



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

# FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

Carrera de Arquitectura y Urbanismo

“DISEÑO DE UN CETPRO DE INDUSTRIA  
MANUFACTURADA CON CRITERIOS DE  
ARQUITECTURA FLEXIBLE EN COMAS AL AÑO  
2022”

Tesis para optar el título profesional de:

ARQUITECTO

Autor:

Bryant Alexis Castro Villamonte

Asesor:

Mg. Arq. Carlos Alberto Rau Vargas

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4717-7562>

Lima - Perú

2022

**JURADO EVALUADOR**

Jurado 1 Presidente(a)	<b>CRISTHIAN ALONSO RIVERA REYES</b>	<b>46199852</b>
	Nombre y Apellidos	Nº DNI
Jurado 2	<b>MELINA PIERALÍ BUCHELLI DÍAZ</b>	<b>43985921</b>
	Nombre y Apellidos	Nº DNI
Jurado 3	<b>ALFREDO ANDRÉ TUYA ANYOSA</b>	<b>47079993</b>
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

## **DEDICATORIA**

A mi familia por su apoyo incondicional,  
en el logro de mis metas profesionales.

## **AGRADECIMIENTO**

A mis padres y familia por todo el apoyo que me brindaron e  
hicieron posible concretar esta anhelada meta.

A mi asesor, por compartir su tiempo, conocimiento y  
experiencias profesionales.

Arduamente agradecidos con todos.



## TABLA DE CONTENIDO

<b>JURADO EVALUADOR .....</b>	<b>2</b>
<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>4</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>5</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS.....</b>	<b>8</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS.....</b>	<b>10</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>12</b>
<b>CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>13</b>
<b>1.1. Realidad problemática .....</b>	<b>13</b>
<b>1.2. Justificación del proyecto arquitectónico .....</b>	<b>17</b>
<b>1.3. Objetivos de la investigación .....</b>	<b>17</b>
<b>1.4. Determinación de la población insatisfecha .....</b>	<b>24</b>
<b>1.5. Normatividad .....</b>	<b>27</b>
<b>1.6. Referentes .....</b>	<b>29</b>
<b>CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA .....</b>	<b>27</b>
<b>2.1. Tipo de investigación.....</b>	<b>31</b>
<b>2.2. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos.....</b>	<b>32</b>
<b>2.3. Tratamiento de datos y cálculos urbano arquitectónicos.....</b>	<b>32</b>
<b>CAPÍTULO 3 RESULTADOS .....</b>	<b>38</b>
<b>3.1. Estudio de casos arquitectónicos.....</b>	<b>38</b>
<b>3.2. Lineamientos de diseño arquitectónico.....</b>	<b>64</b>
<b>3.2.1. Lineamientos técnicos.....</b>	<b>64</b>
<b>3.2.2. Lineamientos teóricos.....</b>	<b>66</b>
<b>3.2.3. Lineamientos finales.....</b>	<b>68</b>
<b>3.3. Dimensionamiento y envergadura .....</b>	<b>70</b>
<b>3.4. Programación arquitectónica .....</b>	<b>75</b>
<b>3.5. Determinación del terreno .....</b>	<b>76</b>
<b>3.5.1. Metodología para determinar el terreno.....</b>	<b>76</b>

3.5.2	Criterios técnicos de elección del terreno.....	76
3.5.3	Diseño de matriz de elección de terreno.....	77
3.5.4	Presentación de terrenos.....	80
3.5.5	Matriz final de elección de terreno.....	83
3.5.6	Formato de localización y ubicación de terreno seleccionado.....	84
3.5.7	Plano perimétrico de terreno seleccionado.....	84
3.5.8	Plano topográfico de terreno seleccionado.....	86
<b>CAPÍTULO 4. PROYECTO DE APLICACIÓN PROESIONAL.....</b>		<b>86</b>
4.1.	Idea rectora.....	86
4.1.1	Análisis del lugar.....	87
4.1.2.	Premisas de diseño arquitectónico.....	91
4.2.	Planos de arquitectura.....	94
4.2.1	Plano ubicación y localización.....	94
4.2.2	Plano perimétrico y topográfico.....	95
4.2.3	Plano arquitectura.....	97
4.2.4	Cortes.....	106
4.2.5	Elevaciones.....	107
4.2.6	Vistas interiores y exteriores.....	109
4.3.	Planos de especialidades.....	114
4.3.1	Sistema estructural.....	114
4.3.2	Instalaciones sanitarias.....	118
4.3.3	Instalaciones eléctricas.....	127
4.4	Memorias.....	131
4.4.1	Memoria descriptivas de arquitectura.....	131
4.4.2	Memoria justificatoria de arquitectura.....	136
4.4.3	Memoria estructural.....	139
4.4.4	Memoria instalaciones sanitarias.....	141

