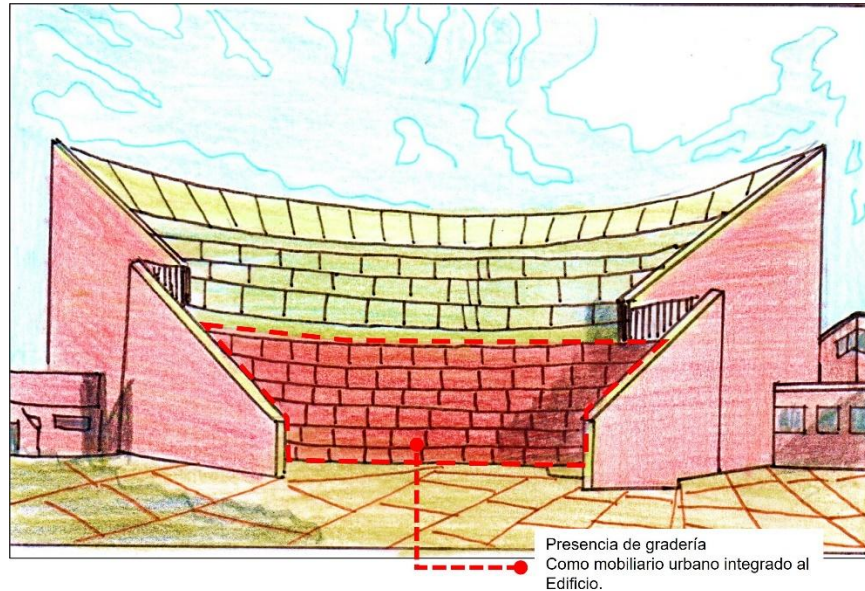
*Nota.* Elaboración propia con base de Archdaily.pe

Este edificio clásico, que con la renovación ha pasado a ser un centro activo de vida juvenil fomenta diversas actividades que se adaptan con el entorno o el espacio,

haciendo más inclusivo dinámico y visionario. Permitiendo así el uso constante del espacio y el saber estar.

**Figura 30**

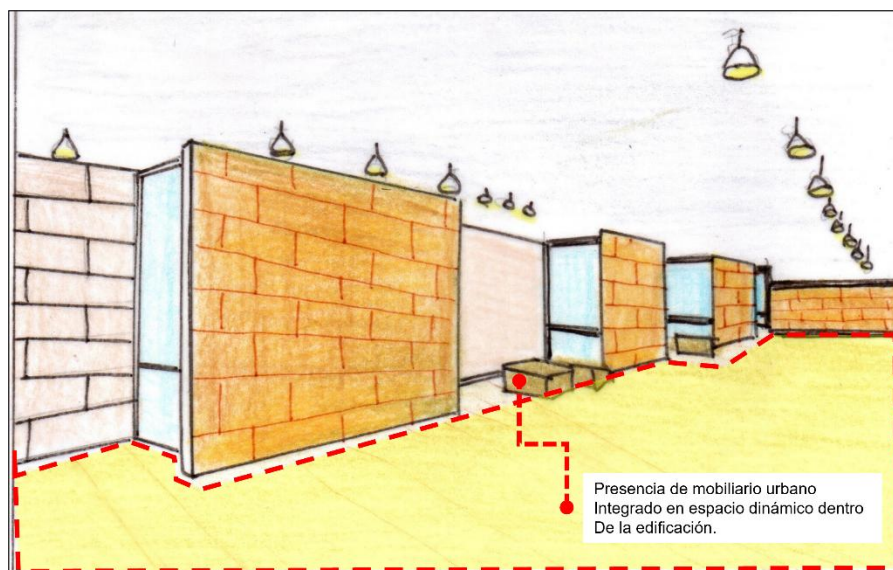
*Visualización de la gradería como mobiliario urbano integrado al edificio.*



*Nota.* Elaboración propia con base de Archdaily.pe

**Figura 31.**

*Visualización de espacio dinámico y mobiliario integrado en un espacio de la edificación.*



*Nota.* Elaboración propia con base de Archdaily.pe

**Tabla 10.**

*Cuadro comparativo de Análisis de Casos*

VARIABLE GRADOS DE FLEXIBILIDAD		CASO 1	CASO 2	CASO 3	CASO 4	CASO 5	CASO 5		
DIMENSION	SUB DIMENSIO N	INDICADORES	COLEGI O DISTRI TAL PORFIR IO	INST. TECNO LOGIC O GUODI AN	CREA HUASC AR LIMA	CENTR O DE PROD. CAROZ ZI	CENT. PROD. AGROT OPIA	CENTRO DE PREGRA DO DE LA UNIVERS IDAD AALTO	
Primer Componente	Primer Grado de Flexibilidad	Presencia de paneles y/o armarios móviles				X	X		
		Aplicación de Muro cortina	X	X	X	X	X		
		Pieles con perforaciones	X	X	X	X			
		Presencia del Mobiliario Urbano Integrado que se adapte con el edificio.							X
		Multifuncionalidad de espacios comunes (presencia de plaza multifuncional en primer nivel)	X	X	X	X	X		
	Uso de circulaciones: Recorridos fluidos y/o continuos	X	X	X			X		
	Uso de concreto traslucido en espacios semipúblicos								
	Presencia de espacios abiertos en el primer nivel: planta libre	X		X			X		
	Espacios educativos con doble altura.	X	X		X	X			
	Volúmenes rectos y horizontales	X	X		X	X			
Segundo Grado de flexibilidad	Grandes luces para espacios educativos.	X	X		X	X			
	Diseño de espacios dinámicos en el exterior.	X	X	X				X	
	Aplicación de Lucarnas para espacios educativos de prácticas	X	X				X		
Segundo componente	Tercer Grado de flexibilidad	Uso de estructura metálicas montables y desmontables.		X		X	X		
		Sistema Dom-ino				X			

*Nota. Elaboración propia*

## **4.2. CONCLUSIONES PARA LINIAMIENTOS DE DISEÑO**

En la presente sección se presenta un listado con la verificación de todos los lineamientos después de haber realizado el análisis a detalle de cada caso presentado,

- En los casos N° 4 y 5, se verifica el uso de paneles móviles y/o armarios como separadores de ambientes.
- En los casos N° 1, 2, 3, 4 y 5, se verifica la aplicación de muro cortina como elemento clave para el cerramiento del edificio.
- En los casos N° 1, 2, 3 y 4, se verifica que el uso de pieles perforadas en las fachadas permite el paso de luz y ventilación natural al interior de los ambientes.
- En el caso N° 5, La Presencia del mobiliario urbano integrado que se adapte con el edificio porque ofrece una alta flexibilidad en espacios comunes.
- En los casos N° 1, 2, 3, 4 y 5, se corrobora el uso de plaza multifuncionales en el primer nivel, integrando tanto usuarios internos como externos en el desarrollo de diversas actividades.
- En los casos N° 1, 2, 3 y 5, se verifica que el diseño de circulaciones fluidas y continuas previene aglomeraciones innecesarias, permitiendo un flujo de usuarios libre y eficiente.
- En el caso N° 2, se verifica que el uso de concreto traslúcido en espacios semipúblicos permite una iluminación adecuada sin sacrificar la privacidad de los usuarios.
- En los casos N° 1, 3 y 5, se corrobora la presencia de espacios abiertos como la planta libre para ofrecer mayor amplitud y flexibilidad.
- En los casos N° 1, 2, 4 y 5, se verifica que los espacios educativos con doble altura aportan mayor amplitud, funcionalidad y estética, mejorando la percepción espacial y la interacción entre los usuarios.
- En los casos N° 1, 2, 4 y 5, se corrobora que el uso de volúmenes rectos y horizontales facilita la distribución interior de los ambientes y la organización funcional del instituto.
- En los casos N° 1, 2, 4 y 5, se verifica que la utilización de estructuras para generar grandes luces permite que el edificio soporte mayores cargas, reduciendo las barreras físicas innecesarias y ofreciendo espacios más amplios y adaptables.

- En los casos N° 1, 2, 3 y 5, se confirma que el diseño de espacios dinámicos dentro del edificio maximiza su uso, permitiendo que los ambientes sean flexibles y se adapten a las actividades cambiantes del instituto.
- En los casos N° 1, 2 y 5, se verifica que la inclusión de lucernarios en los espacios educativos permite una mayor fuente de luz natural, mejorando la iluminación interior.
- En los casos N° 2, 4 y 5, se verifica que las estructuras metálicas montables y desmontables facilitan la creación de espacios flexibles, adaptándose a las necesidades sin requerir modificaciones permanentes en la edificación.
- En el caso N° 4, se confirma que la composición del sistema Dom-ino como parte de las estructuras fijas del edificio ofrece una base sólida para la organización espacial flexible y adaptable.

### **Determinación de los lineamientos finales según grado de relevancia**

A partir de las conclusiones obtenidas de los casos analizados, se determinan los siguientes lineamientos de diseño teniendo en cuenta el número de veces que se repite la existencia de cada lineamiento lo cual influirá en la relevancia correspondiente, ordenándolos del más relevante al menos relevante los cuales guiarán la construcción del Instituto Tecnológico Agrícola:

- **Aplicación** de **muros cortinas** en **las fachadas de los volúmenes del proyecto** para mejorar la conexión visual y optimizar la entrada de luz natural.
- **Generación** de **plazas multifuncionales** en **el primer nivel del proyecto** que permita su uso por usuarios internos y externos, en la realización de actividades de recreación pasiva y educativas.
- **Implementación** de **pieles perforadas** en **fachadas de volúmenes administrativos** que permitan el paso de ventilación, luz natural y generación de sombras controladas.
- **Diseño** de **circulaciones fluidas y continuas** en **pasadizos y pasillos de todos los niveles del proyecto** para garantizar un desplazamiento eficiente y sin aglomeraciones.
- **Implementación** de **doble altura** dentro de **espacios educativos** para mejorar la circulación del aire y proporcionar mayor amplitud.

- Generación de volúmenes rectos y horizontales en la zona educativa del proyecto que permitan una distribución clara y sencilla de los espacios interiores.
- Incorporación de grandes luces libre de columnas intermedias en los espacios educativos para soportar mayores cargas y reducir barreras físicas.
- Diseño de espacios dinámicos en zonas educativas del proyecto que permitan el uso flexible y adaptable del espacio disponible.
- Incorporación de plantas libres en los espacios educativos del primer nivel para ofrecer amplitud y flexibilidad en el uso.
- Implementación de lucernarios en los espacios educativos de los últimos niveles para optimizar el ingreso de luz natural cenital.
- Uso de estructuras metálicas montables y desmontables en la zona de invernaderos para brindar flexibilidad y cambios en la distribución, según las necesidades requeridas.
- Incorporación de paneles móviles en espacios interiores educativos para permitir la reconfiguración de ambientes según las actividades requeridas.
- Integración de mobiliario transformable urbano integrado y que se adapte con el edificio en espacios comunes y educativos que permitan una mejor adaptación del usuario y el uso continuo de este.
- Uso de concreto traslúcido en espacios semipúblicos para permitir el paso de luz natural sin sacrificar privacidad.
- Implementación del sistema Dom-ino en las estructuras fijas del proyecto para permitir una mayor flexibilidad en la distribución de los espacios.

## CAPÍTULO 5. PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

### 5.1 DIMENSIONAMIENTO Y ENVERGADURA

El proyecto tendrá como elemento principal calcular el número de estudiantes para un Instituto Tecnológico Agrícola en la provincia de Zarumilla, departamento de Tumbes para el año 2050, para lo cual es necesario saber la población en la provincia de Zarumilla teniéndose como dato el último Censo Poblacional relacionado por el INEI 2017 el cual arroja una población de 48 844 habitantes y una tasa de crecimiento de 1.75% para dentro de la provincia.

Como siguiente paso se procederá a calcular la proyección de la población total de la provincia de Zarumilla al año 2050, para obtenerla usaremos la siguiente formula:

**Figura 32.**

*Formula de población proyectada al 2050 para la provincia de Zarumilla*

$$P = P_0 (1 + i)^t$$

$$P = 48\ 844 (1 + 1.75)^{33}$$

$$P = 48\ 844 (1 + 0.0175)^{33}$$

$$P = 48\ 844 (1.0175)^{33}$$

$$P = 48\ 844 (1.77)$$

$$P = 86\ 453 \text{ habitantes}$$

**LEYENDA**

*P=Población Proyectada*

*P<sub>0</sub> = Población 2017*

*i= Tasa de crecimiento*

*t= años proyectados crecimiento*

*t= años proyectados*

*Nota.* Elaboración propia

Teniendo entonces que la población proyectada será de **86 453 habitantes** para el año 2050 en la provincia de Zarumilla, el cual según El Sistema Nacional de Estándares Urbanísticos nos dice que se deberá determinar el tipo y categoría de equipamiento de educación según su rango poblacional total y que corresponde de acuerdo a sus funciones y roles dentro del Sistema Urbano Nacional (SISNE, 2011, Pag.32); con esta perspectiva contrastamos lo antes mencionado con los distintos niveles jerárquicos el cual se muestra a continuación:

**Figura 33.**

*Propuesta de atención del equipamiento educativo según el sistema nacional de estándares urbanísticos (SISNE) – Perú*

**EQUIPAMIENTO REQUERIDO SEGÚN RANGO POBLACIONAL**

<b>Jerarquía urbana</b>	<b>Equipamientos requeridos</b>
Áreas Metropolitanas o Metrópoli Regional: 500,001 - 999,999 Hab.	Inicial Primaria Secundaria Técnico productiva Sup. No Universitaria (Tecnológico, Pedagógico y Artística) Nivel Básica Especial Nivel Básica Alternativa Universitario
Ciudad Mayor Principal: 250,001 - 500,000 Hab.	Inicial Primaria Secundaria Técnico Productiva Sup. No Universitaria (Tecnológico, Pedagógico y Artística) Nivel Básica Especial Nivel Básica Alternativa Universitario
Ciudad Mayor: 100,001 - 250,000 Hab.	Inicial Primaria Secundaria Técnico Productiva Sup. No Universitaria (Tecnológico y Pedagógico) Nivel Básica Especial Nivel Básica Alternativa
Ciudad Intermedia Principal: 50,001 - 100,000 Hab.	Inicial Primaria Secundaria Técnico Productiva Sup. No Universitaria (Tecnológico y Pedagógico) Nivel Básica Especial Nivel Básica Alternativa
Ciudad Intermedia: 20,001 - 50,000 Hab.	Inicial Primaria Secundaria Técnico Productiva Sup. No Universitaria (Tecnológico y Pedagógico) Nivel Básica Especial
Ciudad Menor Principal: 10,000 - 20,000 Hab.	Inicial Primaria Secundaria Técnico Productiva
Ciudad Menor: 5,000 – 9,999 hab.	Inicial Primaria Secundaria

*Nota:* Sistema Nacional de Estándares Urbanísticos (SISNE) - Perú

por consiguiente, según el SISNE (Sistema Nacional de Estándares Urbanísticos) y los datos de la población proyectada al 2050, se tiene que la provincia de Zarumilla está enmarcado dentro de la jerarquía urbana – Ciudad Intermedia Principal requiriéndose como equipamiento urbano una Escuela de Educación Superior No Universitaria y que para este caso y según las necesidades será un Instituto Superior Tecnológico Especializado en la agricultura (Agrícola), si bien el Plan Estratégico del Sector Agrario de la región Tumbes 2015 determina que la agricultura es una de las actividades más significativas de la provincia de Zarumilla, también constituye la base principal del desarrollo de las actividades primarias dentro de la economía de la región no obstante también involucra que la concierne a la innovación agraria, se percibe que la investigación agropecuaria, capacitación y transferencia de tecnologías son limitadas

(DRAT, 2015, pag.19). Con este fin se determina la creación de un Instituto Superior Agrícola para la provincia de Zarumilla. Y que de acuerdo con el Decreto Supremo N°001-2007-ED, en el Objetivo Estratégico N°5, propone que la educación superior de calidad se convierta en factor favorable para el desarrollo y la competitividad nacional (Minedu, 2018); por ende el Proyecto Educativo Regional de Tumbes (2010-2025) donde señala el objetivo de política N°19 y propone: ampliar y mejorar la infraestructura, el equipamiento con medios y material educativo, espacios recreativos, áreas verdes en la I.E.S. (Institutos de Educación Superior) de la región, donde se priorizaran las zonas rurales, urbano – periferias y de frontera orientadas al logro de aprendizajes de calidad.

Entonces, una vez que se ha determinado la categoría de equipamiento se deberá calcular el aforo total para el nuevo Instituto Superior Tecnológico, determinando la población estudiantil potencial que será de 17 a 24 años, ya que esa es la edad adecuada para estudiar alguna carrera superior no universitaria (SENAJU, 2015). Es decir, tomamos de muestra a la población por grupo de edad entre 17 a 24 años del año 2017 dentro de la provincia de Zarumilla, que es 11 721 habitantes que vendría a ser el 24.41% de la población total simultáneamente se deberá proyectar esta población al 2050\* el resumen se detalla en la siguiente tabla y formula:

**TABLA 11.**

*Proyección de población estudiantil potencial en la provincia de Zarumilla*

<b>PROVINCIA DE ZARUMILLA</b>			
<b>AÑO</b>	<b>TASA DE CRECIMIENTO</b>	<b>POBLACION DE 17 A 24 AÑOS</b>	
2007		6 993	
2017	1.75	11 721	
2020		12 307	
2050		20 746*	
<b>POBLACION DE 17 A 24 AÑOS POR DISTRITO EN LA PROVINCIA DE ZARUMILLA AL AÑO 2050</b>			
<b>ZARUMILLA</b>	<b>AGUAS VERDES</b>	<b>MATAPALO</b>	<b>PAPAYAL</b>
7 625	7 318	2 452	3 351
<b>TOTAL = 20 746 JOVENES*</b>			

*Nota:* INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS E INFORMÁTICA (INEI 2017)

**Figura 34.**

*Fórmula de población de 17 a 24 años proyectada al 2050 para la provincia de Zarumilla*

$$* P = P_0 (1 + i)^t$$

$$P = 11\,721 (1 + 1.75)^{33}$$

$$P = 11\,721 (1 + 0.0175)^{33}$$

$$P = 11\,721 (1.0175)^{33}$$

$$P = 11\,721 (1.77)$$

$$P = 20\,746 \text{ Jóvenes}$$

**\*LEYENDA**

*P = Población de 17 a 24 años al 2050*

*P<sub>0</sub> = Población de 17 a 24 años en 2017*

*i = Tasa de crecimiento*

*t = años proyectados*

*Nota. Elaboración propia*

La proyección al 2050 de población del grupo de edad de 17 a 24 años nos da un total de **20 746 jóvenes** en la provincia de Zarumilla, en este punto es importante resaltar que un Instituto Superior Tecnológico está reglamentado por Resolución Viceministerial N°207-2020-MINEDU denominado: Criterios de Diseño por Institutos y Escuelas de Educación Superior Tecnológica, el que no determina el aforo total de estudiantes, no obstante, en el artículo 9.1.3. la cantidad de usuarios se dará según el cálculo de demanda proyectada. *Sin embargo, el SISNE toma como referencia la norma extranjera de la secretaria de Desarrollo Social (SEDESOL) – México, que para este fin se usará la del Sistema Normativo De Equipamiento Educativo que determina una atención de **910 alumnos por día** para un Instituto Tecnológico Agropecuario (el cual usaremos como referencia por aproximarse más a nuestras necesidades.*

**Figura 35**

*Localización Y Dotación – Instituto Tecnológico Agropecuario*

JERARQUIA URBANA Y NIVEL DE SERVICIO		REGIONAL	ESTATAL	INTERMEDIO	MEDIO	BÁSICO	CONCENTRACION RURAL
RANGO DE POBLACION		(+) DE 500,001 H.	100,001 A 500,000 H.	50,001 A 100,000 H.	10,001 A 50,000 H.	5,001 A 10,000 H.	2,500 A 5,000 H.
LOCALIZACION	LOCALIDADES RECEPTORAS	●	●	■			
	LOCALIDADES DEPENDIENTES				←	←	←
	RADIO DE SERVICIO REGIONAL RECOMENDABLE	150 A 200 KILOMETROS ( o 3 horas )					
	RADIO DE SERVICIO URBANO RECOMENDABLE	NO APLICABLE ( se aplica fuera de área urbana )					
DOTACION	POBLACION USUARIA POTENCIAL	EGRESADOS DEL NIVEL MEDIO SUPERIOR EN AREAS FISICO-MATEMATICAS Y/O QUIMICO BIOLÓGICAS ( 0,006 % de la población total aproximadamente )					
	UNIDAD BASICA DE SERVICIO (UBS)	AULA					
	CAPACIDAD DE DISEÑO POR UBS	35 ALUMNOS POR AULA POR TURNO					
	TURNO DE OPERACION ( 7 horas )	1	1	1			
	CAPACIDAD DE SERVICIO POR UBS (alumnos/aula)	35	35	35			
	POBLACION BENEFICIADA POR UBS (habitantes)	541,000	541,000	541,000			
	M2 CONSTRUIDOS POR UBS	299 ( m2 construidos por cada aula )					
M2 DE TERRENO POR UBS	1,553 ( m2 de terreno por cada aula )						
CAJONES DE ESTACIONAMIENTO POR UBS	4.85 CAJONES POR CADA AULA ( 1 cajón por cada 40 m2 construidos )						
DOSIFICACION	CANTIDAD DE UBS REQUERIDAS ( aulas )						
	MODULO TIPO RECOMENDABLE (UBS: aulas)	25	25	25			
	CANTIDAD DE MODULOS RECOMENDABLE	1	1	1			
	POBLACION ATENDIDA ( habitantes por modulo )	14'066,000	14'066,000	14'066,000			

*Nota:* Sistema Normativo De Equipamiento – Sedesol.