4.4.5 Memoria instalaciones electricas ..... ¡Error! Marcador no definido.

**CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES DEL PROYECTO DE APLICACIÓN PROESIONAL ... 147**

5.1 Discusión..... 147

5.2 Conclusiones y .....151

5.3 Recomendaciones .....152

5.4 Referencias ..... 153

5.5 Anexos..... ¡Error! Marcador no definido.

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Análisis espacial de ambientes educativos en CETPROS del distrito de Comas según su gestión .	16
Tabla 2 Relación de trabajos para mano de obra calificada.....	20
Tabla 3 Relación de materiales a requerir para el proyecto.....	21
Tabla 4 Relación de equipos a requerir para el proyecto .....	21
Tabla 5 Documentos normativos que amparan la propuesta arquitectónica.....	22
Tabla 6 Impactos y mitigación en fase de construcción .....	23
Tabla 7 Impactos y mitigación en fase de funcionamiento .....	23
Tabla 8 Indicador de atención del equipamiento educativo - SINCEP.....	25
Tabla 9 Radio de influencia – CETPRO.....	25
Tabla 10 <i>Determinación de oferta</i> .....	26
Tabla 11 <i>Estudio de la demanda</i> .....	26
Tabla 12 Estudio de la brecha proyectada.....	26
Tabla 13 <i>Normatividad Peruana – resumen</i> .....	28
Tabla 14 Referentes teóricos .....	29
Tabla 15 Método de crecimiento exponencial.....	33
Tabla 16 <i>Población total de Comas 2017</i> .....	33
Tabla 17 <i>Población identificada del distrito de Comas</i> .....	33
Tabla 18 <i>Cálculo poblacional del Distrito de Comas al año 2022</i> .....	33
Tabla 19 <i>Calculo poblacional del Distrito de Comas al año 2052</i> .....	33
Tabla 20 <i>Proyección de matrículas en CETPROS del Distrito de Comas al año 2051</i> .....	34
Tabla 21 <i>Cálculo de secciones</i> .....	35
Tabla 22 <i>Calculo de oferta local</i> .....	35
Tabla 23 <i>Población con desempleo mayores a 14 años en el distrito de Comas</i> .....	36
Tabla 24 <i>Demanda Local Objetiva</i> .....	36
Tabla 25 <i>Selección de especialidad según CNOF</i> .....	37
Tabla 26 <i>Brecha</i> .....	37
Tabla 27 <i>Cuadro de criterios de selección de casos</i> .....	61
Tabla 28 <i>Cuadro comparativo de lineamientos</i> .....	67
Tabla 29 <i>Cantidad de ambientes pedagógicos</i> .....	72
Tabla 30 <i>Cantidad de docentes</i> .....	72
Tabla 31 <i>Cantidad de técnicos</i> .....	72
Tabla 32 <i>Zonas Administrativas según modelo III.</i> .....	73

Tabla 33 Cantidad de personal de servicio .....	74
Tabla 34 Cantidad de usuario ocupacionales .....	74
Tabla 35 Programa Arquitectónico .....	75
Tabla 36 Diseño de elección de matriz de terreno .....	77
Tabla 37 Presentación y análisis de terrenos .....	79
Tabla 38 Resumen de análisis de terreno .....	83
Tabla 39 Análisis FODA .....	90
Tabla 40 Premisas de Diseño a nivel macro y micro .....	91
Tabla 41 Datos Generales del terreno .....	132
Tabla 42 Cuadro resumen de áreas.....	135
Tabla 43 Cuadro de parámetros urbanos del proyecto .....	138
Tabla 44 Cuadro de columnas estructurales .....	140
Tabla 45 Cuadro de vigas estructurales .....	141
Tabla 46 Calculo de máxima potencia.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 47 Cuadro de discusión .....	148
Tabla 48 Matriz de resultado - Técnica de observación- Análisis de CETPRO de gestión pública en Comas .....	195
Tabla 49 Matriz de resultado - Técnica de observación- Análisis de CETPRO de gestión pública-privada en Comas.....	195
Tabla 50 Matriz de resultado - Técnica de observación- Análisis de CETPRO de gestión privada en Comas .....	195

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1 Distribución de financiamiento según viabilidad técnica .....</b>	<b>22</b>
<b>Figura 2 Matriz de Consistencia .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Figura 3 Ficha de análisis de casos .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Figura 4 Centro educativo CTB .....</b>	<b>62</b>
<b>Figura 5 Escuela internacional de diseño y comercio .....</b>	<b>62</b>
<b>Figura 6 Escuela de arquitectura Bogotá Colombia .....</b>	<b>63</b>
<b>Figura 7 Centro educativo SISE .....</b>	<b>64</b>
<b>Figura 8 Plano localización del terreno .....</b>	<b>84</b>
<b>Figura 9 Plano perimétrico de terreno seleccionado .....</b>	<b>85</b>
<b>Figura 10 Plano topográfico del terreno .....</b>	<b>85</b>
<b>Figura 11 Palabras claves de flexibilidad arquitectónica .....</b>	<b>86</b>
<b>Figura 12 Desarrollo de Proceso Volumétrico .....</b>	<b>86</b>
<b>Figura 13 Master Plan a nivel macro .....</b>	<b>92</b>
<b>Figura 14 Master Plan a nivel micro .....</b>	<b>93</b>
<b>Figura 15 Propuesta de secciones viales .....</b>	<b>94</b>
<b>Figura 16 Plan de ubicación y localización del proyecto .....</b>	<b>94</b>
<b>Figura 17 Plano perimétrico del proyecto .....</b>	<b>95</b>
<b>Figura 18 Plano topográfico del proyecto .....</b>	<b>95</b>
<b>Figura 19 Plano de Plot Plan .....</b>	<b>97</b>
<b>Figura 20 Plano General de Proyecto .....</b>	<b>97</b>
<b>Figura 21 Plano de anteproyecto - Nivel de Sótano .....</b>	<b>98</b>
<b><i>Figura 22 Planos Generales del Primer Nivel .....</i></b>	<b>98</b>
<b><i>Figura 23 Plano Generales del Segundo Nivel .....</i></b>	<b>99</b>
<b><i>Figura 24 Plano Generales del Tercer Nivel .....</i></b>	<b>99</b>

<b>Figura 25 Planos Generales de techos .....</b>	<b>100</b>
<b>Figura 26 Plano del Primer Nivel Sector A .....</b>	<b>100</b>
<b>Figura 27 Plano del Primer Nivel Sector B.....</b>	<b>101</b>
<b>Figura 28 Plano del Segundo Nivel Sector A .....</b>	<b>101</b>
<b>Figura 29 Plano del Tercer Nivel Sector A .....</b>	<b>102</b>
<b>Figura 30 Plano de techos del Sector A .....</b>	<b>102</b>
<b>Figura 31 Plano del Segundo Nivel Sector B .....</b>	<b>103</b>
<b>Figura 32 Plano del Tercer Nivel Sector B .....</b>	<b>103</b>
<b>Figura 33 Plano de techos del Sector B .....</b>	<b>104</b>
<b>Figura 34 Cortes generales del proyecto .....</b>	<b>106</b>
<b>Figura 35 Cortes del Sector A .....</b>	<b>106</b>
<b>Figura 36 Cortes del Sector B .....</b>	<b>107</b>
<b>Figura 37 Elevaciones Generales Norte y Sur .....</b>	<b>107</b>
<b>Figura 38 Elevaciones Generales Este - Oeste .....</b>	<b>108</b>
<i>Figura 39 ubicación del proyecto .....</i>	<b>132</b>
<b>Figura 40 Cuadro de acabados.....</b>	<b>135</b>
<b>Figura 41 Desarrollo de bloques estructurales .....</b>	<b>140</b>
<b>Figura 42 Calculo de tanque y cisterna del Sector A y B.....</b>	<b>145</b>
<b>Figura 43 Desarrollo de línea de Desagüe .....</b>	<b>146</b>
<b>Figura 44 Detalle de pozo a tierra .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

## RESUMEN

La presente investigación parte de un análisis realizado en el distrito de Comas, en el cual se identificó el déficit de equipamiento educativo que ofrezca una educación de formación técnica, en consecuencia, a la problemática, existe alarmantes cifras de desempleo. Asimismo, la población desocupada estrecharía la posibilidad de insertarse al mundo laboral y el logro educativo descendería.

La relevancia en el cual se basa la investigación es en responder al déficit de equipamiento educativo de nivel superior que brinde formación técnica de corto plazo en el distrito de Comas al cual acude población mayor de a los 14 años de edad. La aplicación de este proyecto es factible ya que cuenta con respaldo legal, artículos que complementan la propuesta arquitectónica y un mercado objetivo que requiere ser atendido.

Además, el proyecto de investigación tiene como objetivo diseñar un CETPRO de industria manufacturada aplicando criterios de arquitectura flexible, para ello se analizaron 4 casos de edificaciones con similares condiciones sociales, ambientales y económicas las cuales son: Centro Educativo CBT, Escuela internacional de Diseño y Comercio, Escuela de Arquitectura y Centro Educativo SISE.

Finalmente, el CETPRO se diseño destacando los criterios de arquitectura flexible logrando un equipamiento complejo que brinde respuesta a las demandas espaciales de su entrono urbano. Asimismo, los espacios han sido diseñados aplicando paneles plegados, mobiliarios multiusos, doble cerramientos con propiedades móviles, proporción homogénea, espacios temporales con el objetivo de ser espacios adaptables, transformables y multifuncionales.

**Palabras clave:** CETPRO, Flexibilidad, Movilidad, Transformable, Usos Múltiples.



## **CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN**

### **1.1. Realidad problemática**

La educación técnica, es una alternativa de formación académica para las personas que cuentan con bajos recursos económicos y buscan integrarse al mundo laboral, siendo los CETPROS, una infraestructura con mayor elección por la población para acceder a este tipo de educación según Compendio Estadístico INEI (2019). Asimismo, los espacios educativos de estos equipamientos no cumplen con los estándares mínimo de diseño arquitectónico (Ver tabla 48-50), lo cual limita la competitividad del centro de estudio al no satisfacer las necesidades de educación que requiere el estudiante para estar acorde a las exigencias del mercado profesional.

Según el informe de Educación técnica y formación profesional en América Latina y el Caribe (2018, p. 43), indica que la preferencia por programas tradicionales se debe a varios factores: el prestigio cultural asociado a la formación tradicional, la preocupación sobre la calidad de los programas de corta duración y la falta de información sobre estas carreras y sus retornos económicos, el bajo número de alumnos que cursan educación secundaria técnica vocacional.

A nivel nacional la educación técnica y formación profesional, cuenta con una serie de causas por la cual se da el deterioro de la calidad educativa como, grandes brechas entre la demanda de trabajo y la competencia en los campos que se requiere este tipo de educación, la falta de un sistema de supervisión y de regulación y la insuficiente información relacionada con la búsqueda de empleos. (GRADE, 2007).