Considerando que SEDESOL proyecta una población beneficiada por UBS (Unidad Básica de Servicio) y la población atendida (habitantes por modulo) según su jerarquía urbana y nivel de servicio se obtendrá un factor el cual determina la población a atender en la provincia de Zarumilla según la figura anexada y fórmula:

**Figura 36.**

*Fórmula para obtener el factor poblacional al 2025 para la provincia de Zarumilla*

$$factor\ poblacional = (poblacion\ beneficiada)/(poblacion\ atendida)$$

$$factor\ poblacional = (541\ 000)/(14\ 066\ 000)$$

$$factor\ poblacional = 0.0384$$

*Nota.* Elaboración propia

Con este *factor de 0.0384%* regresamos a la población proyectada del grupo de edad entre 17 a 24 años de la provincia de Zarumilla que es de *20 746 jóvenes*, el mismo que determinara cuantos serán los beneficios con este servicio y para ello aplicaremos la siguiente fórmula.

**Figura 37.**

*Fórmula de población beneficiada en la provincia de Zarumilla.*

$$\text{poblacion beneficiada} = \text{poblacion atendida} (\text{factor poblacional a atender})$$

$$\text{poblacion beneficiada} = 20\,746 (0.0384)$$

$$\text{poblacion beneficiada} = 797$$

*Nota.* Elaboración propia

Entonces, teniendo como población beneficiada al 2050 la cantidad de *797 estudiantes* y que para SEDESOL – México este no excede la capacidad de atención de 910 alumnos por día y al determinar la capacidad de atención por Unidad Básica de Servicio (UBS) que en la norma N°207-2020 MINEDU detalla que *la atención será no mayor a 40 alumnos por aula* y que de acuerdo con el MINEDU este establece 32 horas académicas semanal por alumno lo que da 6 horas de estudios diario, por lo cual será beneficioso tener doble turno de enseñanza ( turno mañana y turno noche) ya que ofrecería importantes beneficios académicos, sociales y mejor gestión de recursos como el adecuado emplazamiento de todos los ambientes, siendo así que los 797 alumnos sean repartidos en 400 alumnos cada turno los que se distribuirán de la siguiente manera: las tres (03) primeras horas se atenderá a 200 alumnos en las aulas y el restante estaría distribuido en talleres, trabajo de campo y laboratorios, completando así la atención de 400 alumnos por turno que atenderán las necesidades de los usuarios en el nuevo Instituto Superior Tecnológico Agrícola de la provincia de Zarumilla.

## 5.2 PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA

TABLA 12.  
Programación arquitectónica

PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO AGRÍCOLA												
UNIDAD	ZONA	SUBZONA	ESPACIO	CANTIDAD	ÁREA SEGÚN NORMATIVA	ÍNDICE DE OCUPACIÓN	AFORO	SBT AFORO	ÁREA PARCIAL	ÁREA TOTAL ZONA		
INSTITUTO TECNOLÓGICO AGRÍCOLA PARA LA PROVINCIA DE ZARUMILLA	ADMINISTRACION	OFICINAS ADMINISTRATIVAS	HALL DE INGRESO + SALA DE ESPERA + SS.HH.	1.00	42.00	6.00	7.00	41	42.00	214.00		
			INFORMES	1.00	12.00	4.00	3.00		12.00			
			SECRETARIA	1.00	10.00	10.00	1.00		10.00			
			DIRECCION	1.00	15.00	15.00	1.00		15.00			
			SALA DE REUNIONES	1.00	30.00	1.50	20.00		30.00			
			CONTABILIDAD	1.00	10.00	10.00	1.00		10.00			
			RR.HH.	1.00	10.00	10.00	1.00		10.00			
			PSICOLOGIA	1.00	10.00	10.00	1.00		10.00			
			BOLSA DE TRABAJO	1.00	10.00	10.00	1.00		10.00			
			LOGISTICA	1.00	10.00	10.00	1.00		10.00			
			ASISTENCIA SOCIAL	1.00	10.00	10.00	1.00		10.00			
			BASE DE DATOS	1.00	10.00	10.00	1.00		10.00			
			TOPICO	1.00	10.00	10.00	1.00		10.00			
			LACTARIO	1.00	15.00	15.00	1.00		15.00			
			SS.HH. PERSONAL HOMBRES	1.00	3.00	-	-		3.00			
			SS.HH. PERSONAL MUJERES	1.00	2.50	-	-		2.50			
	SS.HH. PERSONAL DISCAPACITADO	1.00	4.50	-	-	4.50						
	EDUCATIVA	AULAS	AULA TEORICA	10.00	70.00	1.75	400.00	878	700.00	1896.80		
			AULA DE COMPUTO	2.00	50.00	2.50	40.00		100.00			
			TALLER MULTIFUNCIONAL	1.00	50.00	2.50	20.00		50.00			
			TALLER DE DIBUJO TECNICO	1.00	70.00	3.50	20.00		70.00			
			SS.HH. ALUMNOS HOMBRES	1.00	3.00	-	-		3.00			
			SS.HH. ALUMNOS MUJERES	1.00	2.50	-	-		2.50			
			SS.HH. ALUMNOS CON DISCAPACIDAD	1.00	4.50	-	-		4.50			
			DEPOSITO	1.00	20.00	-	-		20.00			
		LABORATORIOS	<b>LABORATORIO DE FITOPALOGIA</b>									
			LABORATORIO DE ANALISIS	1.00	60.00	3.00	20.00		60.00			
			DEPÓSITO	1.00	10.00	1.00	10.00		10.00			
<b>LABORATORIO DE SEMILLAS</b>												
AREA DE ESTUDIO	1.00	24.00	1.20	20.00	24.00							

		AREA DE PESAJE Y ESTERILIZACION	1.00	30.00	1.50	20.00	30.00	
		ALMACEN DE REACTIVOS	1.00	6.00	-	-	6.00	
		ARCHIVO	1.00	9.00	10.00	0.90	9.00	
		ZONA DE SIEMBRA	2.00	25.00	-	-	50.00	
		CUARTO DE CRECIMIENTO	2.00	20.00	-	-	40.00	
		ZONA DE LAVAMANOS	1.00	2.40	-	-	2.40	
		LOCKERS	1.00	3.00	-	-	3.00	
		ZONA DE INTERCAMBIO	1.00	3.00	-	-	3.00	
		<b>LABORATORIO BIOTECNOLOGIA VEGETAL</b>						
		ZONA DE ANALISIS O LABORATORIO	1.00	60.00	3.00	20.00	60.00	
		DEPÓSITO	1.00	10.00	1.00	10.00	10.00	
		<b>LABORATORIO MULTIFUNCIONAL</b>						
		ZONA DE ANALISIS O LABORATORIO	1.00	60.00	3.00	20.00	60.00	
		DEPÓSITO	1.00	10.00	1.00	10.00	10.00	
		<b>LABORATORIO DE SUELOS</b>						
		ZONA DE ANALISIS O LABORATORIO	1.00	60.00	3.00	20.00	60.00	
		DEPÓSITO	1.00	10.00	1.00	10.00	10.00	
		<b>LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD</b>						
		ZONA DE ANALISIS O LABORATORIO	1.00	60.00	3.00	20.00	60.00	
		DEPÓSITO	1.00	10.00	1.00	10.00	10.00	
	<b>ZONA DOCENTE</b>	SECRETARIA	1.00	10.00	10.00	1.00	10.00	
		JEFATURA DE TECNOLOGIA AGRICOLA	1.00	10.00	10.00	1.00	10.00	
		JEFATURA DE INNOVACION AGRICOLA	1.00	10.00	10.00	1.00	10.00	
		JEFATURA DE CAPACITACION AGRICOLA	1.00	10.00	10.00	1.00	10.00	
		SALA DE PROFESORES	1.00	24.00	1.50	16.00	24.00	
		SALA DE REUNIONES	1.00	15.00	1.50	10.00	15.00	
	<b>BIBLIOTECA</b>	HALL DE INGRESO	1.00	9.00	1.50	6.00	9.00	
		RECEPCION	1.00	9.00	1.50	6.00	9.00	
		FICHEROS	1.00	2.00	1.00	2.00	2.00	
		HEMEROTECA	1.00	24.00	1.50	16.00	24.00	
		SALA DE LECTURA	1.00	135.00	1.50	90.00	135.00	
		ESTANTERIA	1.00	40.00	-	-	40.00	
		CUBICULOS DE TRABAJO	6.00	9.00	1.50	36.00	54.00	
		SALA AUDIOVISUAL	1.00	15.00	1.00	15.00	15.00	
		FOTOCOPIADORA	1.00	2.40	1.50	1.60	2.40	
		ARCHIVO	1.00	12.00	10.00	1.20	12.00	
		ALMACEN DE LIBROS	1.00	12.00	-	-	12.00	
		ALMACEN DE AUDIOVISUALES	1.00	9.00	-	-	9.00	
		ADMINISTRACION + SS.HH.	1.00	15.00	5.00	3.00	15.00	

		SS.HH. HOMBRES	1.00	3.00	-	-		3.00	
		SS.HH. MUJERES	1.00	2.50	-	-		2.50	
		SS.HH. DISCAPACITADOS	1.00	4.50	-	-		4.50	
		CUARTO DE LIMPIEZA	1.00	2.00		-		2.00	
COMPLEMENTARIA	S.U. .M.	SALA DE USOS MULTIPLES	1.00	90.00	1.00	90.00		90.00	
		DEPOSITO	1.00	15.00	-	-		15.00	
		CUARTO DE LIMPIEZA	1.00	2.00	-	-		2.00	
	COMEDOR	HALL DE INGRESO	1.00	6.00	1.20	5.00		6.00	
		CAJA	1.00	3.00	1.50	2.00		3.00	
		AREA DE MESAS	1.00	135.00	1.50	90.00		135.00	
		ENTREGA DE ALIMENTOS	1.00	3.50	1.50	2.33		3.50	
		DESPENSA	1.00	9.00	-	-		9.00	
		MOSTRADOR/EXHIBICION	1.00	6.00	1.50	4.00		6.00	
		COCINA	1.00	15.00	3.00	5.00		15.00	
		ZONA DE PREPARADO	1.00	1.50	-	-		1.50	
		ZONA DE LAVADO	1.00	1.50	-	-	200	1.50	
		ZONA DE COCION	1.00	5.00	-	-		5.00	380. 20
		FRIGORIFICO	1.00	6.00	-	-		6.00	
		VESTIDOR HOMBRES	1.00	5.50	-	-		5.50	
		VESTIDOR MUJERES	1.00	5.00	-	-		5.00	
		LOCKER PERSONAL COCINA	1.00	6.00	-	-		6.00	
		SS.HH. HOMBRES	1.00	5.50	-	-		5.50	
		SS.HH. MUJERES	1.00	5.00	-	-		5.00	
		CUARTO DE LIMPIEZA	1.00	4.50	-	-		4.50	
	ALMACEN DE RESIDUOS SOLIDOS	1.00	3.60	-	-		3.60		
	DEPOSITO	1.00	20.00	-	-		20.00		
	AREA DE CARGA Y DESCARGA	1.00	26.60	13.08	2.03		26.60		
SERVICIOS GENERALES	SERVICIOS Y MANTENIMIENTO	VIGILANCIA + SS.HH. + CONTROL DE PERSONAL	4.00	3.00	3.00	4.00		12.00	
		DEPOSITO GENERAL	1.00	20.00	-	-		20.00	
		DEPOSITO DE LIMPIEZA	1.00	15.00	-	-		15.00	
		MAESTRANZA	1.00	3.00	1.50	2.00		3.00	
		SUB ESTACION ELECTRICA	1.00	25.00	-	-	9	25.00	
		CUARTO DE TABLEROS GENERAL	1.00	2.40	-	-		2.40	143. 40
		GRUPO ELECTROGENO	1.00	20.00	-	-		20.00	
		CUARTO DE BOMBAS	1.00	12.00	-	-		12.00	
		ALMACEN DE RESIDUOS SOLIDOS	1.00	25.00	-	-		25.00	
TOPICO	1.00	9.00	3.00	3.00		9.00			

**AREA NETA TOTAL**

**2634  
.40**

<b>CIRCULACION Y MUROS ( 20%)</b>	<b>526. 88</b>
<b>AREA TECHADA TOTAL REQUERIDA</b>	<b>3161 .28</b>

<b>AREAS LIBRES</b>	<b>ZONA RECREATIVA</b>	<b>EDUCACION</b>	LOSA DEPORTIVA	1.00	420.00	-	-	0	420.00	1400 .00
			PATIOS RECREATIVOS	4.00	150.00	-	-		600.00	
			INVERNADERO	3.00	60.00	-	-		180.00	
			AREA AGRICOLA	1.00	200.00	-	-		200.00	
	<b>ZONA PARQUEO</b>	<b>ESTACIONAMIENTO</b>	ESTACIONAMIENTO ADMINISTRACION	15.00	20.35	-	-	0	305.25	605. 45
			ESTACIONAMIENTO DOCENTE	10.00	20.35	-	-		203.50	
			ESTACIONAMIENTO BICICLETAS - MOTOS	50.00	0.80	-	-		40.00	
			ESTACIONAMIENTO DE CARGA Y DESCARGA	1.00	16.00	-	-		16.00	
			ESTACIONAMIENTO SEGURIDAD	2.00	20.35	-	-		40.70	
	<b>VER DE</b>		<b>AREA PAISAJISTA</b>							<b>1580 .64</b>
									<b>AREA NETA TOTAL</b>	<b>3586 .09</b>

<b>AREA TECHADA TOTAL (INCUYE CIRCULACION Y MUROS)</b>	<b>3161 .28</b>
<b>AREA TOTAL LIBRE</b>	<b>3586 .09</b>
<b>TERRENO TOTAL REQUERIDO</b>	<b>6747 .37</b>
<b>AFORO TOTAL</b>	<b>1128 .07</b>

Con respecto a esta investigación se ha propuesto una programación detallada por zonas como: Zona Educativa, Zona Administrativa, Zona Complementaria, Zona de Servicios Generales, Áreas Libres y Zona de Estacionamientos, que se encuentran relacionados con el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE, 2021), los Criterios de Diseño para Institutos y Escuelas de Educación Superior Tecnológica (D.S. N°001-2015-MINEDU), funcionamiento de oficinas (RNE, 2021, NORMA A.080), donde se expone la cantidad de ambientes, factor mínimo funcional (FMF), unidad de aforo, aforo por ambiente, subtotal aforo público, subtotal aforo personal, sub total aforo, área parcial y sub total por zona que tendrá el instituto tecnológico agrícola en la provincia de Zarumilla, Tumbes.

## **5.3 DETERMINACIÓN DEL TERRENO**

### **5.3.1. Metodología para determinar el terreno**

Es recomendable elaborar una ficha con los criterios de elección del terreno, considerando cuidadosamente las condiciones propias del proyecto; esta herramienta facilitará la evaluación de cada terreno y a su vez realizar el descarte por opciones y permitiendo identificar el sitio más adecuado para proponer el objeto arquitectónico. Los factores a analizar son los factores endógenos, que corresponde a las características internas del terreno, y los factores exógenos, que corresponden a las características de su entorno y alrededor del terreno. Dado el carácter social del proyecto, se dará mayor peso a los factores exógenos del terreno.

### **5.3.2. Criterios técnicos para elección del terreno**

#### **1. Justificación**

Se obtiene resultados óptimos con los siguientes criterios:

- Establecer los criterios técnicos de selección del terreno tomando como base la normativa vigente del Ministerio de Educación (MINEDU), así como los lineamientos del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) y el Plan de Desarrollo Urbano de Tumbes.
- Asignar un valor ponderado a cada criterio según su nivel de importancia.
- Identificar los terrenos que cumplan con dichos criterios y que sean viables para la localización del proyecto.
- Llevar a cabo una evaluación comparativa entre las opciones disponibles.
- Seleccionar el terreno que resulte más adecuado para el desarrollo del proyecto.

#### **2. Criterios técnicos de elección**

##### **2.1. características exógenas del terreno (30/100)**

###### **A. Zonificación**

- dentro de este criterio se tendrá en cuenta el emplazamiento territorial, ya que según los "Criterios Generales de Diseño para Infraestructura Educativa" es importante que este tipo de establecimientos como lo son institutos y escuelas de educación superior, se debe considerar la vinculación con las actividades económicas relevantes de la localidad o de la región, considerando la procedencia de los estudiantes. Ya que es un Instituto de Educación Agrícola se tomará en cuenta el terreno se encuentre más cerca a la población del sector agrario de la

región.

#### B. Viabilidad

- es fundamental evaluar la accesibilidad del terreno para asegurar un flujo adecuado con el equipamiento. Por lo cual, el terreno debe contar con acceso vehicular y accesos peatonales. Así mismo, se debe evaluar el acceso desde vías secundarias para que tengan relación o sean compatibles con el equipamiento.

#### C. Equipamiento Urbano

- para este tipo de edificación se deben considerar equipamientos que estén cerca a áreas de recreación, salud, transporte, seguridad ya que estos servicios ayudaran con la accesibilidad a las cosas que son destinadas.