OSEL Lima Norte. (2014). La oferta de formación técnica en Lima Norte. Indica que entre los años 2010 y 2013 habría un aumento en la cantidad de centros de estudio de nivel técnico, siendo los CETPROS en el distrito de Comas uno de los más resaltantes con 29 unidades. En esa misma línea, Comas es el segundo distrito a nivel Lima norte que cuenta con mayor población que trabaja (PET) a partir de los 15 años y en su mayoría se concentran en actividades de industria manufacturada y comercio (INEI, 2019). Además, el fundador de Montalvo (Centro de educación técnica-productiva) indico que el 70% de sus estudiantes tienen entre 15-19 años, publicado en periódico El Comercio (2020).

Asimismo, estos centros de formación técnica suelen aperturar carreras que la propia comunidad pide o alumnos sugieren. Sin embargo, las áreas educativas no cuentan con las condiciones arquitectónicas adecuadas, lo cual perjudica el desarrollo del estudiante. Según la Municipalidad de Comas (2010). Proyecto Educativo Local, entre los problemas que tiene el distrito, es el bajo desarrollo científico y tecnológico en la educación superior y la poca calidad de enseñanza. Reflejando un 32% de jóvenes con empleo, 56% subempleados y 12% desempleado, a su vez, estaría relacionado a la baja información que tiene la población.

Según las arquitectas Peñaloza y Curvelo (2011), relacionan al espacio académico como un espacio multifuncional, el cual es logrado tras aplicar criterios de flexibilidad en el diseño de estos espacios. Asimismo, complementa los constantes cambios que existente en el proceso de aprendizaje y enseñanza, ya que estos espacios educativos se adaptarían a requerimientos específicos. Además, Según Valdés (2009), el modelo flexible de un espacio educativo estimula al desarrollo del conocimiento y alcances de su formación, acorde a los requerimientos, tendencias y capacidades de cada alumno.

Por consiguiente, los CETPROS que se encuentran a cargo del estado, no suelen considerar conceptos de diseño flexible, lo cual resulta desfavorable para el desarrollo de aprendizaje en el estudiante. Según la oferta técnica en Lima Norte, solo el 16% de los CETPROS implementan al menos 1 curso nuevo en los últimos 6 meses, el 9% implementa de 2-3 cursos, mientras que un 75% no apertura nada. OSEL Lima Norte. (2014). Ante la falta de diseño flexible, conduce a los alumnos y docentes adaptar o cambiar los espacios, con la finalidad de generar nuevos cursos y/o actividades de aprendizaje más competitivo.

Actualmente el distrito de Comas cuenta con 29 CETPROS, con una población estudiantil de 3 386 estudiantes, de los cuales el 54% se ubican en CETPRO de gestión pública. (ESCALE, 2022). Lo cual es entendible, ya que la población de los sectores socioeconómicos C y D son los que más frecuentan a este tipo de institución, siendo esta misma población la predominante en el distrito de Comas. A su vez, estos sectores C y D albergan el 53.3% y 40.8% respectivamente de la población en Comas. (INEI, 2020).

Según la Norma técnica de Infraestructura para locales de educación superior (NTIE 001-2015), los CETPROS deben ser creados con criterios de flexibilidad espacial, para ello, se realizó un análisis comparativo los centros educativos más sobresalientes de cada gestión (12 CETPRO en total) los cuales aceptan a personas a partir de los 14 años de edad, según registro de ESCALE, a través de fichas de observación para reconocer el problema en la variable de la investigación. En ello, se identificó que la calidad espacial perjudica el desarrollo de actividades, ya que no cuentan con mobiliarios adecuados para las diferentes actividades y no tienen un espacio multiusos lo que genera adaptar o modificar forzosamente las aulas, talleres o auditorios.

Tabla 1 *Resumen de análisis comparativo de ambientes educativos en CETPROS del distrito de Comas según su gestión*

	<b>Tipo de gestión en CETPROS</b>		
	Pública de gestión directa	Pública de gestión privada	Privada de gestión privada
<b>Espacios multiusos</b>	3 de 5	1 de 2	5 de 5
<b>Mobiliarios móviles</b>	0 de 5	0 de 2	0 de 5
<b>Forma del espacio educativo</b>	Regular 4 de 5	Regular 2 de 2	Regular 0 de 5
<b>Integración con el exterior</b>	45% en talleres	50% auditorio	45% en talleres
<b>Espacios Adaptables</b>	45% no tiene 10% auditorio	50% no tiene	45% aulas 10% auditorio

Nota: Datos elaborados por medio de registró técnico Fuente: Elaboración propia.

El abastecimiento de este tipo de equipamiento, es altamente preocupante ya que Comas cuenta con 13.9% de desocupados, en personas entre 14 a 24 años de edad (21.2%), de 25 a 44 años (9.7%), de 45 a 54 años (5.0%) y de 55 años a más (4.8%) lo que resulta una tasa de desempleo del 10.8%, según PDC Comas (2011-2021). Por lo tanto, se proyecta 24 236 habitantes a nivel distrital en Comas en el año 2022 como población desocupada. Asimismo, la demanda local en CETPROS es de 1 492 personas sin ocupación y que no contarían con estudios superiores (Ver tabla 24), resultando una brecha proyectada de 1 284 personas sin laborar. De no priorizar la construcción de este tipo de equipamiento educativo (CETPRO) con criterios de flexibilidad espacial, la proyección de la brecha para el año 2052 aumentaría en 3 722 personas (Ver tabla 26) que no realizarían actividad laboral.