### **2.2. características endógenas del terreno (70/100)**

#### A. Morfología

- se toma en cuenta la dimensión del terreno, según lo establecido en la Norma Técnica “CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO PARA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA” recomienda que los nuevos terrenos deben contar con dimensiones que permitan la expansión y/o ampliación, en caso de aumento de la demanda, posibles cambios en los modelos de servicios entre otros aspectos, y por último el número de frentes que presenta el terreno para hallar la mayor accesibilidad y los colindantes. Refiriéndonos que a mayor cantidad de frentes tendremos mayores puntos de accesibilidad.

#### B. Influencia ambientales

- para este punto se toma en cuenta las condiciones climáticas y sus factores de asoleamiento y vientos que ayudaran con el posicionamiento del equipamiento. De igual forma, se evaluará la calidad del suelo tomando en cuenta si el área del terreno

#### C. Mínima inversión servicios

- se considerará este criterio para evaluar la factibilidad de adquisición del terreno que sirve como factor esencial para evaluar el siguiente criterio que es el costo de habilitación del terreno para resaltar su potencial según las características exógenas prioritarias como: viabilidad, impacto urbano y zonificación.

### 5.3.3. Diseño de matriz de elección del terreno

Tabla 13.

Matriz de Ponderación de Terrenos

MATRIZ PONDERACION DE TERRENOS					
	VARIABLE	SUB-VARIABLES	PUNTAJE TERRENO 1	PUNTAJE TERRENO 2	PUNTAJE TERRENO 3
CARACTERÍSTICAS EXÓGENAS 30/100	ZONIFICACION	Usos de suelo	10/100		
	VIALIDAD	Accesibilidad	10/100		
	IMPACTO URBANO	Cercanía al núcleo urbano principal	10/100		
CARACTERÍSTICAS ENDÓGENAS 70/100	MORFOLOGÍA	Dimensiones de terreno	12/100		
		Número de frentes de terreno	12/100		
	INFLUENCIAS AMBIENTALES	Asoleamiento y condiciones climáticas	12/100		
		Calidad de suelo	08/100		
	INVERSIÓN	Facilidad de adquisición	08/100		
		Costo de habilitación de terreno	06/100		
		Nivel de consolidación de terreno	12/100		
TOTAL			100		

Nota: Elaboración propia

### 5.3.4. Presentación de terrenos

- **Propuesta de Terreno N° 1:**

- *Ubicación y localización*

Dirección: Panamericana norte km. 1272

Distrito: Tumbes

Provincia: Tumbes

Departamento: Tumbes

**Figura 38.**

*Propuesta de Terreno N° 1*



*Nota.* Elaboración propia con base de Google Earth

- *Morfología*

Contempla un área perimetral con propuesta de 1 frente, que se proyecta hacia una vía de clasificación nacional PE-1N.

El terreno presenta una forma regular ortogonal.

Área total del terreno: 18 321.14 m<sup>2</sup>

Perímetro: 543.61 ml

- *Impacto ambiental*

El terreno cuenta con visuales y se encuentra próximo a las vías principales de la provincia y zonas urbanas consolidadas. Por otro lado, las condiciones climáticas del lugar son cálidas con altas temperaturas entre los meses de diciembre a mayo con temperaturas de 27 °C a 35 °C y la velocidad promedio de sus vientos es de 13 km/h. finalmente, debido a la ubicación cercana del terreno a la zona urbana este no presenta riesgos ante los desastres naturales, desborde de ríos o inundaciones.

- *Mínima inversión*

La resistencia y topografía del suelo del terreno se define como alta debido a al riesgo que presenta por contar con material de relleno poniendo como dificultad el tratamiento para lograr una buena estabilidad estructural del proyecto; finalmente, el terreno se encuentra ocupado como almacén de maquinaria pesada.

- *Zonificación*

El terreno está emplazado en una zona totalmente en vías de crecimiento, sin embargo, se encuentra un poco retirada de la zona urbana; así mismo, según el plano de uso de suelo es considerado de Residencial Densidad Media (RDM).

- *Vialidad*

El terreno se encuentra ubicado frente a una importante vía nacional, por lo que ocasionaría que en un futuro pueda ocasionar gran congestión vehicular para lograr su accesibilidad al proyecto.

- *Equipamiento Urbano*

Se analiza la proximidad del terreno hacia equipamientos urbanos donde se obtiene cercanía para centros de salud, centros educativos, espacios verdes de recreación y seguridad para desplazarse.

• **Propuesta de Terreno N° 2:**

- *Ubicación y localización*

Dirección: Panamericana Norte Km. 1284

Distrito: Papayal

Provincia: Zarumilla

Departamento: Tumbes

**Figura 39.**

*Propuesta de Terreno N° 2*



*Nota.* Elaboración propia con base de Google earth

- *Morfología*

Tiene un área perimetral con propuesta de 1 frente, que se proyecta los

accesos hacia la vía nacional PE-1N y como el terreno se encuentra en una zona de crecimiento, se puede proponer un 1 frente más hacia una vía secundaria.

Área total del terreno: 10 027.55 m<sup>2</sup>

Perímetro: 414.87 ml

- *Impacto ambiental*

La ubicación del terreno permite que tenga visuales naturales hacia terrenos agrícolas aledaños al mismo, beneficiando al proyecto. Además, las condiciones climáticas del lugar son cálidas con altas temperaturas que generalmente van de 26 °C a 31°C por ser una zona árida. Y con una velocidad promedio de sus vientos de 21 km/h. finalmente

- *Mínima inversión*

La resistencia y topografía del terreno es considerada baja, ya que posee una topografía llana que faculta la creación de un proyecto de la envergadura de un instituto tecnológico agrícola.

- *Zonificación*

El emplazamiento del terreno se encuentra en la periferia urbana de la provincia de Zarumilla, distrito de Papayal y está ubicado en una zona mínimamente consolidada rodeada de terrenos agrícolas, el terreno está considerado como uso agrícola. Finalmente, la factibilidad de servicios básicos para el proyecto se encuentra cubierta en cuanto a red eléctrica, agua y desagüe.

- *Vialidad*

El terreno tiene acceso vehicular y peatonal por un acceso secundario aledaño al mismo, considerándose de tal manera que son poco concurridas y no están definidas como calles o avenidas.

- *Equipamiento Urbano*

En el análisis de equipamientos urbanos próximos a este, no encontramos a cercanía centros de salud, recreación, equipamientos educativos y seguridad.

• **Propuesta de Terreno N° 3:**

- *Ubicación y localización*

Dirección: Carretera Departamental TU-101, km 7

Distrito: Papayal

Provincia: Zarumilla

Departamento: Tumbes

**Figura 40.**

*Propuesta de Terreno N° 3*



*Nota.* Elaboración propia con base de Google earth

- *Morfología*

El terreno escogido contempla un área perimetral con propuesta de 4 frentes, 3 de ellos adyacentes a vías secundarias establecidas como trochas y 1 frente hacia la Carretera Departamental, presenta una forma regular que beneficia a la integración del edificio y la variable a desarrollar.

Área total del terreno: 20 120.50 m<sup>2</sup>

Perímetro: 570.57 ml.

- *Impacto ambiental*

El terreno se encuentra ubicado en una zona de crecimiento urbano, por lo tanto, su vista principal es el acceso desde la vía departamental y las otras 3 son visuales a calles en vías de desarrollo. Por otro lado, al pertenecer al mismo distrito de la propuesta de terreno N° 2 las condiciones climáticas del lugar son las mismas, teniendo un clima cálido con temperaturas de 26 °C a 31°C por ser una zona árida. Y con una velocidad promedio de sus vientos de 21 km/h. finalmente, analizando el mapa de riesgos, se determina riesgo bajo ante desastres naturales que afecten la seguridad del usuario en el proyecto.

- *Mínima inversión*

La resistencia y topografía del suelo del terreno se define como alta gracias a la topografía llana que presenta y se encuentra totalmente desocupado

para el mejor emplazamiento del edificio sin limitaciones.

- *Zonificación*

El terreno se emplaza dentro del sector Los Olivos límite con las localidades de Papayal y La Palma por lo que su proximidad con las zonas urbanas posibilita su fácil acceso a la población estudiantil que ocupara el instituto tecnológico agrícola. Por otro lado, según el plano de usos de suelo es considerado zona de usos especiales y cuenta con todos los servicios básico para abastecer al proyecto gracias a su cercanía a las zonas urbanas consolidadas del distrito.

- *Vialidad*

El perímetro del terreno se bordea con vías secundarias, en donde una de ellas se proyecta a conectarse con la calle 3, la denominación de sus vías como secundarias favorece el flujo vehicular y peatonal hacia el proyecto pues no genera una futura congestión que impida el acceso al mismo; finalmente, su ubicación y vialidad es óptima para el ingreso de estudiantes pertenecientes de la provincia de Zarumilla, ya que es la opción de terreno más próxima a la provincia.

- *Equipamiento Urbano*

la proximidad de los equipamientos urbanos hacia el terreno concluye que se encuentra a una cercanía inmediata a centros de salud y centros educativos, y cercanía a zonas de recreación.

### 5.3.5. Matriz final de elección de terreno

**Tabla 14.**

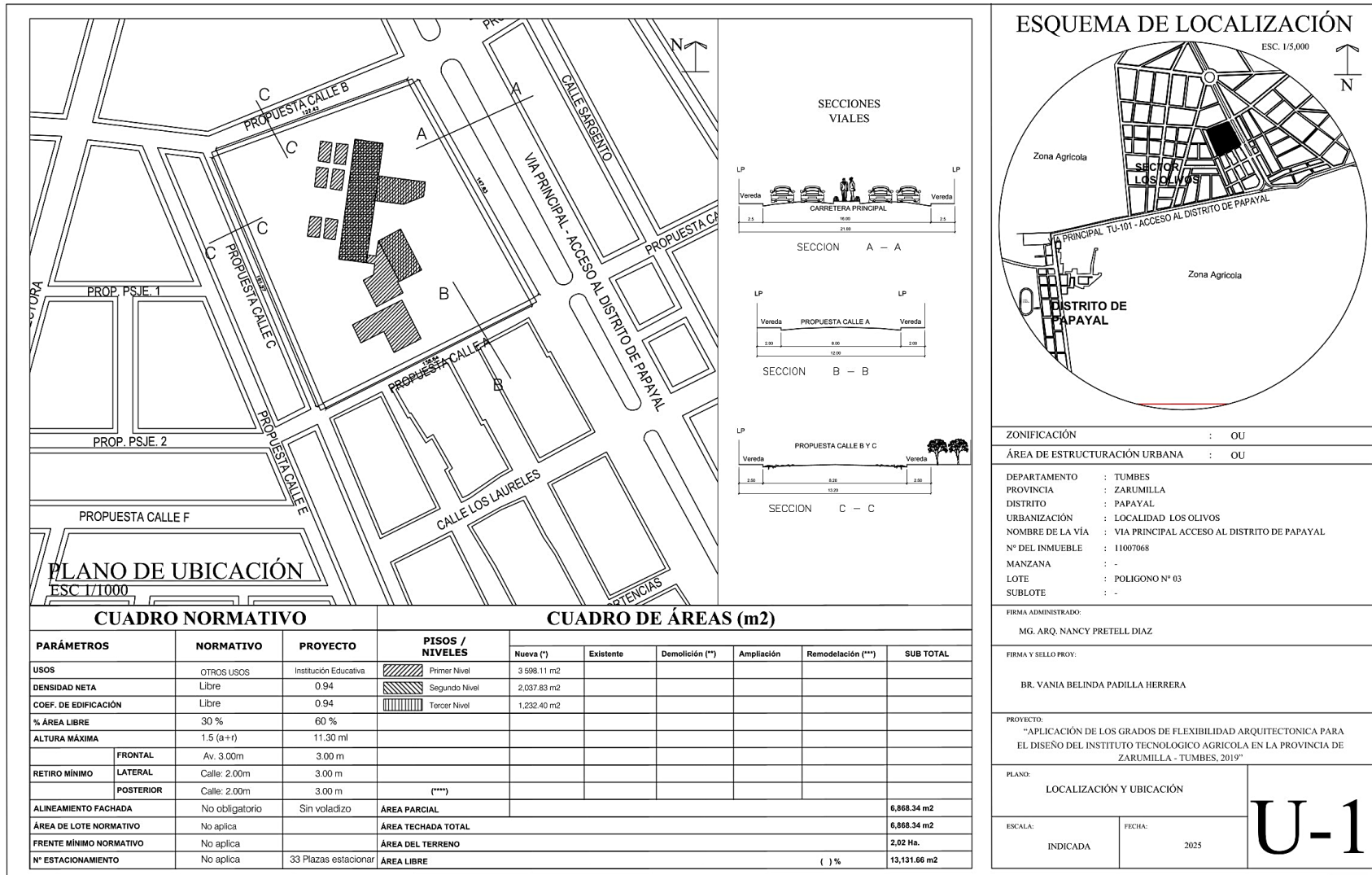
*Resultado de matriz de ponderación de terrenos seleccionados*

MATRIZ PONDERACION DE TERRENOS						
	VARIABLE	SUB-VARIABLES		PUNTAJE TERRENO 1	PUNTAJE TERRENO 2	PUNTAJE TERRENO 3
CARACTERÍSTICAS EXÓGENAS 30/100	ZONIFICACION	Usos de suelo	10	10	10	10
	VIALIDAD	Accesibilidad	10	10	05	10
	IMPACTO URBANO	Cercanía al núcleo urbano principal	10	10	05	10
CARACTERÍSTICAS ENDÓGENAS 70/100	MORFOLOGÍA	Dimensiones de terreno	12	08	12	12
		Número de frentes de terreno	12	06	10	12
	INFLUENCIAS AMBIENTALES	Asoleamiento y condiciones climáticas	12	08	08	10
		Calidad de suelo	08	06	06	08
	INVERSIÓN	Facilidad de adquisición	08	04	04	08
		Costo de habilitación de terreno	06	04	04	06
		Nivel de consolidación de terreno	12	12	08	10
TOTAL			100	78	72	96

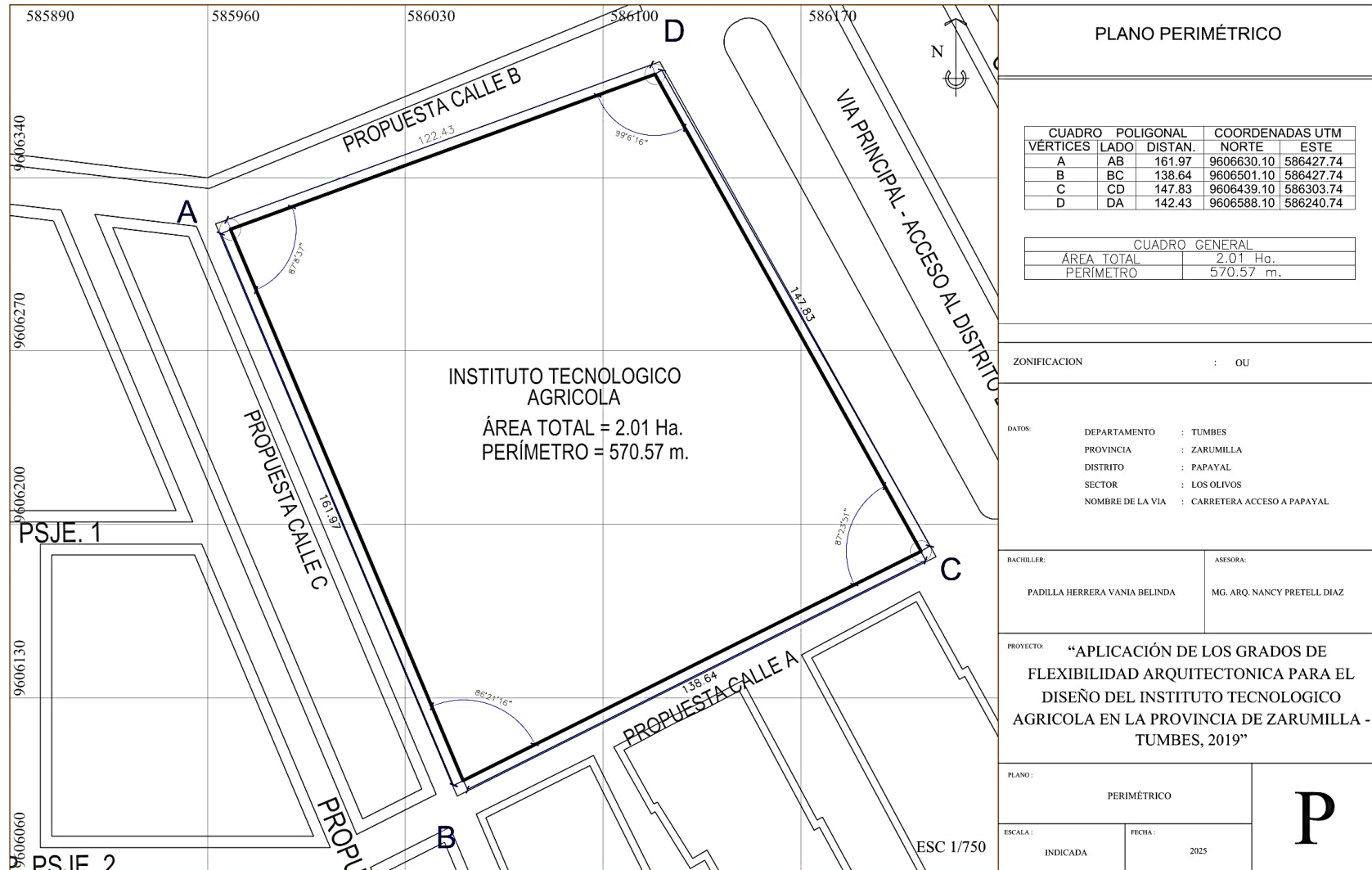
*Nota:* Elaboración propia

Como resultado de la matriz de ponderación se concluye que el terreno N° 3 es el que posee mayor puntuación al obtener un total de 96 puntos, ya que cumple con la mayoría de criterios establecidos para emplazar el proyecto de un Instituto Tecnológico Agrícola en un terreno apto que a su vez contribuya con la variable de Grados de Flexibilidad, en donde se busca facilitar un entorno dinámico que pueda evolucionar según las normas educativas.