Por lo tanto, identificamos que la realidad problemática del proyecto se basa en las alarmantes cifras de desempleo en el distrito de Comas, la cual se concentra en los jóvenes entre 14-24 años de edad. Además, se determinar que la población a partir de los 14 años opta por este tipo de educación técnica ya que los inserta rápidamente al mundo laboral. Por lo cual, se propone diseñar un CETPRO bajo criterios de flexibilidad espacial que beneficie el desarrollo educativo de los estudiantes del distrito de Comas.

## 1.2. Justificación del proyecto arquitectónico

La relevancia en el cual se basa la investigación es responder al déficit que presenta el equipamiento educativo técnico-productivo para la población mayor de 14 años de edad, ya que según Censo Educativo 2018 entre el 20% y 30% de CETPROS de gestión privada estarían inactivos. Además, en CETPROS de gestión pública es más alarmante ya que solo el 10% de estos equipamientos estarían activos, siendo este tipo de gestión la que cuenta con ciclos básicos y medios, es decir, que no son secuenciales si no terminales, permitiendo un acceso inmediato al mercado laboral. Salas, L. (25/10/2020). Falta de financiamiento deja fuera de carrera hasta un 30% de Cetro privados en el país. *El Comercio*. De esta manera, el logro educativo en el distrito podría ver se afectado, según PDC (2011-2021) el 20.4% de la población económicamente activa (PEA) tiende a elegir una educación técnica a diferencia del 14.8% de la población que logra sus estudios con una formación universitaria.

Asimismo, la proyección de 24 236 habitantes como población desocupada se vería afectada, ya que varios CETPRO estarían inactivos debido a la falta de equipamiento tecnológico e incapacidad de adaptar las aulas o talleres prácticos, albergando un aforo limitado del 50% en las clases prácticas, según publicación en periódico El Comercio (2020), lo cual perjudicaría aún más a los sectores C y D del distrito de Comas. Por lo tanto, la implementación de un CETPRO con criterios de flexibilidad en espacios de aprendizaje fomentará el interés de la población en adquirir este tipo de educación, contrarrestando el déficit de equipamiento actual con 1 284 personas desempleadas mayores a 14 años de edad, de no actuar a tiempo, el déficit para el año 2052 sería de 3 722 personas a nivel local.

## A. Factibilidad del proyecto

### A.1 Viabilidad financiera

Para determinar la viabilidad económica de este tipo de infraestructura pública, se utilizaron 3 indicadores financieros, los cuales logran estimar la inversión y retorno económico que implica este proyecto educativo.

i) Valor Actual Neto (VAN)

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+k)^t}$$

Donde:

- Ft = Son los flujos de dinero en cada periodo t..
- I0 = Es la inversión realizada en el momento inicial (t=0)
- n = Es el número de periodos de tiempo
- k= Es el tipo de descuento o interés exigido a la inversión

Se calcula previamente el costo inicial (I0), para ello se considera el costo por m2 en el distrito de Comas es de s/. 1 861 (Urbana, 2022) y los m2 del terreno a intervenir.

$$I_0 = \text{Precio por m2 en el distrito (soles/m2)} \times \text{Área total del terreno (m2)}$$

$$I_0 = 1\,861 \text{ soles/m2} \times 4\,585 \text{ m2}$$

$$I_0 = -8\,532\,682 \text{ soles}$$

Por consiguiente:

$$VAN = -8\,532\,682 + \sum_{t=1}^{20} \frac{0}{(1+0)^t}$$

$$VAN = -8\,532\,682 \text{ soles.}$$

ii) Tasa interna de retorno (TIR)

$$TIR = \sum_{T=0}^n \frac{F_n}{(1+i)^n} = 0$$

Donde:

- Ft = Es el flujo de caja en el periodo n.
- n = Es el número de periodos de tiempo
- l = Es el valor de la inversión inicial – costo inicial
- i= es el tipo de interés exigido por la inversión

$$\text{TIR: } \sum_{t=1}^{20} \frac{0}{(8\ 532\ 682 + 0)^t} = 0\%$$

**TIR: 0%**

El resultado final de la tasa interna de retorno (TIR) es de 0%

iii) Razón beneficio/costo

$$\frac{\text{Servicio pulico}}{\text{Costo del terreno}} = \frac{\text{Servicio Publico}}{8\ 532\ 682} > \mathbf{1}$$

Por lo tanto, financieramente el proyecto sería rentable debido que este Centro Educativo Técnico Productivo brindaría servicio de carácter público. Según Proyecto Educativo Local de Comas (2011-2021), indica que uno de sus objetivos estratégicos es la “Creación de Institutos Superiores Publicas de gestión municipal.”. Para lo cual, conlleva tener un presupuesto destinado a una infraestructura de formación superior técnica, de esta manera la propuesta responderá a un fin social, ya que beneficia a personas de bajos recursos insertándolos rápidamente al mercado laboral y alcanzando un logro educativo competitivo.

## **A.2. Viabilidad de mercado**

i) Mercado Potencial

Para determinar el mercado potencial de la investigación, se identificó los índices de desempleo en relación a la población de Comas en el 2022, siendo 24 236 habitantes, los cuales podrán asistir al equipamiento propuesto.

ii) Mercado objetivo

El mercado objetivo se identifica como el segmento de personas acorde al área de cobertura

que tiene el equipamiento, siendo 1 492 habitantes mayores a los 14 años de edad en el distrito de Comas del 2022.

### iii) Cuota del mercado objetivo

Para determinar la cuota de mercado, es importante reconocer que los CETPROS distribuye las horas académicas por turnos (mañana, tarde y noche), abasteciendo finalmente a 2 220 estudiantes. Por tal motivo, se estaría cubriendo el 100% del mercado objetivo para Comas en el 2022.

### A.3 Interrelación entre viabilidad de mercado y financiera

La integración entre la viabilidad del mercado y financiero, refleja lo siguiente:

- Viabilidad financiera: 8 532 682 soles.
- Viabilidad del mercado: 2 220 usuarios.

Por lo tanto, se estima que por cada usuario se estaría invirtiendo 3 843.55 soles, con la finalidad de generar un equipamiento que permita capacitarlos e insertarlos al ámbito laboral.

### A.4 Viabilidad técnico y tecnológica

Para materializar el proyecto arquitectónico de la investigación, se requiere de una serie de recursos diferenciados en 3 categorías: mano de obra calificado, materiales o suministros y tecnología.

*Tabla 2 Relación de trabajos para mano de obra calificada*

<b>MANO DE OBRA CALIFICADA</b>	
<b>Descripción</b>	<b>Empresa especializada</b>
Trabajo de trazo y replanteo	Grupo Orenda
Trabajos de montaje o izaje	Sc Ing. y Const.
Instalación de ascensor	Schindler
Instalación de rejillas y puertas metálicas	Imaq Center
Instalación de puertas corredizas o plegables	Dealumar
Colocación de pintura epoxica en pisos (zonas de alimentos)	Sika Peru
Instalación de acabados o revestimientos en piedras	Erseva



Colocación de muebles en melamine	Dealumar
Instalación de divisiones de baño	Fafsa
Trabajos en altura con andamios certificados	Layher
Colocación de manto asfáltico	Sigeoteg
Colocación de muro de bloque de concreto	Concrebloq
Instalación de sanitarias y eléctricas	Sindicato

Nota: Partidas referenciales del proyecto Fuente: Elaboración propia.

En el distrito de Comas encontraremos empresas con las que se podrá suministrar los materiales necesarios para la propuesta arquitectónica.

Tabla 3 Relación de materiales a requerir para el proyecto

<b>MATERIALES O SUMINISTROS</b>	
<b>Descripción</b>	<b>Empresa especializada</b>
Bloquetas de concreto	UNICON
Ladrillo de arcilla roja	Lark
Paños de vidrio	Limatambo
Acabado de pisos (porcelanato)	Sodimac
Pintura latexx lavable	CPP
Pegamento para cerámico	Sodimac
Siaflex	Sodimac
Acero corrugado $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ grado 60	Ferretería Maki
Granallas	Golden home
Arena gruesa y fina	Chamana Sac
Planchas de melamine cortadas y selladas	Pelikano
Consumibles	Sodimac

Nota: Materiales referenciales del proyecto Fuente: Elaboración propia

Para la buena ejecución del proyecto, se requerirá de los siguientes equipos.

Tabla 4 Relación de equipos a requerir para el proyecto

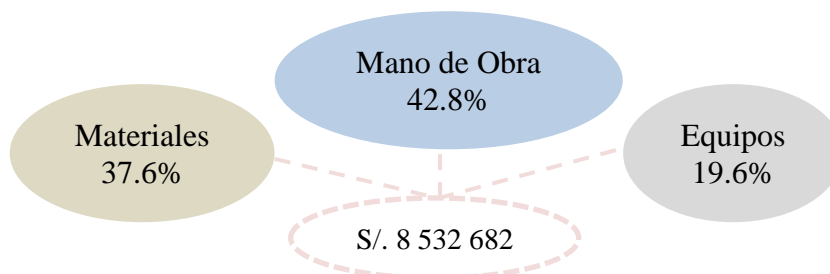
<b>TECNOLOGIA Y EQUIPOS</b>	
<b>Descripción</b>	<b>Empresa especializada</b>
Carmix con concreto premezclado $f_c=210$	UNICON
Trabajo de excavaciones	RD Rental
Rodillo compacto	RD Rental
Camión Cisterna	RD Rental
Montacargas	Sodimac
Manlift 16mt	C y A Maquinarias
Camion grua	RD Rental

Nota: Equipos referenciales del proyecto Fuente: Elaboración propia.

### A.5 Interrelación entre viabilidad técnica y financiera

La integración entre la viabilidad técnica y financiero, refleja lo siguiente:

Figura 1 Distribución de financiamiento según viabilidad técnica



### A.6 Viabilidad Legal

La aplicación de este tipo de equipamiento educativo (CETPRO), cuenta con respaldo legal, lo cual ampara su aplicación en el distrito de Comas.