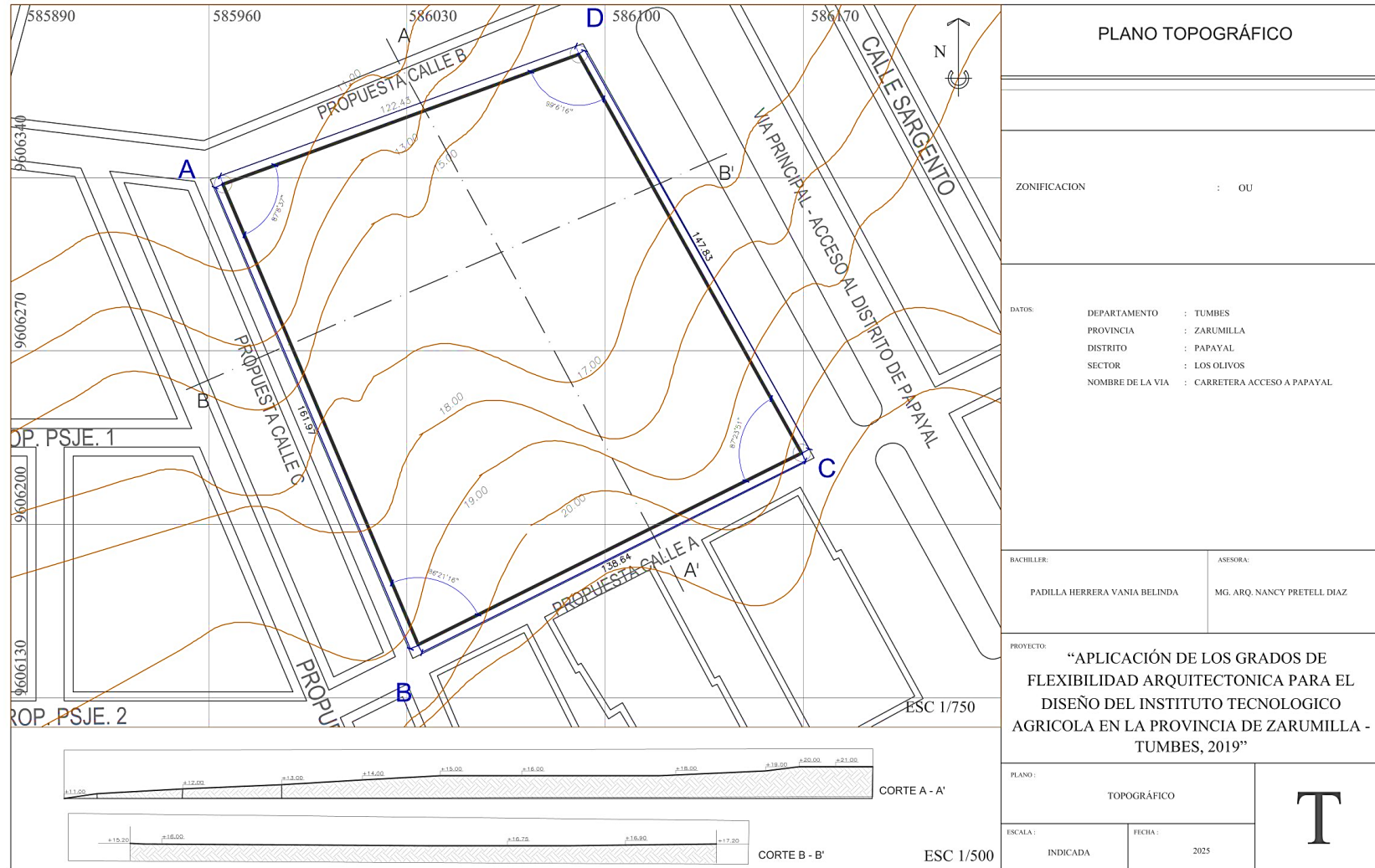
### 5.3.6. Formato de localización y ubicación del terreno seleccionado.



**5.3.7. Plano perimétrico de terreno seleccionado.**



**5.3.8. plano topográfico de terreno seleccionado.**



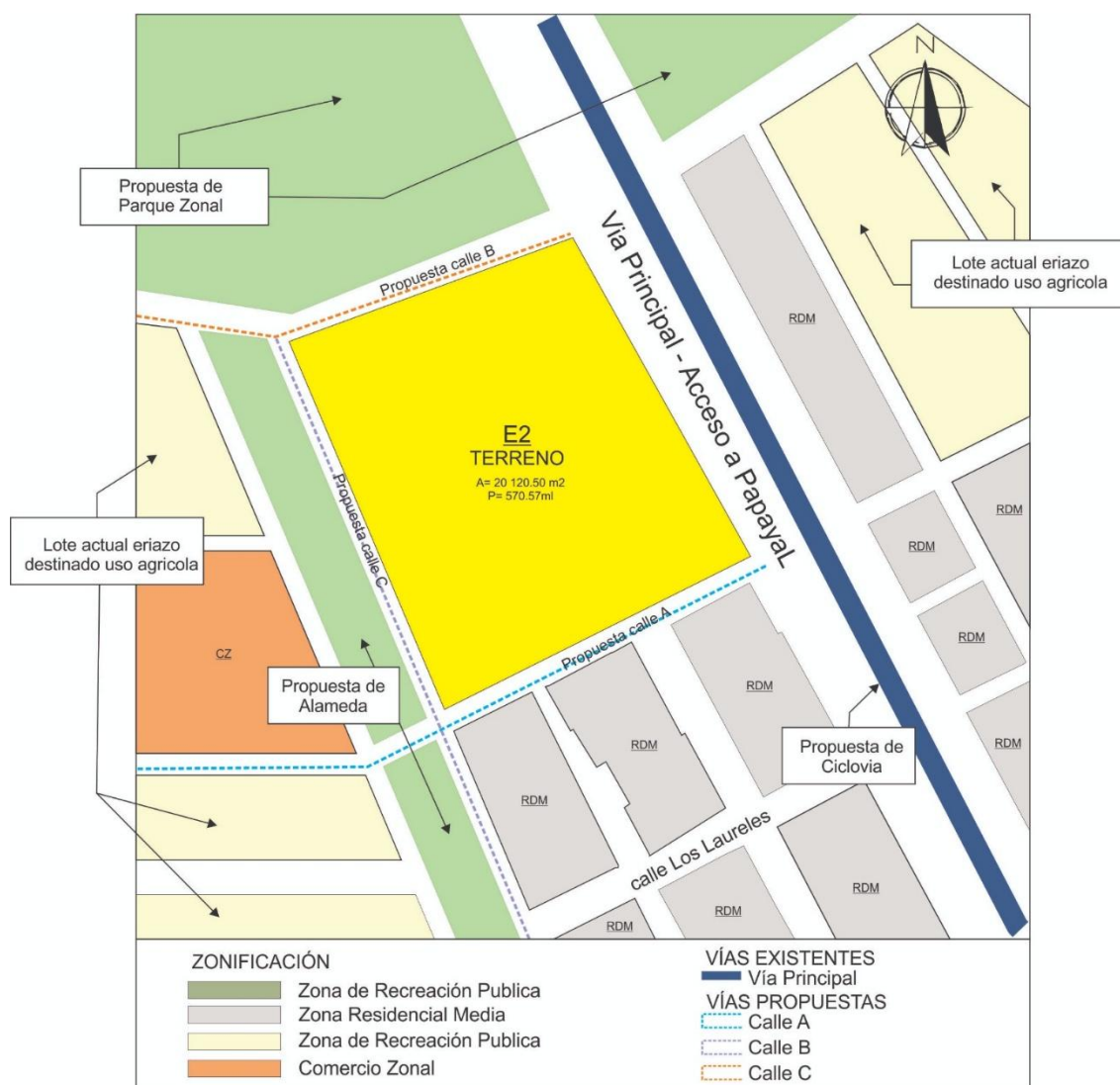
## 5.4 IDEA RECTORA Y LAS VARIABLES

### 5.4.1 Análisis del lugar

El terreno se encuentra ubicado en la zona de crecimiento urbano del centro poblado Los Olivos, distrito de Papayal, provincia de Zarumilla, con un área de 2 Ha. El terreno es de forma regular con acceso principal desde la vía departamental TU-101 o vía principal acceso a Papayal.

**Figura 44.**

*Directriz de Impacto Urbano ambiental*

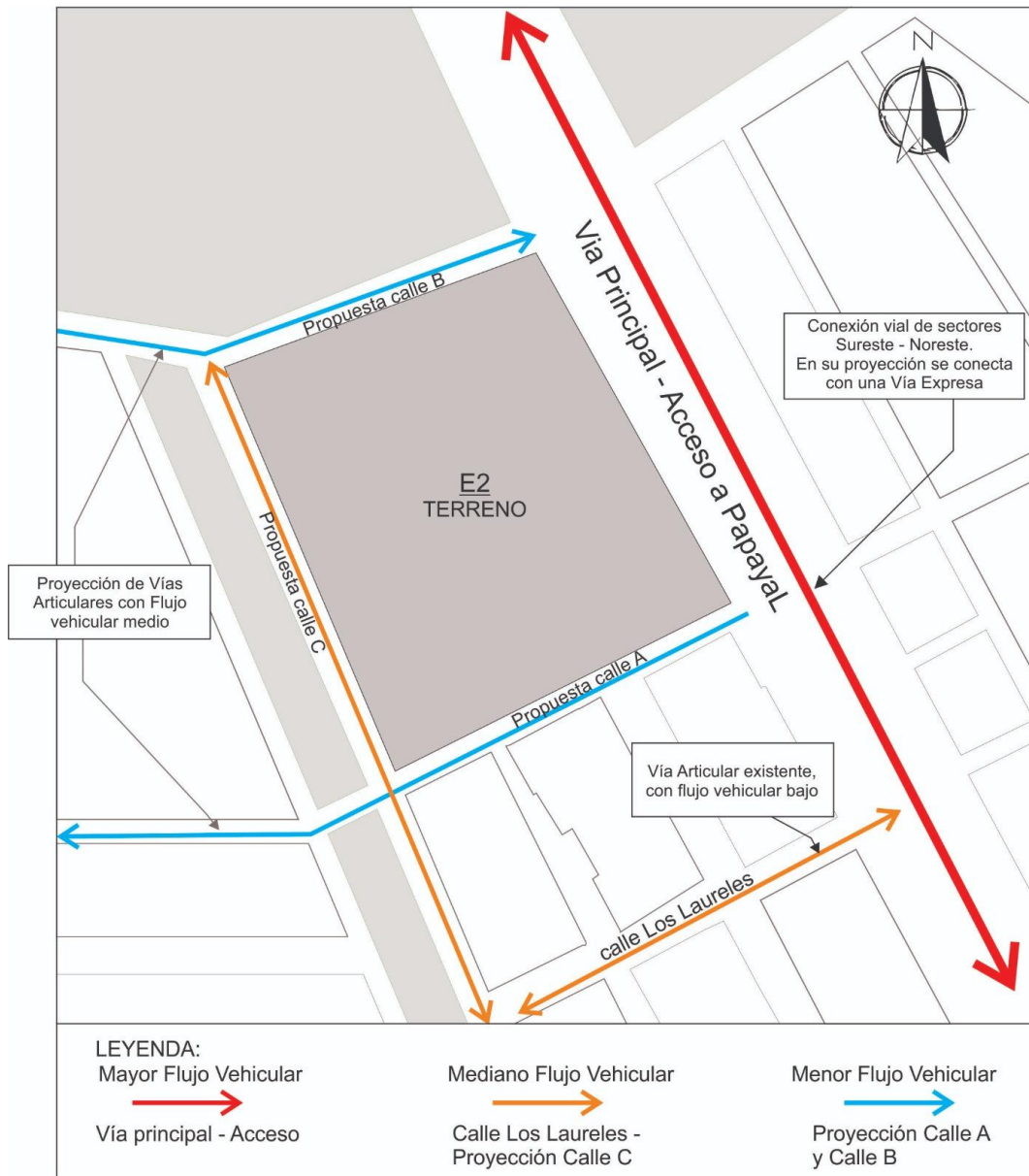


*Nota.* Elaboración propia

Se distinguen 2 tipos de ingresos: vehicular y peatonal. El primero es el análisis vehicular donde se identificaron 2 tipos de vías: la vía principal o vía colectora de la provincia y las vías arteriales que se encuentran dentro del límite urbano de la provincia.

**Figura 45.**

*Análisis de flujos y jerarquías viales*

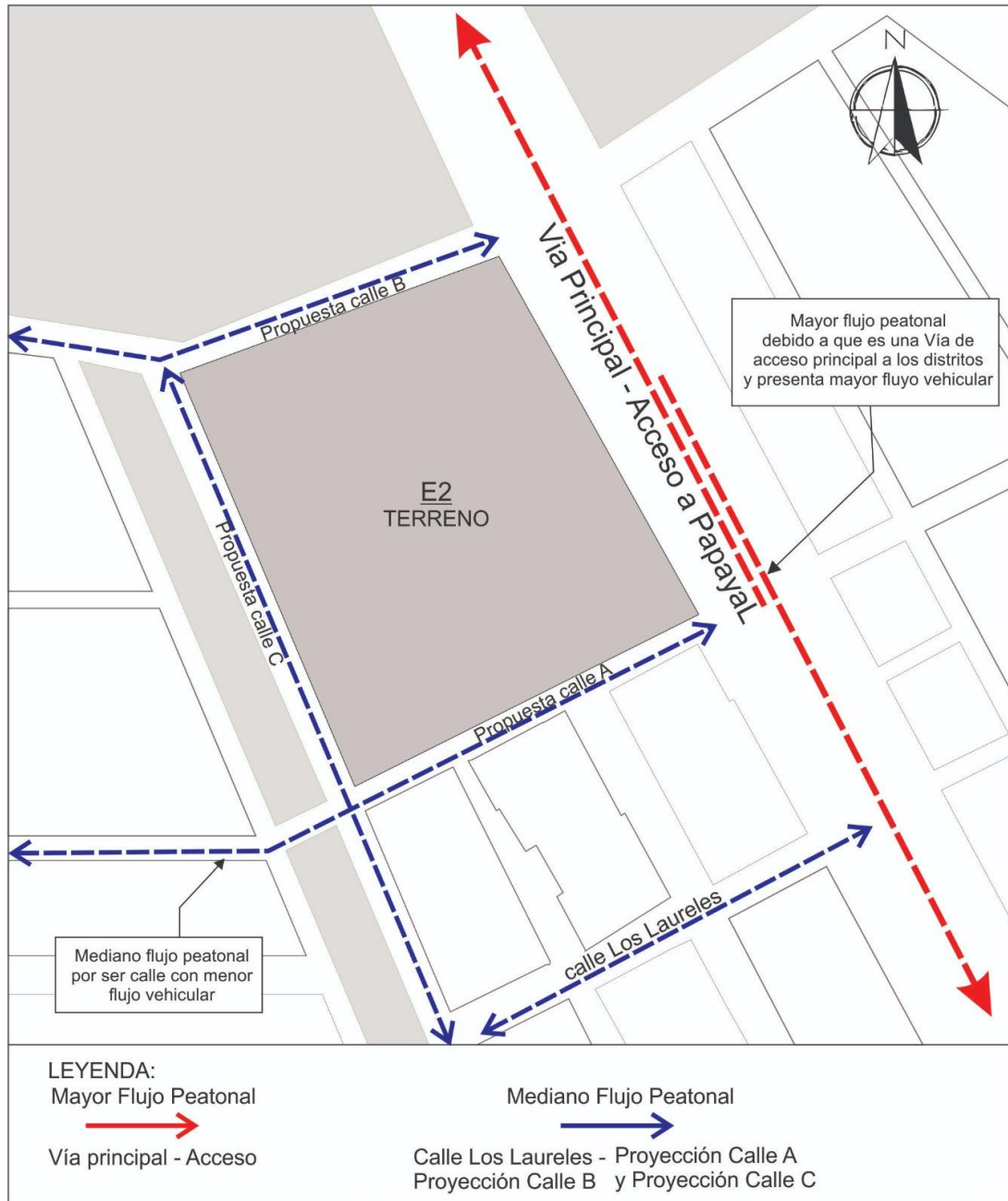


*Nota.* Elaboración propia

El segundo es el análisis de flujo peatonal, se ha tomado como base el análisis de flujo vehicular para identificar el tipo de vías y la densidad vehicular para cualificar la demanda peatonal al contar con este tipo de equipamiento educativo.

**Figura 46.**

*Análisis de flujos y jerarquías peatonales*

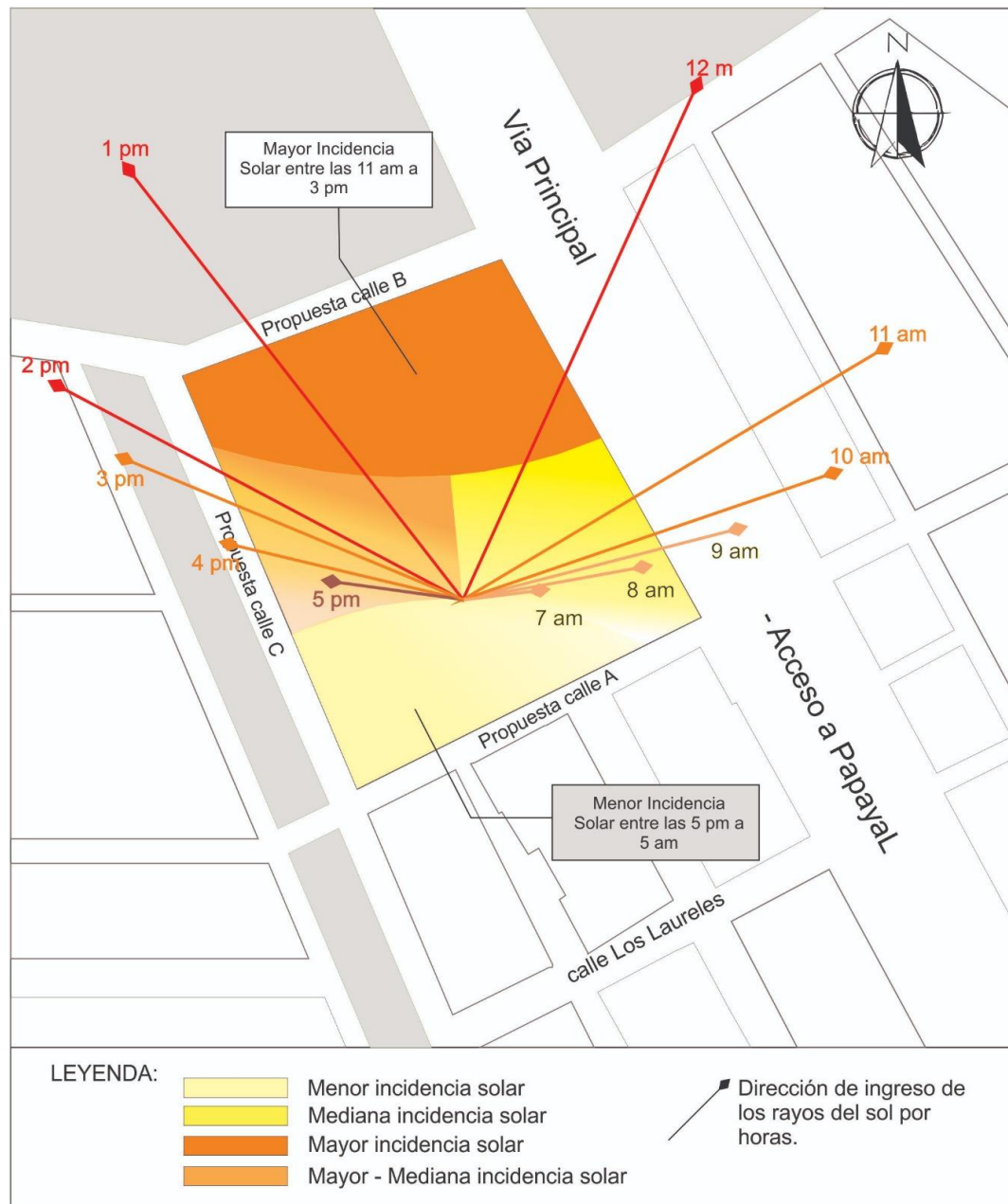


*Nota.* Elaboración propia

En la siguiente figura se muestra el análisis de asoleamiento que muestra el ángulo de incidencia del sol por horas sobre el terreno de elección. Influenciando de esta manera sobre las áreas que reciben más calor por la mañana.

**Figura 47.**

*Análisis de Asoleamiento*

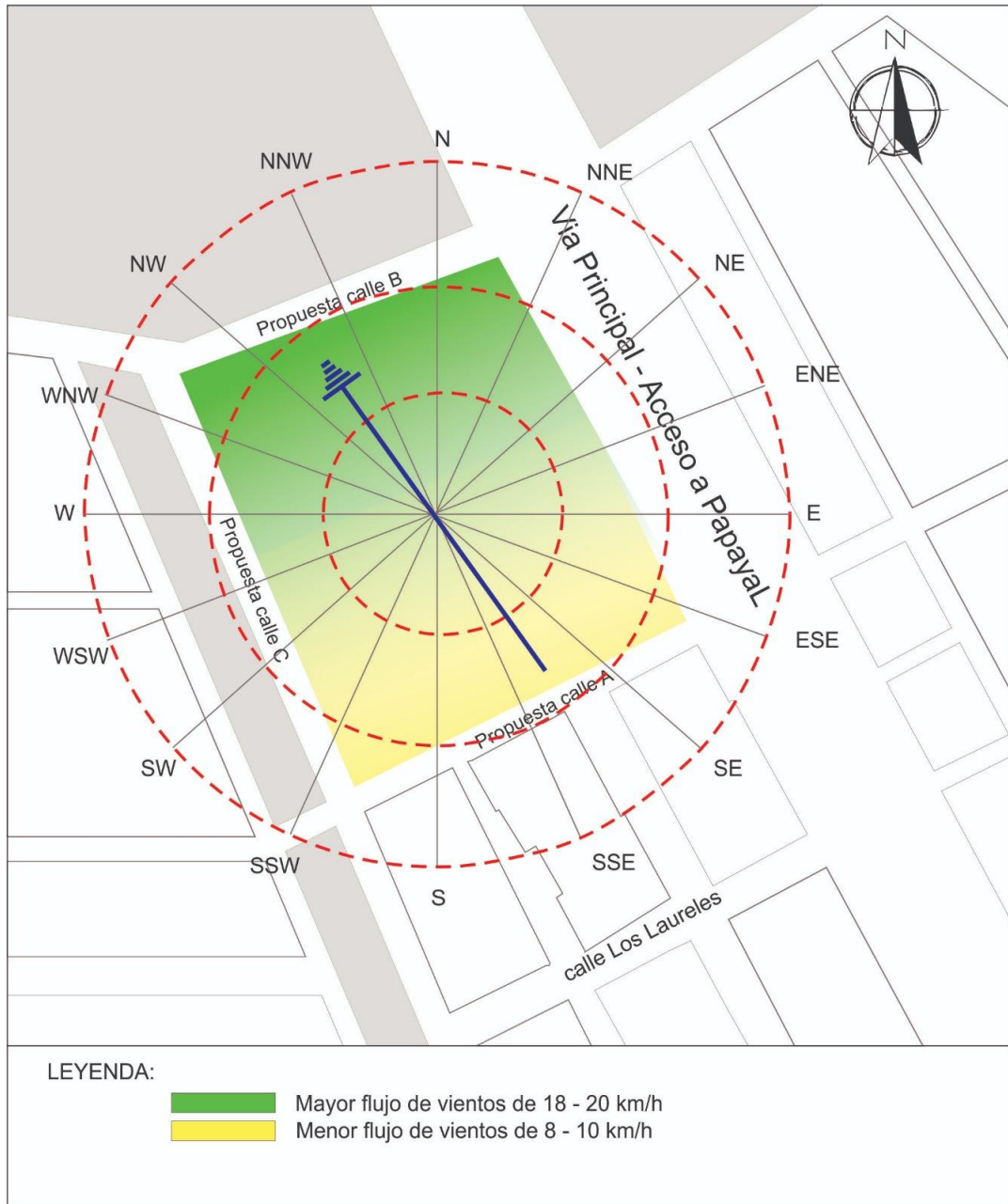


*Nota.* Elaboración propia con base de SunEarthTools.com

Lo siguiente es el análisis de vientos, se puede ver la dirección de los vientos en este sector son de sureste a noroeste. De acuerdo con la posición del terreno se logra una ventilación cruzada desde su fachada en el sureste generando la incidencia optima de ventilación natural en el proyecto.

**Figura 48.**

*Análisis de Vientos*

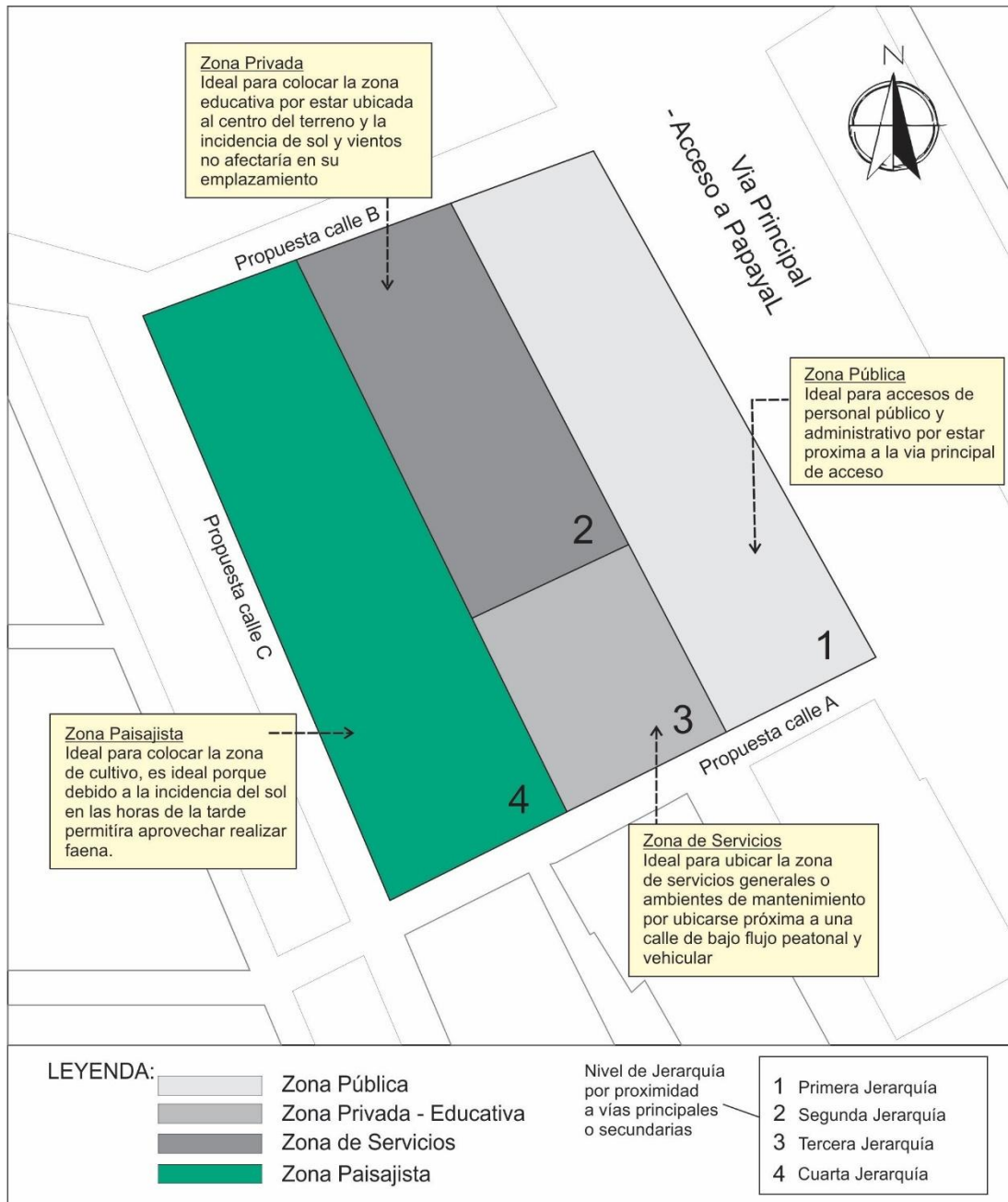


*Nota.* Elaboración propia con base de Meteoblue.com

El emplazamiento de las jerarquías zonales surge como congruencia al análisis del lugar y que se han determinado por el diagnóstico de flujos vehiculares y peatonales, asoleamiento y vientos.