Tabla 5 Documentos normativos que amparan la propuesta arquitectónica

Referencia legal	Descripción	Aporte
Art. 14 de la Constitución Política del Perú (1993)	La educación promueve el aprendizaje, conocimiento y práctica de las ciencias humanidades, las técnicas, la educación física y el deporte.	Por medio de este artículo, la investigación propone una infraestructura educativa de formación técnica.
Art. 79 de la Ley N° 28044 del MINEDU	Define, articula y dirige la política de educación, cultura, deporte y recreación en comunicación con la política general del estado	Fortalece la propuesta educativa de la investigación.
Decreto Supremo N° 011-2012-ED	Regula la educación y describe las características que rige un centro educativo técnica productiva.	Se identifica la característica del usuario y del equipamiento.
Literal c) del artículo 180 del	Documento que formula, difunde y supervisar el uso de documentos	Identificamos el uso normativo de diseño para

Decreto Supremo N° 001-2015- MINEDU	normativos de diseño y planeamiento arquitectónico y urbanístico para ejecución, equipamiento y mantenimiento de la infraestructura educativa.	la propuesta arquitectónica.
Resolución Viceministerial N° 017-2015- MINEDU	Brinda criterios a considerarse para el funcionamiento de los espacio y ambientes especializados requeridos para este tipo de equipamiento.	Permitirá desarrollar el proyecto de investigación bajo criterios arquitectónicos.

Nota: Referencias legales para la aplicación de un CETPRO Fuente: Elaboración propia.

### A.7 Viabilidad Medioambiental

Los impactos que desarrollara el proyecto en su ejecución son planteados en 2 fases.

i) Fase de construcción

Tabla 6 Impactos y mitigación en fase de construcción

IMPACTO	MITIGACION
Excavaciones localizadas	Destinado a relleno de material propio y/o jardineras propuestas
Colocación de acero corrugado	Deposito aislado para almacenar el acero
Maderas para encofrado	Deposito aislado para almacenar la madera
Derrames o mermas de concreto	Se reutilizará para vaciados de piso o veredas
Ruidos o sonidos de equipos pesados	Trabajo en horas puntuales
Polvo o ventiscas de arena	Riego constante

Nota: Proceso de mitigación según impacto en la construcción Fuente: Elaboración propia.

ii) Fase de funcionamiento

Tabla 7 Impactos y mitigación en fase de funcionamiento

IMPACTO	MITIGACION
Residuos solidos	Se distribuirán en orgánicos (composta) e inorgánicos (reciclaje)
Residuos líquidos	Destinado a un pozo séptico para áreas verdes
Ruidos o sonidos incómodos	Aplicación de arborización.

Nota: Proceso de mitigación según impacto en el funcionamiento Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, el proyecto de investigación se justifica siendo factible su aplicación, ya que cuenta con el respaldo legal de la constitución para aplicar este tipo de equipamiento y los artículos complementan la propuesta arquitectónica. Asimismo, existe capacidad de inversión financiera y un mercado objetivo que requiere ser atendido. Se cuenta con la mano de obra calificada, materiales y equipos adecuados para construcción del CETPRO y su impacto medioambiental será reducido al mitigar puntualmente los trabajos. Por lo tanto, el proyecto es viable en todos los aspectos estudiados.

### **1.3. Objetivos de la investigación**

#### **Objetivo general**

- Diseñar un Centro Educativo Técnico-Productivo de industria manufacturada basado en criterios arquitectónicos de flexibilidad en el distrito de Comas del 2022

#### **Objetivos específicos**

- Determinar los criterios arquitectónicos de flexibilidad espacial para un CETPRO
- Determinar las características del entorno para el master plan de un CETPRO de industria manufacturada en Comas del 2022.
- Determinar la población objetivo para un CETPRO de industria manufacturada en Comas del 2022

### **1.4. Determinación de la población insatisfecha**

Los CETPROS permite su accesibilidad a la población mayor de 14 años, lo cual abarca a adolescentes, jóvenes, adultos jóvenes, adultos y adultos mayores. Por ello, este equipamiento toma énfasis en la educación de corto y mediano plazo, efectuándose en talleres, aulas, auditorios o espacios exteriores. Se determina que la población insatisfecha alberga -1 152 habitantes en el 2022 y -3 511 para el 2052.

### 1.4.1. Jerarquía y rango poblacional

Según el sistema nacional de centros poblados (SINCEP) el nivel jerárquico del distrito de Comas es considerado como área metropolitana, ya que posee 568 709 habitante en el año 2020, a su vez el rango poblacional es mayor a 8,000.

Tabla 8 *Indicador de atención del equipamiento educativo - SINCEP*

Norma	Año	Población	Jerarquía	Rango poblacional
SINCEP	2022	568 709	Área metropolitana	Mayor a 8,000
	2052	1 380 406	Área metropolitana	

*Nota:* Tabla de proyección poblacional Fuente: SINCEP y elaboración propia mediante INEI

### 1.4.2. Radio de influencia del Objeto Arquitectónico

Según el SISNE, el radio de influencia para una educación técnica-productiva es de 90minutos de transporte, por lo que se tomó como referencia el radio de cobertura en educación inicial siendo 500m en 15minutos de transporte. Por lo tanto, los 90 min. de transporte equivalen a 3km.