**Figura 49.**

*Análisis de Jerarquías Zonales*

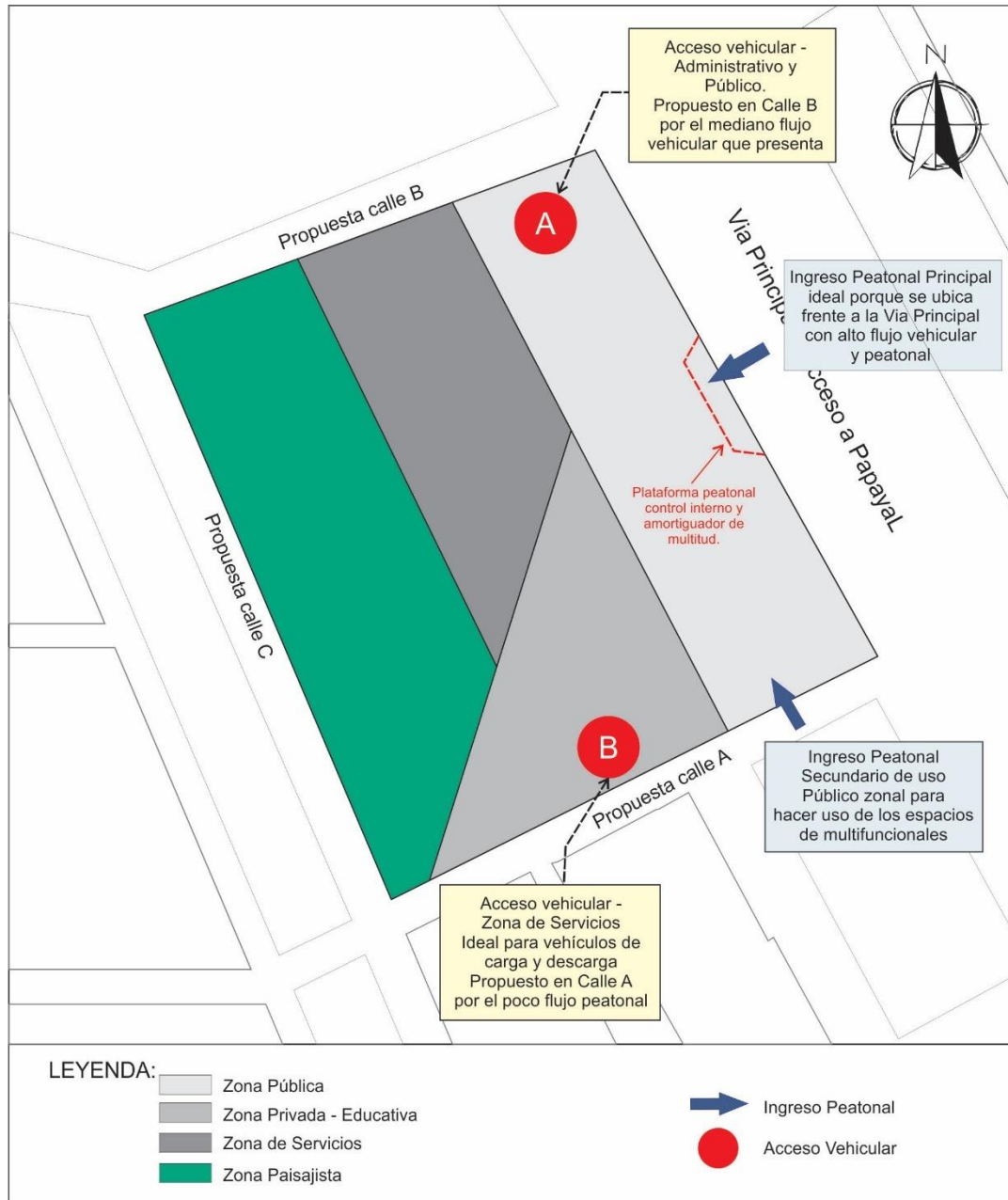


*Nota.* Elaboración propia

### 5.4.2 Premisas de diseño

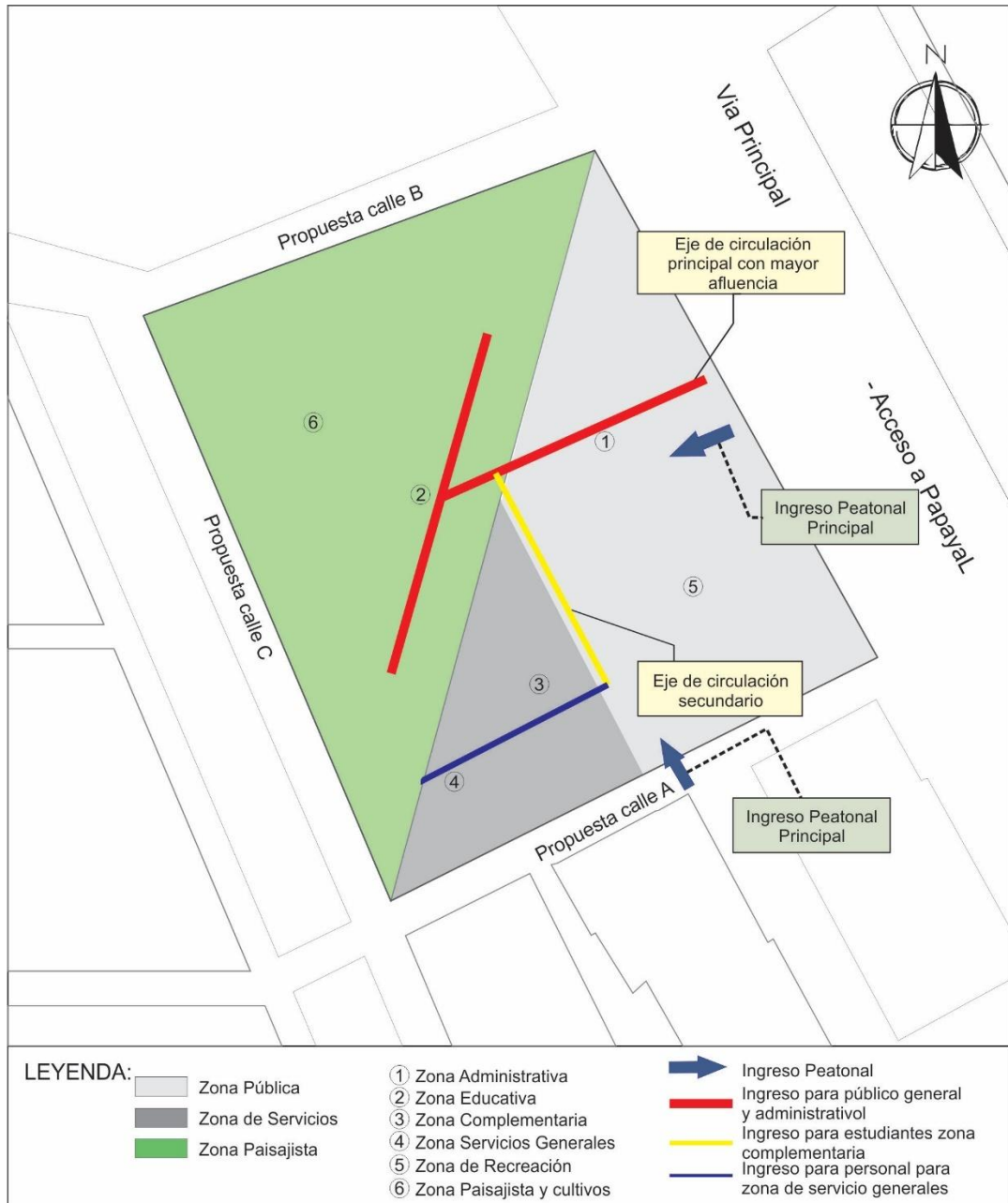
**Figura 50.**

*Accesos vehiculares y peatonales*



**Figura 51.**

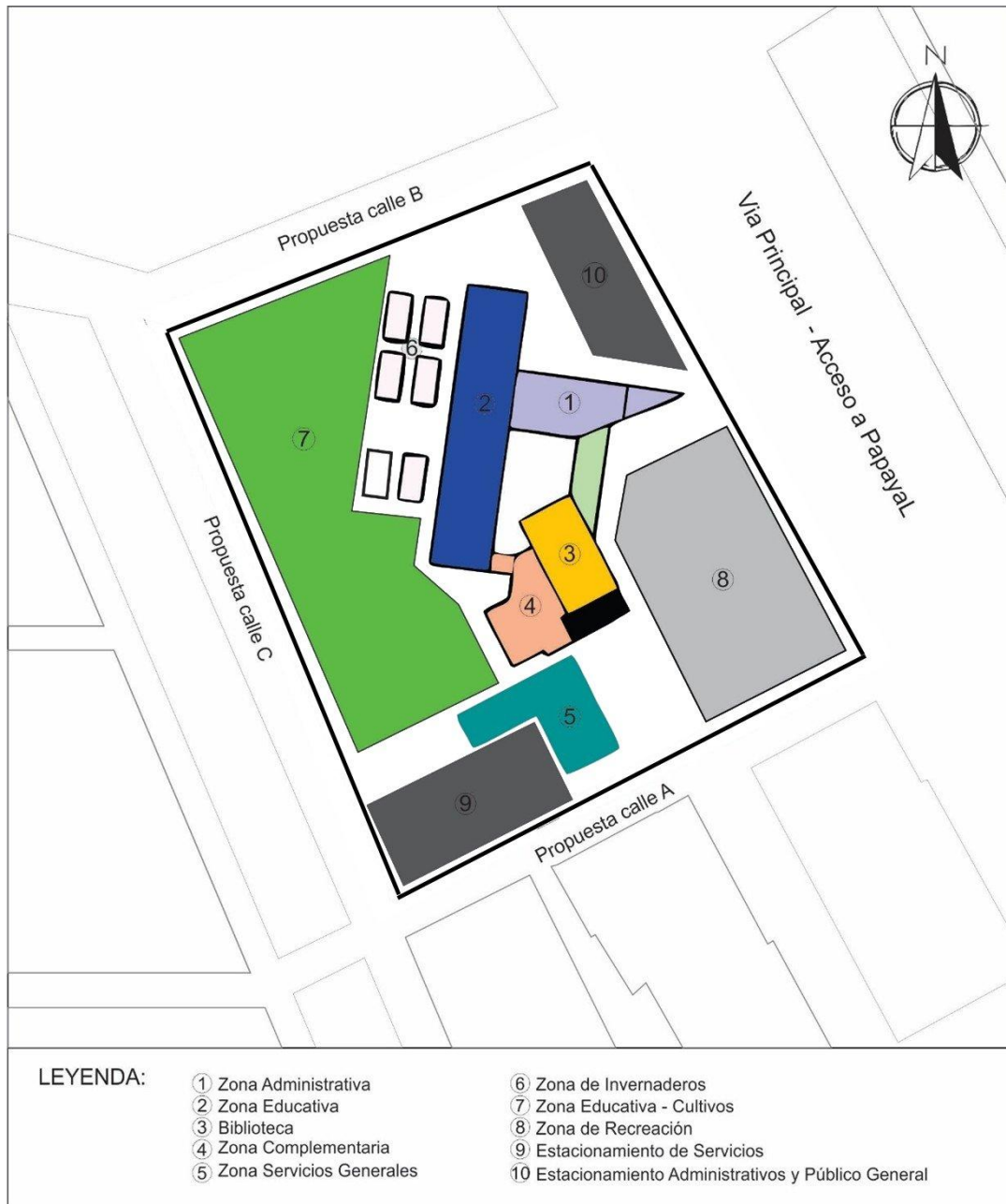
*Tensiones internas*



*Nota.* Elaboración propia

**Figura 52.**

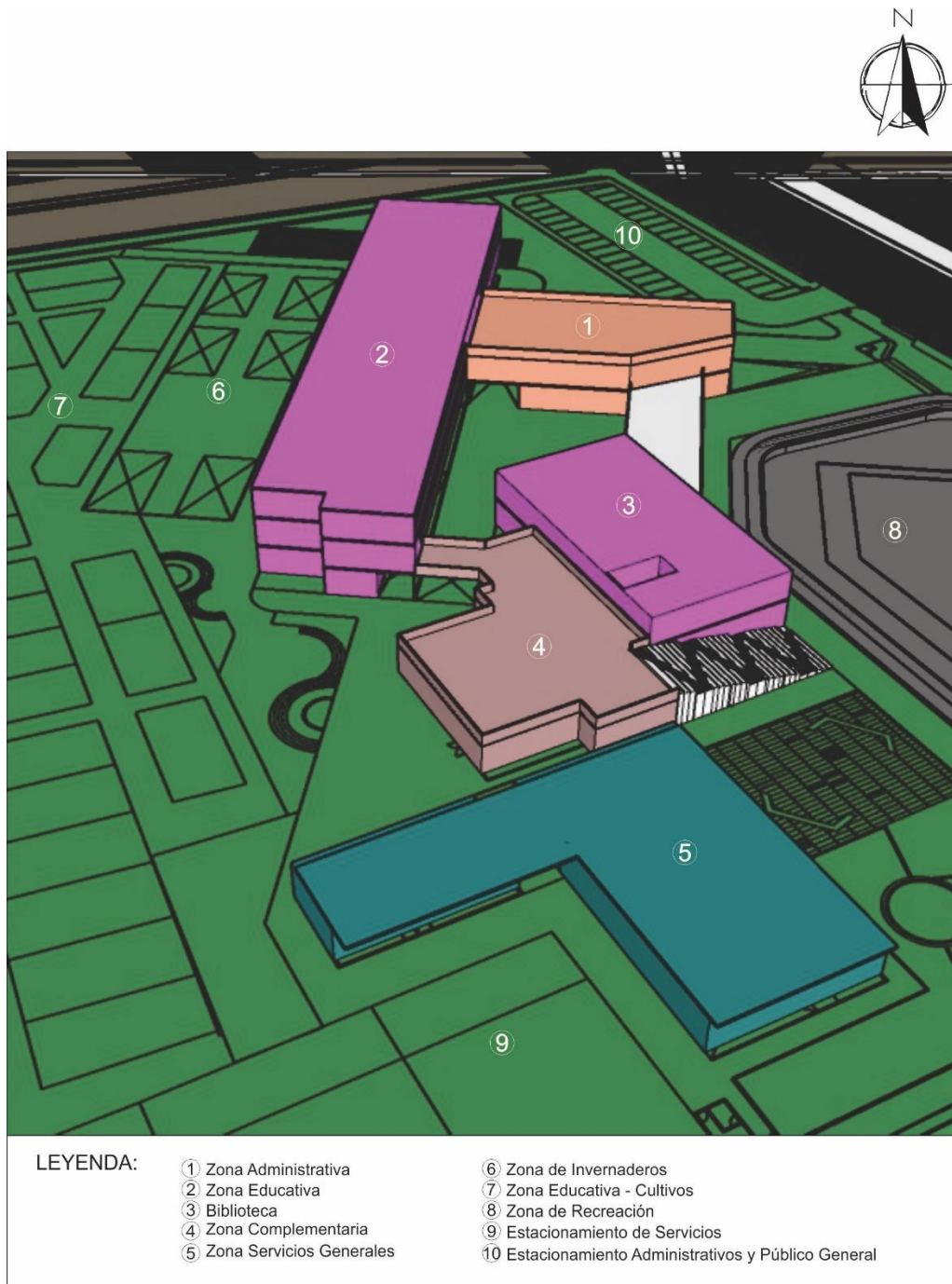
Macrozonificación en 2D



*Nota.* Elaboración propia

**Figura 53.**

*Macrozonificación en 3D*



*Nota.* Elaboración propia

**Figura 54.**

*Aplicación de premisas de diseño en 3D*



*Nota. Elaboración propia*

## 5.5 PROYECTO ARQUITECTÓNICO

Presentación de bocetos de planos, diseños, planos, elevaciones, cortes, volumetrías, 3D y detalles que muestren la aplicabilidad de las variables, demostrativo del proyecto arquitectónico.

### **Relación de entrega:**

- A. Plano de localización y ubicación.
- B. Plano de planta general de todos los niveles incluyendo accesos, circulación, recorridos y estacionamientos, diseño de áreas libres – todo el terreno con sus respectivos linderos.
- C. Todas las plantas arquitectónicas, incluyendo planta de techos con representación de sistema estructural.
- D. Planos con cortes y elevaciones: generales (trasversal y longitudinal).  
Planos de especialidad:
- E. Instalaciones eléctricas
- F. Instalaciones sanitarias
- G. Planos de Estructuras.
- H. Presentación de 3D: interior y exterior.

## **5.6 MEMORIA DESCRIPTIVA**

### **5.6.1 Memoria de Arquitectura**

- **Contexto general del proyecto**

El presente documento describe de forma técnica y detallada el proyecto arquitectónico del Instituto Tecnológico Agrícola (ITA), concebido como una infraestructura educativa de nivel superior técnico orientada a la formación profesional en el rubro agropecuario. El ITA se emplaza en el Distrito de Papayal, provincia de Zarumilla, región Tumbes, una zona estratégica para el desarrollo agrario del norte peruano.

El objetivo principal de esta infraestructura es promover la capacitación especializada de la población local en prácticas agrícolas sostenibles y tecnologías aplicadas al agro, fomentando una articulación entre la teoría y la práctica, mediante espacios académicos y experimentales integrados.

El complejo está diseñado para una capacidad total de 800 alumnos, siendo 400 estudiantes el aforo máximo por turno. Su diseño está basado en criterios de funcionalidad, accesibilidad universal, sostenibilidad ambiental y flexibilidad espacial, en un área total de 2 hectáreas.

- **Organización funcional del proyecto arquitectónico**

El conjunto arquitectónico se distribuye en siete zonas principales, cada una con funciones específicas:

- Zona Administrativa (263.00 m<sup>2</sup>)
- Zona Educativa (1,519.50 m<sup>2</sup>)
- Zona Complementaria Social (370.00 m<sup>2</sup>)
- Biblioteca (268.60 m<sup>2</sup>)
- Comedor (157.50 m<sup>2</sup>)
- Zona de Servicios Generales (158.80 m<sup>2</sup>)
- Áreas Libres (1,025.45 m<sup>2</sup>)

Estas zonas han sido dispuestas considerando ejes de circulación eficientes, relaciones espaciales jerárquicas y zonificación técnica, optimizando el flujo de estudiantes, docentes y personal administrativo.

- **Descripción técnica y acabados por zonas**

Zona Administrativa:

- Pisos: Porcelanato de alto tránsito color beige (60x60 cm).
- Muros: Tarrajado f- Muros: Tarrajado flu00ino con pintura lavable tipo latex mate.
- Cielos rasos: Cielo raso en drywall con estructura metálica y luminarias LED empotradas.
- Puertas: Madera prensada con acabado en melamina texturizada.
- Ventanas: Aluminio anodizado natural con vidrios templados de 6 mm.
- Equipamiento: Mobiliario modular ergonómico con puntos de red y energía integrados.

Zona Educativa:

- Aulas: Piso en loseta vinílica tipo SPC; paredes pintadas con pintura epóxica.
- Laboratorios: Piso en porcelanato antideslizante; mesas con superficies de resina fenólica.
- Invernaderos: Estructura metálica galvanizada con policarbonato alveolar; piso en concreto afinado.
- Techos: Losa aligerada con aislante térmico reflectante.
- Mobiliario: Pupitres tipo universitario, pizarras acrílicas, proyectores de techo.

Biblioteca:

- Pisos: Vinílico antideslizante tipo linóleo.
- Mobiliario: Estanterías abiertas de melamina blanca; mesas de estudio con luminarias focalizadas.
- Ambientes: Sala de lectura grupal, sala TIC, sala de lectura silenciosa.

Comedor:

- Pisos y zócalos: Cerámico esmaltado de fácil limpieza.
- Muros: Revestimiento hasta 1.50 m de altura con mayólica blanca.
- Techo: Cielo raso de PVC sanitario.
- Mobiliario: Mesas de acero inoxidable con superficies en polietileno.

#### Zona de Servicios Generales:

- Pisos: Concreto pulido con endurecedor superficial.
- Puertas: Metálicas con ventilación inferior.
- Equipamiento: Anaqueles metálicos, fregaderos de acero inoxidable, lockers.

#### Áreas Libres:

- Zona Recreativa: Losa deportiva de concreto frotachado con pintura epóxica en colores normados.
  - Áreas Verdes: Plantación de césped natural tipo Bermuda, jardines con especies nativas.
  - Parqueo: Piso en adoquín de concreto tipo "pavimento permeable".
- **Consideraciones**

El Instituto Tecnológico Agrícola (ITA) representa un equipamiento educativo innovador que responde a las necesidades locales desde una visión técnica, sostenible e inclusiva. Su diseño arquitectónico no solo cumple con las exigencias normativas nacionales del RNE, sino que también proyecta un espacio dinámico capaz de adaptarse a los cambios pedagógicos y a la evolución de las prácticas agrarias contemporáneas.

El uso de materiales durables, acabados funcionales y una composición espacial eficiente hacen del ITA un referente de infraestructura educativa técnica rural, proyectado para generar impacto positivo a mediano y largo plazo en la formación de técnicos agrícolas de alta calidad profesional.

## 5.6.2 Memoria Justificativa

- **Cumplimiento de parámetros urbanísticos**

- **Área libre**

Según el RDU de Tumbes no expresa un porcentaje de área libre definido, por lo cual se toma en cuenta el porcentaje aproximado que nos brinda la normativa de MINEDU que es de 30% de área libre.

- **Altura de edificación**

Según establecida por el RDU de Tumbes, la altura debe de ser de  $1.5(a+r)$ , sin embargo, el proyecto comprende 3 niveles con una altura entre piso de 3.50 con un total de 11m.

- **Retiros**

Según la normativa no expresa una medida específica de retiro, sin embargo, en el proyecto se aplica un retiro de 3m en los 4 lados del proyecto.

- **Estacionamientos**

Cuenta con 33 estacionamientos para vehículos, 4 para camiones de descarga.

- **Dotación de aparatos sanitarios**

- **Zona administrativa**

La zona administrativa del Instituto Tecnológico Agrícola (ITA) se desarrolla en un único nivel e inicia con una sala de espera con una capacidad aproximada para 20 personas. Según lo establecido en la Norma Técnica A.090 – Servicios Higiénicos, para un rango de 0 a 100 personas en ambientes de espera o atención al público, se requiere al menos un servicio higiénico, dotado con la cantidad mínima de aparatos sanitarios diferenciados por género.

Por otro lado, esta zona también alberga a 14 trabajadores administrativos, por lo que, de acuerdo con la misma norma, en el caso de oficinas con entre 7 y 25 trabajadores, se requiere un servicio higiénico por género, considerando la dotación completa de aparatos sanitarios (inodoro, lavamanos y urinario en el caso de varones).

En este escenario, y dado que la normativa no exige obligatoriamente la inclusión de un servicio para personas con discapacidad (PCD) en zonas administrativas con bajo aforo y de acceso controlado, no se ha previsto su instalación en esta área específica.

- **Zona educativa**

La zona educativa del Instituto Tecnológico Agrícola (ITA) ha sido diseñada conforme a lo dispuesto en la Norma Técnica A.040 – Condiciones Generales de

Seguridad, la cual establece los siguientes parámetros para el dimensionamiento de servicios higiénicos en instituciones educativas:

Para varones:

1 inodoro (retrete) y 1 urinario por cada 60 estudiantes

1 lavamanos por cada 30 estudiantes

Para mujeres

1 inodoro y 1 lavamanos por cada 30 estudiantes

Asimismo, en cumplimiento con los principios de accesibilidad universal, cada batería de servicios incluirá un módulo mixto con 1 inodoro, 1 urinario y 1 lavamanos adaptados para personas con discapacidad y adultos mayores.

La distribución de los servicios sanitarios por nivel es la siguiente:

Primer nivel: 1 batería para hombres, 1 batería para mujeres destinadas a atender la demanda de estudiantes en actividades prácticas o prolongadas.

Segundo nivel: 1 batería para hombres, 1 batería para mujeres, distribuidas estratégicamente para una cobertura equitativa

Tercer nivel: 1 batería para hombres, 1 batería para mujeres, considerando que es el nivel con mayor afluencia de alumnos.

Cada batería cuenta con los siguientes aparatos sanitarios respectivamente

- Mujeres:
  - 2 inodoros
  - 2 lavatorios
- Varones:
  - 2 inodoros
  - 2 urinarios
  - 2 lavatorios

Este diseño asegura condiciones de higiene, funcionalidad y accesibilidad adecuadas al volumen de usuarios previstos, cumpliendo con la normativa vigente y garantizando el bienestar de la comunidad educativa.

- **Biblioteca**

La biblioteca del Instituto Tecnológico Agrícola (ITA) ha sido proyectada en el segundo nivel del complejo, con una capacidad de atención para 120 personas. El diseño de los servicios higiénicos correspondientes se ha fundamentado en estudios de casos, los lineamientos del manual Neufert, guías técnicas y la Norma Técnica A.040 – Condiciones Generales de Seguridad.

Según las recomendaciones normativas aplicables a edificaciones de uso público con aforos similares, se han definido las siguientes dotaciones sanitarias:

- Mujeres:
  - 2 inodoros
  - 2 lavatorios
- Varones:
  - 1 inodoro
  - 1 urinario
  - 2 lavatorios

Asimismo, y en concordancia con los principios de accesibilidad universal, se ha previsto la implementación de un servicio higiénico mixto para personas con discapacidad (PCD), el cual cumplirá con las dimensiones y equipamientos establecidos por el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE).

○ **Comedor**

El diseño de la cafetería del Instituto Tecnológico Agrícola (ITA) se ubica en el primer nivel del complejo y ha sido proyectado para atender un aforo de hasta 120 personas. La propuesta se sustenta en el análisis de casos similares, las directrices de Ernst Neufert, guías de diseño funcional y lo dispuesto en la Norma Técnica A.070 – Servicios de Alimentación.

De acuerdo con esta normativa, se establecen los siguientes requerimientos sanitarios:

- Para el personal (1 a 5 trabajadores):
  - 1 inodoro
  - 1 urinario
  - 1 lavatorio (en un único servicio sanitario mixto)
- Para el público (17 a 50 personas):
  - Varones: 2 inodoros o 1 inodoro + 1 urinario, y 2 lavamanos

- Mujeres: 2 inodoros y 2 lavamanos

Considerando que el aforo proyectado supera este rango, se procederá a escalar proporcionalmente los elementos sanitarios, en función de la ocupación real del recinto, garantizando así condiciones higiénicas adecuadas para todos los usuarios.

Además, se incluirá un servicio higiénico exclusivo para personas con discapacidad (PCD), en cumplimiento con los principios de accesibilidad universal exigidos por el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE).

- **Zona de servicios**

Para el diseño de la batería de servicios higiénicos destinada a la zona de servicios generales, se ha considerado una dotación de 12 colaboradores. Este diseño se sustenta en el análisis de casos similares, los criterios establecidos por Ernst Neufert, guías técnicas específicas y el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), particularmente en lo referente a condiciones mínimas para ambientes de trabajo.

La propuesta contempla los siguientes elementos sanitarios:

- Varones:
  - 1 inodoro (retrete)
  - 1 urinario (mingitorio)
  - 2 lavatorios
- Mujeres:
  - 1 inodoro
  - 2 lavatorios

Esta distribución garantiza el cumplimiento de los estándares de higiene y bienestar para el personal de mantenimiento, seguridad y otros servicios auxiliares del Instituto Tecnológico Agrícola (ITA), asegurando funcionalidad y salubridad en las actividades diarias del complejo educativo.

- **Zona recreativa**

El diseño de la zona recreativa, compuesta por una losa deportiva y/o cancha multiusos, se ha desarrollado tomando como referencia el análisis de casos similares, el manual de planificación arquitectónica de Ernst Neufert, guías técnicas especializadas y la Norma Técnica A.0100 – Equipamiento y Servicios Higiénicos.

Según esta normativa, para un rango de 0 a 100 usuarios, se establece como dotación mínima para los servicios higiénicos lo siguiente:

- Varones:
  - 1 inodoro (retrete)
  - 1 urinario (mingitorio)
  - 1 lavamanos
- Mujeres:
  - 1 inodoro
  - 1 lavamanos

Estos parámetros aseguran condiciones mínimas de salubridad y funcionalidad, ajustadas a la capacidad de uso prevista en espacios deportivos de uso colectivo. En el caso del Instituto Tecnológico Agrícola, dicha infraestructura recreativa será utilizada por grupos organizados dentro del turno más concurrido, estimado en hasta 400 alumnos, por lo que el número de servicios sanitarios será escalado proporcionalmente, garantizando así el cumplimiento de la normativa y el bienestar de los usuarios.

- **Cumplimiento de la norma A040, A120 y A130**

- **Rampas**

La Norma Técnica A.120 – Condiciones Generales de Diseño establece que todo equipamiento público debe ser accesible para personas con discapacidad (PCD), garantizando el libre ingreso y desplazamiento en todos los niveles del edificio. Para ello, se exige la implementación de rampas con un ancho mínimo de 0.90 metros, y la pendiente deberá adecuarse en función de la altura a salvar, conforme al siguiente criterio:

- Hasta 0.25 m de altura: pendiente máxima de 12%
- De 0.26 m a 0.75 m: pendiente máxima de 10%
- De 0.76 m a 1.20 m: pendiente máxima de 8%

En el caso del Instituto Tecnológico Agrícola (ITA), el proyecto contempla un acceso a una plataforma recreativa por medio de rampas, lo que implica diferencias interplataforma de hasta 0.75 metros. Por lo tanto, se ha adoptado una pendiente de 8%, en cumplimiento con la normativa correspondiente.

Las rampas proyectadas presentan un ancho variable entre 1.20 m y 1.80 m, superando el mínimo exigido y permitiendo un tránsito cómodo y seguro tanto para

personas con discapacidad como para el resto de los usuarios del complejo educativo. Este diseño refuerza el compromiso del proyecto con la accesibilidad universal y la inclusión.

○ **Puertas**

La Norma Técnica A.040 – Condiciones Generales de Seguridad establece que las puertas en centros educativos deben tener un ancho mínimo de 1.00 metro y ser abatibles en 180°, sin que su apertura interfiera o reduzca el ancho efectivo de los pasadizos o circulaciones principales.

De acuerdo con los lineamientos específicos del Ministerio de Educación (MINEDU), se establecen los siguientes criterios adicionales para el diseño de puertas en edificaciones educativas:

- Zona administrativa: Las puertas deberán tener un ancho mínimo de 0.90 metros, permitiendo un acceso adecuado al personal sin comprometer la funcionalidad del espacio.
- Zona educativa: Las puertas de las aulas y laboratorios deberán tener una altura mínima de 2.10 metros, además de ser abatibles a 180°. Se especifica que no deben colocarse puertas enfrentadas directamente, ya que esto puede afectar negativamente el flujo de circulación y comprometer la seguridad durante la evacuación.
- Biblioteca: Este ambiente, por sus características de afluencia y funcionalidad, debe contar con una puerta de 2.00 metros de ancho, con apertura hacia el exterior y giro libre de 180°. Además, se exige la inclusión de una barra antipánico, elemento obligatorio en espacios de uso público con alta concurrencia, para facilitar la evacuación en situaciones de emergencia.

Estas especificaciones aseguran que los accesos cumplan con las condiciones de seguridad, funcionalidad y accesibilidad requeridas para el adecuado funcionamiento del Instituto Tecnológico Agrícola (ITA).

○ **Pasadizos**

De acuerdo con lo establecido en la Norma Técnica A.120 – Condiciones Generales de Diseño, los pasadizos deben contar con un ancho libre mínimo de 1.20 metros. No obstante, para garantizar una evacuación óptima y segura en edificaciones con alta afluencia de personas, se recomienda aplicar el criterio de dimensionamiento dinámico, el cual establece que el ancho de circulación debe calcularse multiplicando el factor 0.005 metros por cada persona que evacúe.

En el caso del Instituto Tecnológico Agrícola (ITA), la zona educativa se encuentra dividida en dos sectores, cada uno dotado con una escalera de evacuación independiente. Considerando un aforo máximo proyectado de 400 alumnos por turno, se aplica el siguiente cálculo:

$$0.005 \times 400 = 2.00 \text{m}$$

A este valor se le añade un margen de seguridad, obteniéndose un ancho libre de pasadizo de 2.20 metros, el cual incluye el vano de la puerta, asegurando así un flujo eficiente durante la evacuación y cumpliendo con los estándares de seguridad establecidos.

○ **Escalera de evacuación**

Conforme a lo establecido en la Norma Técnica A.130 – Condiciones Generales de Seguridad, el cálculo del ancho mínimo requerido para las escaleras de evacuación debe realizarse multiplicando el factor 0.008 por la cantidad de personas a evacuar. Esta norma también establece que las escaleras deben conducir hacia espacios libres de obstáculos, garantizando así una evacuación segura y fluida.

En el proyecto del Instituto Tecnológico Agrícola (ITA), el cual tendrá una capacidad total aproximada de 800 alumnos y se proyecta un turno con mayor afluencia de hasta 400 alumnos, se han previsto dos núcleos de circulación vertical estratégicamente ubicados para asegurar la evacuación eficiente de los usuarios desde todos los niveles del edificio. Cada núcleo cuenta con una escalera de evacuación, y uno de ellos está complementado con un ascensor para garantizar accesibilidad universal.

Adicionalmente, tanto la zona administrativa como la sala de exposiciones disponen de escaleras de uso independiente para integración funcional, además de una escalera común cercana a ambos espacios, vinculada con el primer patio, lo que facilita rutas de evacuación alternativas.

Para efectos del cálculo ilustrativo, tomando un aforo parcial de 210 personas, el ancho mínimo exigido por tramo de escalera resulta de:

$$0.008 \times 210 = 1.68 \text{ m}$$

Este valor se redondea conforme a criterios técnicos y constructivos a 1.80 metros de ancho por tramo, lo cual garantiza un margen de seguridad y cumplimiento normativo en situaciones de emergencia.

### 5.6.3 Memoria de Estructuras

#### 1. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

El proyecto contempla la construcción de una estructura destinada a un instituto el cual se desarrolla hasta en 03 solo niveles, utilizando el sistema estructural aporticado con albañilería confinada, además se está proponiendo una cimentación corrida, zapatas conectadas con vigas de cimentación de manera obligatoria para evitar asentamientos fuertes que hagan colapsar la estructura.

#### 2. ASPECTOS TÉCNICOS DE DISEÑO

Para el diseño de la forma estructural y arquitectónica, se ha considerado las normas de la Ingeniería Sísmica (Norma Técnica de Edificación E.030 – Diseño Sismo resistente).

Aspectos sísmicos: Zona 3 Mapa de Zonificación Sísmica

Factor U: 1.5

Factor de Zona: 0.4

Categoría de Edificación: A, Edificaciones Esenciales

Sistema Estructural: Sistema aporticado con albañilería confinada.

#### 3. CONFIGURACIÓN DEL EDIFICIO

El diseño estructural se orienta a proporcionar adecuada estabilidad, resistencia, rigidez y ductilidad frente a solicitaciones provenientes de cargas muertas, cargas vivas, asentamientos diferenciales y eventos sísmicos. Para tal fin, la distribución arquitectónica se compatibilizó y se adaptó de tal forma que la estructuración logre distribuir adecuadamente la Rigidez con el fin de evitar torsiones excesivas debido a excentricidades entre el centro de masas y el centro de rigidez para así lograr un adecuado comportamiento sismo resistente en ambas direcciones.

La configuración busca satisfacer los siguientes requisitos:

- Planta simple
- Simetría en distribución de masas y disposición de muros, compensada con la adición de pórticos.
- Regularidad en planta y elevación sin cambios bruscos de rigidez, masa o discontinuidades en la transmisión de las fuerzas de gravedad y horizontales a través de los muros hacia la cimentación.
- Densidad de muros similares en las dos direcciones principales de la edificación.

- Cercos y tabiques aislados de la estructura principal.

#### **4. DIAFRAGMA RÍGIDO**

La cimentación consta de zapatas conectadas, estas al igual que las losas aligeradas son los sistemas de diafragma rígido en este tipo de edificaciones. Las zapatas buscan en la base de la estructura, con la rigidez necesaria transmitir las cargas estáticas y dinámicas al suelo de apoyo y además controlar los asentamientos diferenciales, para lo cual se ha incorporado conforme recomienda el E.M.S., vigas de cimentación. Las losas macizas y/o aligeradas además de soportar cargas verticales y transmitir las a vigas, muros y columnas, cumplen la función de un Diafragma Rígido Continuo integrando a la estructura.

La relación entre los lados de las losas no debe exceder de 4 y la disposición de vigas y demás elementos asegura la distribución de las fuerzas laterales en proporción a la rigidez de los muros estructurales, proporcionándoles además arriostre horizontal.

#### **5. NORMAS TÉCNICAS EMPLEADAS**

Se sigue las disposiciones del Reglamento Nacional de Edificaciones:

- Norma Técnica de Edificaciones E.030 - Diseño Sismo Resistente.

#### **6. COLUMNAS**

Son elementos que trabajan a flexo-compresión biaxial, con las dimensiones adecuadas según los permisibles de las Normas Peruanas.

#### **7. VIGAS**

Diseñadas a flexión, corte y torsión, de concreto armado, según la Norma E-0.60 y E-0.70. Las luces de los paños de aligerados caen dentro de las luces recomendadas para no verificar deflexiones de acuerdo a la Norma de Concreto Armado E.060 del RNE-2016.

#### **8. LOSAS DE ENTREPISOS**

Las luces de los paños de aligerados caen dentro de las luces recomendadas para no verificar deflexiones de acuerdo a la Norma de Concreto Armado E.060 del RNE-2016.

#### **9. PLANOS**

Los planos muestran el desarrollo de toda la cimentación y techos de los bloques, se

indican los tipos de cimientos, el tipo de estructuras en techos, así como los detalles estructurales correspondientes Adjuntados.

## 5.6.4 Memoria de Instalaciones Sanitarias

### 1. RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE:

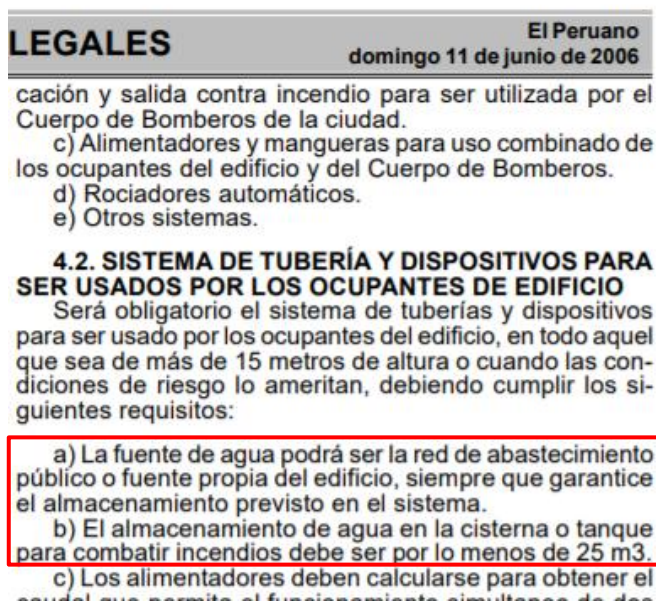
Para la presente propuesta de equipamiento, se está considerando un sistema de abastecimiento de agua indirecto, es decir cisterna y tanque hidroneumático (para la presente propuesta no se está considerando T:E) con el que se realizara toda la distribución y abastecimiento del instituto en todos sus niveles.

En lo que respecta al abastecimiento de agua para riego, este será abastecida con agua del sub suelo la misma que será captada a través de un pozo tubular (que hará las veces de una cisterna) y luego será impulsada al T.E donde será almacenada para luego distribuirla a las áreas verdes.

En lo que se refiere al Agua Contra Incendio (ACI) según el RNE indica lo siguiente:

#### Figura 55.

*Norma técnica para agua contra incendios*



*Nota.* Reglamento Nacional de edificaciones (RNE)

Esta reserva será considerada para este caso, en la cisterna de agua para consumo humano y de donde se distribuirá hasta los Gabinetes contra incendio (GCI) que, por norma, estos deben tener una manguera de 30ml. De longitud y arrojar un chorro de agua también de 30ml.

### 2. RED DE DESAGÜE:

En lo que respecta al sistema de desagüe, para la red colectora interior, se está

considerando el uso de cajas registro (C.R) y de buzones (Bz.) que cumplirán con las especificaciones estipuladas en las normas del RNE los cuales permitirán transportar todos los residuos del edificio hacia la red pública, facilitando una mejor recolección y evacuación de los residuos y al mismo tiempo un mejor mantenimiento, para esto se tuvo en cuenta las siguientes normas del RNE:

**Figura 56.**

*Uso de cajas registro (C.R)*

**El Peruano**  
domingo 11 de junio de 2006

**NORMAS**

La distancia mínima entre la tangente del tapón de cualquier registro y una pared, techo o cualquier otro elemento que pudiera obstaculizar la limpieza del sistema, será de 0,10 m.

Se colocará registros por lo menos en:

- Al comienzo de cada ramal horizontal de desagüe o colector.
- Cada 15 m en los conductos horizontales de desagüe
- Al pie de cada montante, salvo cuando ella descargue a una caja de registro o buzón distante no más de 10 m.
- Cada dos cambios de direcciones en los conductos horizontales de desagüe.
- En la parte superior de cada ramal de las trampas «U».

k) Se instalarán cajas de registro en las redes exteriores en todo cambio de dirección, pendiente, material o diámetro y cada 15 m de largo como máximo, entamos rectos.

Las dimensiones de las cajas se determinarán de acuerdo a los diámetros de las tuberías y a su profundidad, según la tabla siguiente:

Dimensiones Interiores(m)	Diámetro Máximo(mm)	Profundidad Máxima(m)
0,25 x 0,50 (10" x 20")	100 (4")	0,60
0,30 x 0,60 (12" x 24")	150 (6")	0,80
0,45 x 0,60 (18" x 24")	150 (6")	1,00
0,60 x 0,60 (24" x 24")	200 (8")	1,20

*Nota. Nota.* Reglamento Nacional de edificaciones (RNE)

**Figura 57.**

*Uso para Para los buzones (Bz.)*

**NORMAS LEGALES** 320551

bicará el ramal to mínimo será

to de tubería, el amente la pro- la deformación gas externas. nales condomi- cuación de los

tuberías de

**B – Buzón**  
Los buzones estarán ubicados en el colector principal. Serán Tipo Convencional – diámetro del buzón 1,20 m hasta 3,00 m de profundidad y 1,50 m para profundidades mayores de 3,00 m; el espesor de muros, solados y techo será de 0,20 m -, se construirán en los siguientes casos:

- Cambio de dirección de la tubería principal
- Cambio de pendientes de la tubería principal
- Cambio de diámetro de la tubería principal
- Lugares donde sea necesario por razones de inspección y limpieza

*Nota. Nota.* Reglamento Nacional de edificaciones (RNE)

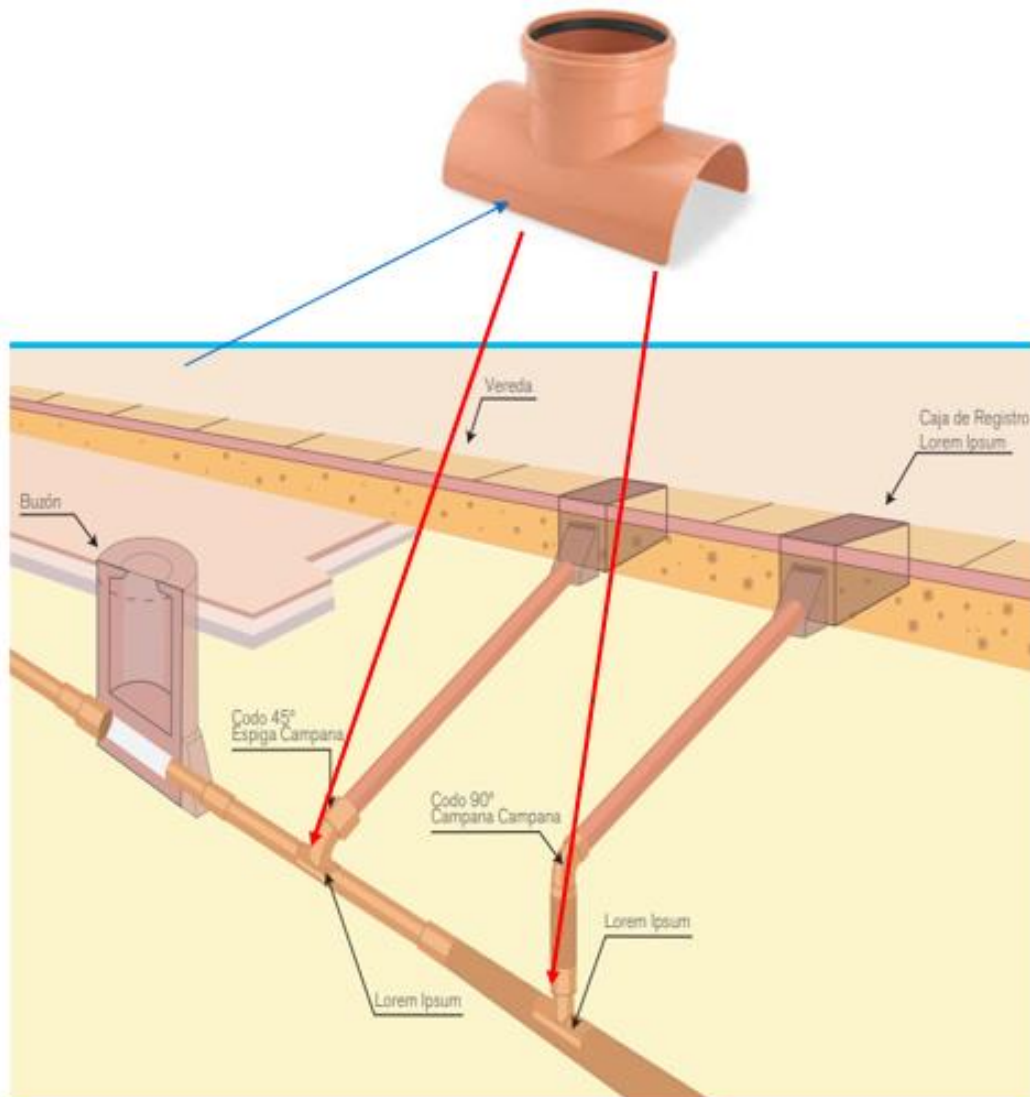
## 2.1 EMPALME CON ACCESORIO CACHIMBA O SILLA TEE:

La silla tee más conocida como cachimba, es un accesorio de la red de desagüe que permite unir o empalmar cualquier conexión domiciliaria a la red principal interior de una edificación que plantea una red de desagüe con cajas de registro y buzones, o empalmar a la red pública.

Este accesorio permite la descarga de una conexión domiciliaria de una edificación a la red pública por la parte superior de la tubería del alcantarillado público sin importar el ángulo que tenga la que la conexión domiciliaria a dicho alcantarillado (Ver link ilustrativo)

**Figura 58.**

*Cachimba o silla tee*



*Nota. Elaboración propia*

### 3. CÁLCULO DE LA DOTACIÓN TOTAL

#### Zona de Administración (A = 800.62m<sup>2</sup>.)

Según ítem "i" del RNE, dotaciones de agua para oficinas, le corresponde 6 lts/m<sup>2</sup>. Es decir:

$$800.62 \times 6 = 1,601.24 \text{ lts/día}$$

#### Zona Educativa (Cap. = 400 personas.)

Según ítem "f" del RNE, dotaciones de agua para locales educacionales y residencias estudiantiles, es compatible con compatible con alumnado y personal no residente = 50 lts. Por persona, es decir:

$$400 \times 50 = 20,000 \text{ lts/d.}$$

#### Zona de servicios generales (A = 531.02 m<sup>2</sup>)

Según ítem "j" del RNE, dotación de agua para depósito de materiales, es compatible con esta zona de servicio y le corresponde 0.5 lts/d. por m<sup>2</sup>.de área útil y teniendo en cuenta que solo se trabajara un solo turno, es decir:

$$531.02 \times 0.5 = 265.51 \text{ lts/d.}$$

#### SUM (A= 120.00 m<sup>2</sup>.)

Según ítem "g" del RNE, dotaciones de agua para locales de espectáculos o centros de reunión, es compatible con cines, teatros y auditorios, le corresponde 3 lts/asiento. Es decir:

$$120.00 \times 3 = 360.00 \text{ lts/d.}$$

### **Biblioteca (A= 825.00 m<sup>2</sup>.)**

Según ítem “i” del RNE, dotaciones de agua para oficinas, le corresponde 6 lts/m<sup>2</sup>. Es decir:

$$825.00 \times 6 = 4,950.00 \text{ lts/d.}$$

DOTACIÓN TOTAL = 27,176.75 lts/día.

### **4. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE LA CISTERNA**

$$V. \text{ CIST.} = 3/4 \times 27,176.75 = 20,382.57 \text{ lts.} = 21.00 \text{ m}^3.$$

Según RNE. “El almacenamiento de agua en la cisterna para combatir incendios, debe ser por lo menos de 25 m<sup>3</sup>. Por lo tanto, el volumen total de la cisterna será:

$$V. \text{ CIST.} = 21.00 + 25.00 = 46.00 \text{ m}^3.$$

Nota:

Para la presente propuesta, el abastecimiento de agua a utilizar es el indirecto que para este caso será con cisterna y tanque hidroneumático (no se considera T.E).

### **5. DOTACIÓN DE AGUA PARA ÁREAS VERDES (A = 7,696.50 m<sup>2</sup>)**

Según ítem “u”, del RNE, dotación de agua para áreas verdes, le corresponde 2 L /m<sup>2</sup>, es decir:

$$7,696.50 \times 2 = 15,393.00 \text{ lts./d}$$

Nota:

Esta dotación para áreas verdes será abastecida con agua del sub suelo a través de un pozo tubular ya que Zarumilla, de las tres provincias que tumbes tiene, es la provincia

donde se encuentra la mayor cantidad de unidades agrícolas que son regadas con agua provenientes del sub suelo (pozos tubulares) por lo tanto, la presente propuesta también será abastecida de la misma manera, y que ya no será necesario contar con una cisterna ni mucho menos calcular el volumen de la misma, tan solo será necesario contar y calcular el volumen del T.E para almacenar el agua para riego, siendo así se procederá realizar dicho calculo siendo de la siguiente manera:

(<http://proyectos.inei.gob.pe/web/biblioineipub/bancopub/Est/Lib0208/TUM3-3.h>)

### **CÁLCULO DEL VOLUMEN DEL TANQUE ELEVADO (V. T.E)**

$$V.T.E. = 1/3 \times 15,393.00 = 5,131.00 \text{ lts.} = 6.00 \text{ m}^3.$$

## 5.6.5 Memoria de Instalaciones Eléctricas

### 1. SISTEMA DE ABASTECIMIENTO ELÉCTRICO:

En el presente proyecto de tesis, se está considerando que toda la red eléctrica sea del tipo subterráneo (empotrado en el suelo) para lo cual se está empalmando de la red pública eléctrica y la cual será llevada a través de buzones eléctricos la acometida subterránea hasta la sub estación eléctrica (S.E.) que para este caso está en un ambiente diseñado para albergar al transformador eléctrico (Cto. para S.E). que es el componente que se encargará de transformar la energía a la que el proyecto necesita, luego será transportada al medidor de energía eléctrica donde recién el concesionario (Hidrandina) recién podrá hacer el conteo del consumo mensual del proyecto,

Es en este equipo donde la energía será transformada a la energía que el proyecto requiere para luego distribuirla a todos los tableros de distribución (TD) del edificio.

Toda la red principal (Matriz) interior de la edificación está compuesta por tableros de distribución (TD) ubicados estratégicamente y que abastecerán de energía a cada zona según su rango de influencia (Ver plano IE-01).

El recorrido que la energía hará en el proyecto es la siguiente:

Se tiene una acometida tramo comprendido desde la red pública hasta el medidor de energía eléctrica (Acometida de entrada y acometida de salida).es decir, para este caso, va desde la red pública hasta la S.E luego va al medidor (Ver plano IE-01).

El alimentador, tamo comprendido desde el medidor de energía eléctrica hasta el tablero general (TG y STG) y por último de estos tableros sale la red de distribución que va hasta los tableros de distribución (TD) que estarán en las zonas que a criterio del proyectista tiene un rango de abastecimiento hasta los puntos de salida (Alumbrado y tomacorrientes).

#### **Los Tableros de Distribución (TD):**

Los Tableros de distribución (TD), están ubicados estratégicamente ubicados en zonas o ambientes a fin de optimizar su funcionamiento, de cada uno de ellos se derivan para este caso, los circuitos de iluminación, tomacorrientes, etc. Estos circuitos no pasan de 12 puntos por cada circuito, de exceder este número, será necesario considerar otro circuito mas

### 2.- DEMANDA MÁXIMA (DM).

**TABLA 15:**

*Cálculo de demanda máxima*

<b>CÁLCULO</b>					
DESCRIPCIÓN	ÁREA (m <sup>2</sup> .)	C.U (w/m <sup>2</sup> .)	P.I (w/m <sup>2</sup> )	F.D (%)	D.M (w)
<b>A.- CARGAS FIJAS</b>					
<b>1.-Zona Servicios generales:</b> (Tabla 3-IV compatible con locales de depósito y almacenamiento)	531.02	2.5	1,327.55	100	1,327.55
<b>2.- Restaurant / Cafetería:</b> (Tabla 3-IV, es compatible con restaurant)	302.85	25	7,571.25	100	7,571.25
<b>3.- Administración:</b> (Tabla 3-IV, compatible con oficinas)	800.62	23	18,414.26	100	18,414.26
<b>4.-Biblioteca:</b> (Tabla 3-IV, compatible con oficinas)	825.00	23	18,975.00	100	18,975.00
<b>9.-Zona educativa:</b> (Tabla 3-IV, compatible con escuelas)	3,330.75	28	93,261.00	50	46,630.50
<b>10.- Área libre:</b> (Tabla 3-IV, compatible con patios plazas, jardines, etc.)	7,696.50	5	38,482.50	100	38,482.50
<b>B.- CARGAS MÓVILES</b>					
-02 Tanques hidroneumáticos de 6 - 02 bombas agua riego (2 HP c/u) -02 bombas ACI (25 HP y 20 HP)			37,044.00	100	37,044.00
68 computadoras (500 w. c/u)			34,000.00	100	34,000.00
48 proyectores (550 w. c/u)			26,400.00	100	26,400.00
35 luces de emergencia (550w c/u)			19,250.00	100	19,250.00
60 detectores de humo (550w c/u)			33,000.00	100	33,000.00
<b>TOTAL</b>					<b>281,095.06</b>

NOTA: Elaboración propia

**DEMANDA MÁXIMA TOTAL** = 281,095.06 w = 281.10 Kw.

Por la carga calculada, para la presente propuesta se considerará un ambiente para ubicar el transformador de energía eléctrica (sub estación S.E), junto con el Cto. Para los tableros generales y también, junto al Cto. Para el grupo electrógeno (Ver plano IE-01).

## CONCLUSIONES

- A partir del análisis teórico y aplicado, se identificaron tres niveles de flexibilidad arquitectónica: funcional, espacial y constructiva. Estos grados fueron fundamentales para la toma de decisiones proyectuales que permitieran al Instituto Tecnológico Agrícola adaptarse a diferentes configuraciones de uso, cambios en la demanda educativa y actividades comunitarias. Se propusieron espacios con plantas libres, estructuras modulares, y zonas de transición polivalentes que permiten transformaciones sin comprometer la integridad del conjunto.
- El diseño arquitectónico del ITA responde directamente a los grados de flexibilidad determinados. En el plano funcional, se establecieron relaciones jerárquicas entre zonas que permiten reorganizar actividades internas sin alterar las circulaciones principales. A nivel espacial, se emplearon soluciones como aulas reconfigurables, mobiliario móvil, zonas comunes abiertas y bloque educativo horizontal para facilitar su uso dinámico. En el aspecto constructivo, la selección de sistemas modulares y materiales de bajo mantenimiento permite futuras ampliaciones o adecuaciones sin intervenir la totalidad del edificio.
- A partir del estudio de casos, normativas técnicas y el análisis contextual de Papayal – Zarumilla, se establecieron lineamientos arquitectónicos específicos para un instituto tecnológico agrícola. Estos lineamientos incluyen: uso eficiente del terreno agrícola sin afectar la vocación del suelo; diseño de espacios académicos interrelacionados con áreas productivas; incorporación de accesibilidad universal en todos los niveles; aplicación de criterios de sostenibilidad pasiva (ventilación cruzada, iluminación natural, control solar); y organización flexible de bloques por jerarquía de uso. Su aplicación efectiva en el diseño del ITA permitió consolidar una propuesta arquitectónica coherente con la realidad territorial, climática y pedagógica.
- El Instituto Tecnológico Agrícola se configura como un modelo arquitectónico flexible y contextualizado, diseñado a partir de los grados de flexibilidad arquitectónica identificados. Esta propuesta no solo satisface las necesidades actuales de formación técnica agrícola en Zarumilla, sino que se proyecta como un equipamiento resiliente ante cambios futuros. La articulación entre teoría y diseño permitió alcanzar un resultado integral, en el que cada componente —espacial, funcional y técnico— fue resuelto con base en criterios de adaptabilidad, sustentabilidad y pertinencia territorial.
- La metodología de diseño, sustentada en la investigación teórica sobre flexibilidad

arquitectónica, demostró ser eficaz en entornos educativos rurales. La validación de los criterios a través del diseño concreto del ITA permitió demostrar que la arquitectura educativa puede trascender modelos rígidos para dar paso a estructuras pedagógicas más versátiles, donde el espacio no solo alberga actividades, sino que las estimula y transforma.

- Se logro definir los lineamientos de diseño arquitectónico a ser aplicados en un Instituto Tecnológico Agrícola en la provincia de Zarumilla, Tumbes mediante el análisis de los beneficios que proporcionan cada grado de flexibilidad arquitectónica con la finalidad de determinar lo más adecuados para emplearse en el proyecto y basándose en las necesidades específicas de los usuarios, en este caso los estudiantes de 17 -24 años, habiéndose considerado los siguientes:
  - Presencia de paneles y/o armarios móviles.
  - Aplicación de muro cortina.
  - Pieles con perforaciones.
  - Presencia del mobiliario urbano transformable y desplazable.
  - Multifuncionalidad de espacios comunes (presencia de plaza multifuncional en primer nivel).
  - Uso de circulaciones: recorridos fluidos y/o continuos.
  - Uso de concreto traslucido en espacios semipúblicos.
  - Presencia de espacios abiertos en el primer nivel: planta libre.
  - Espacios educativos con doble altura.
  - Volúmenes rectos y horizontales.
  - Grandes luces para espacios educativos.
  - Diseño de espacios dinámicos en el exterior.
  - Aplicación de Lucarnas para espacios educativos de prácticas.
  - Uso de estructuras metálicas montables y desmontables.

## RECOMENDACIONES

- El autor recomienda la aplicación de los Grados de Flexibilidad Arquitectónica para el diseño de un Instituto Tecnológico Agrícola, como tal expuesta en dicha investigación, ya que se basa en la búsqueda de satisfacer las necesidades propias de este tipo de usuario, pretendiendo generar una arquitectura enfocada en la distribución correcta de espacios y jerarquía de funciones en edificio.
- Por ello, es necesario realizar un análisis del contexto inmediato, identificando factores externos ya que estos pueden influir en el diseño de un Instituto Tecnológico Agrícola, por ello el proyecto se ha emplazado en una zona de expansión urbana dentro de la provincia de Zarumilla por ser la agricultura el eje principal de la economía del sector y así mismo brindar facilidades de accesibilidad a los usuarios.

## REFERENCIAS

- Alvarez, L. (2009) *Colegio Distrital Porfirio Barba Jacob / Yepes Arquitectos*. Recuperado de <https://www.archdaily.pe/pe/902051/colegio-distrital-porfirio-barba-jacob-leonardo-alvarez-yepes-arquitectos>
- Amborst, T. (2009) *Lentscape / Interboro partners*. Recuperado de <https://www.interboropartners.com/projects/lentspace>
- Hevia, G. (2012) *Centro de Producción e Investigación Carozzi / GH+A*. Recuperado de [https://www.archdaily.pe/pe/02-351564/centro-de-produccion-e-investigacion-carozzi-gh-a-guillermo-hevia?ad\\_medium=widget&ad\\_name=navigation-next](https://www.archdaily.pe/pe/02-351564/centro-de-produccion-e-investigacion-carozzi-gh-a-guillermo-hevia?ad_medium=widget&ad_name=navigation-next)  
<https://leisa-al.org/web/revista/volumen-26-numero-04/agroecologia-en-escuelas-agropecuarias-de-ensenanza-media-el-caso-de-la-provincia-de-buenos-aires-argentina/>
- Jabbour, D. (2017) *Arquitectura Flexible: Open Building en Viviendas*. Recuperado de <https://oa.upm.es/47501/>
- Kronenburg, R. (2007) *Flexible: Arquitectura que integra el cambio*. Ediciones Blume.
- Lack, P. y Zepeda, J. (2003) *Educación agrícola superior: La urgencia del cambio*. FAO – UACH. México. <https://es.scribd.com/document/442552829/EDUCACION-AGRICOLA-SUPERIOR-La-urgencia-del-cambio>
- Moreyra, R. y Torres, V. (2012) *CREA HÚASCAR*. Recuperado de [https://issuu.com/kevinheliogomezchavez/docs/2020-2\\_-\\_grupo\\_2\\_-\\_an\\_lisis\\_del\\_objeto\\_arquitect\\_n](https://issuu.com/kevinheliogomezchavez/docs/2020-2_-_grupo_2_-_an_lisis_del_objeto_arquitect_n)
- Sarandón, S. y Flores, C. (2010) *Agroecología en escuelas agropecuarias de enseñanza media: el caso de la provincia de Buenos Aires, Argentina*. *Revista de Agroecología Leisa*, 27-29.
- Sedesol (1999) *Sistema normativo de Equipamiento Urbano. Tomo I. Educación y cultura*. Recuperado de <http://www.redicsa.org/ARQUITECTURA/SEDESOL%201.pdf>
- Stads, G., Beintema, N., Perez, S., Flaherty, K. y Falconi, C. (2016) *Investigación Agropecuaria en Latinoamérica y El Caribe: Un análisis de las instituciones, la inversión y las capacidades entre países*. Recuperado de <https://webimages.iadb.org/publications/spanish/document/Investigación-agropuecuaria-en-Latinoamérica-y-el-Caribe-Un-análisis-de-las-instituciones-la-inversión-y-las-capacidades-entre-países.pdf>

- Till, J. y Schneider, T. (2005) *Flexible housing; oportunities and limits*. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/228348236\\_Flexible\\_housing\\_Oportunities\\_and\\_limits](https://www.researchgate.net/publication/228348236_Flexible_housing_Oportunities_and_limits)
- Van Bergen, J. (2021) *Centro de Investigación Agrotopia para la Producción Urbana de Alimentos / META Architecturbureau*. Recuperado de [https://www.archdaily.pe/pe/976390/centro-de-investigacion-agrotopia-para-la-produccion-urbana-de-alimentos-van-bergen-kolpa-architects-plus-meta-architecturbureau?ad\\_source=search](https://www.archdaily.pe/pe/976390/centro-de-investigacion-agrotopia-para-la-produccion-urbana-de-alimentos-van-bergen-kolpa-architects-plus-meta-architecturbureau?ad_source=search)
- Yamada, G., Castro, J. y Rivera, M. (2012) *Educación Superior en el Perú: Retos para el aseguramiento de la calidad*. Recuperado de <https://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/937>
- Yiqian, Y. (2013) *Guodian New Energy Technology Reseach Institute Beijing / BIAD*. Recuperado de <https://www.archdaily.com/475980/guodian-new-energy-technology-research-institute-beijing-biad-3a2-studio>

## ANEXOS

### ANEXO n.º 1.

#### Formato de ficha de estudio caso/muestra

FORMATO DE FICHA DE ESTUDIO DE CASO/MUESTRA		
NOMBRE DEL PROYECTO:		
FECHA:	UBICACIÓN:	
<b>IDENTIFICACIÓN</b>		
Naturaleza del edificio:		
Función del Edificio:		
<b>AUTOR</b>		
Nombre del Arquitecto:		
<b>DESCRIPCIÓN</b>		
Ubicación/Emplazamiento:		
Área Total:		
Otras informaciones necesarias para entender la validez del Caso:		
RELACIÓN CON LAS DIMENSIONES DE LA INVESTIGACIÓN		
Nº	INDICADORES:	RELACIÓN:
01	Presencia de Paneles y/o Armarios Móviles.	
02	Aplicación de Muro Cortina como separador de Espacios Internos.	
03	Pieles con Perforación.	
04	Presencia del Mobiliario Urbano Integrado que se adapte con el edificio.	
05	Multifuncionalidad de Espacios Comunes (Presencia de Plaza Multifuncional en Primer Nivel)	
06	Uso de circulaciones: Recorridos Fluidos y/o Continuos.	
07	Uso de Concreto Translucido en Espacios Semipúblicos.	
08	Presencia de espacios abiertos en el primer nivel: Planta Libre.	
09	Espacios Educativos con Doble Altura.	
10	Volúmenes rectos y horizontales	
11	Grandes Luces para Espacios Educativos.	
12	Diseño de Espacios Dinámicos en el Exterior.	
13	Aplicación de Lucarnas para Espacios Educativos de Práctica.	
14	Uso de Estructuras Metálicas en Cubiertas Montables y Desmontables.	
15	Sistema Dom-ino transformable para Espacios Comunes.	

*Nota:* Elaboración propia

## ANEXO n.º 2.

### Tabla de proyección poblacional de la provincia de Zarumilla.

*PROYECCION EN LA PROVINCIA DE ZARUMILLA*

<b>PROVINCIA DE ZARUMILLA</b>		
<b>AÑO</b>	<b>TASA DE CRECIMIENTO</b>	<b>POBLACION DE 17 A 24 AÑOS</b>
2007		6 993
2017	1.75	11 721
2020		12 307
2050		20 746*

**POBLACION DE 17 A 24 AÑOS POR DISTRITO EN LA PROVINCIA DE ZARUMILLA  
AL AÑO 2050**

<b>ZARUMILLA</b>	<b>AGUAS VERDES</b>	<b>MATAPALO</b>	<b>PAPAYAL</b>
7 625	7 318	2 452	3 351

**TOTAL = 20 746 JOVENES\***

*Nota:* Elaboración propia. Resumen del INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS E INFORMÁTICA (INEI 2017)

### ANEXO n.º 3.

*Matriz de Analisis de Terrenos*

MATRIZ DE ANALISIS DE TERRENOS				
VARIABLES	SUB-VARIABLES	TERRENO 1	TERRENO 2	TERRENO 3
<b>UBICACIÓN</b>				
<b>CARACTERÍSTICAS EXOGENAS</b>	ZONIFICACION	Uso de suelo		
	VIALIDAD	Accesibilidad		
	IMPACTO URBANO	Cercanía al núcleo urbano principal		
<b>CARACTERÍSTICAS ENDOGENAS</b>	MORFOLOGIA	Dimensión del terreno		
		Numero de frentes del terreno		
	IMPACTO AMBIENTAL	Asoleamiento y Vientos (Condición Climática)		
		Calidad de suelo		
	INVERSIÓN MÍNIMA	Facilidad de adquisición		
Costo de habilitación del terreno				
		Nivel de Consolidación del Terreno		

*Nota:* Elaboración propia

### ANEXO n.º 4.

*Matriz de Análisis de Terrenos*

MATRIZ DE ANÁLISIS DE TERRENOS					
	VARIABLES	SUB-VARIABLES	TERRENO 1	TERRENO 2	TERRENO 3
<b>UBICACIÓN</b>					
<b>CARACTERÍSTICAS EXOGENAS</b>	ZONIFICACION	Uso de suelo			
	VIALIDAD	Accesibilidad			
	IMPACTO URBANO	Cercanía al núcleo urbano principal			
<b>CARACTERÍSTICAS ENDOGENAS</b>	MORFOLOGIA	Dimensión del terreno			
		Numero de frentes del terreno			
	IMPACTO AMBIENTAL	Asoleamiento y Vientos (Condición Climática)			
		Calidad de suelo			
	INVERSIÓN MÍNIMA	Facilidad de adquisición			
Costo de habilitación del terreno					
Nivel de Consolidación del Terreno					

*Nota: Elaboración propia*