Tabla 9 *Radio de influencia – CETPRO*

Cobertura	Equipamiento	Jerarquía	Año
3 km -90 min. de transporte	CETPRO	Área metropolitana	2022

*Nota:* Tabla de la categorización del equipamiento Fuente: SISNE

### 1.4.3. Estudio de oferta y demanda

Para determinar la oferta, se utilizó información vía ESCALE del año 2021 para obtener la oferta referencial. Además, la oferta local es de 208 estudiantes mayores de 14 años al 2022 y 604 estudiante para el 2052.

Tabla 10 *Determinación de oferta*

<b>Año</b>	<b>Oferta potencial</b>	<b>Oferta referencial</b>	<b>Oferta objetiva</b>
	Población Comas	CETPROS (14 años a más)	CETPRO (14 años a más)
		Estudiantes	Estudiantes
2022	621 444	3 386	208
2052	1 801 117	8 434	604

*Nota:* Tabla de oferta del equipamiento Fuente: ESCALE, 2021

Siendo la población desempleada el grupo que conforma, ser abastecido por un equipamiento de educación técnica (CETPRO), son habitantes mayores a los 14 años de edad, resultando 1 492 estudiantes desabastecidos en el año 2022 y 4 326 estudiantes para el año 2052.

 Tabla 11 *Estudio de la demanda*

<b>Año</b>	<b>Nivel de equipamiento</b>		<b>Demanda de estudiantes</b>
2022	Técnico-Productivo	CETPRO	1 492
2052	Técnico-Productivo	CETPRO	4 326

*Nota:* Tabla de la demanda proyectada Fuente: Elaboración propia

#### **1.4.4. Determinación de la brecha proyectada**

La brecha es de 1 284 estudiantes que se encontrarían como población desocupada, considerando personas mayores de 14 años en el 2022. La brecha para el año 2052 se incrementaría a 3 722 pobladores sin actividades laborales

 Tabla 12 *Estudio de la brecha proyectada*

<b>Año Déficit proyectada</b>	<b>Personas mayores a 14 años sin empleo</b>
2022	-1 284
2052	-3 722

*Nota:* cálculos de déficit proyectado Fuente: Elaboración propia.

### 1.5. Normatividad

La normativa a la cual se rige este tipo de equipamiento educativo de formación técnica es la Resolución Viceministerial N° 017-2015 “Norma Técnica de Infraestructura para Locales de Educación Superior” emitida por el MINEDU. En el cual describe a que grupo de usuario va dirigido este tipo de infraestructura (14 años a más), parámetros y criterios de diseño del objeto arquitectónico.

Según el artículo 11, menciona la clasificación de espacios educativos en el edificio, los cuales se componen por espacios pedagógicos básicos y espacios pedagógicos complementarios. Además, indica las características, dotaciones y condiciones espaciales que deben tener los ambientes al diseñar.

Por medio del artículo 13, se detalla los ambientes pedagógicos e índice ocupación por ambiente, lo que permitirá a calcular los ambientes y áreas. Además, indica las consideraciones de seguridad, iluminación, servicios básicos y condiciones de habitabilidad.

Según el artículo 5, entre sus principios de diseño la norma demanda aplicar conceptos de flexibilidad espacial, esto con la finalidad que los ambientes pedagógicos puedan albergar múltiples usos o integrarse espacialmente.

Según el Reglamento Nacional de Edificaciones A.040, en el artículo 20, se determina las cantidades de dotación y aparatos sanitarios a requerir según el tipo de formación académica. Además, indica que los servicios higiénicos para el personal administrativo y docente pueden estar incluido en los servicios de los estudiantes

Este tipo de infraestructura educativa alberga o recibe a personas que cuenta con discapacidad y personas adultas mayores, por lo que el proyecto requiere aplicar de la norma

### A.120 “Accesibilidad para personas discapacitadas y de las personas adultas mayores”.

Por tal motivo, se considera rampas y ascensores que faciliten a accesibilidad de este tipo de usuario a todo el proyecto.

En la Resolución Ministerial N° 721-2018, detalla la cantidad de estudiantes que ocupa un aula o sección, según especifique la modalidad de formación y nivel de programa acorde a la ubicación territorial (urbana). Además, define los espacios administrativos a considerar en el programa arquitectónico.

La normativa aplicada en el desarrollo de especialidades es:

- Diseño estructural: E.20, E.30, E.40, E.50, E.60, E.70 y E.90
- Sanitarias: IS.010 y IS.020
- Eléctricas: EM.010 y EM.0

Tabla 13 Normatividad Peruana – resumen

Normatividad	Norma	Aplicación
<b>ARQUITECTURA</b>		
RVM N° 017-2015 “Norma Técnica de Infraestructura para Locales de Educación Superior”	Define las áreas que componen un CETPRO y los mobiliarios que conforman las aulas, talleres, laboratorios, biblioteca, auditorio, etc. Asimismo, indica las características, funciones y condiciones de habitabilidad.	Todo el proyecto
RNE A0.40 “Diseño de centros educativos” de CETPRO	Permite desarrollar los cálculos de dotación y cantidad de aparatos para instalar en los servicios higiénicos	Zonas de SS.HH.
Norma A.120 “Accesibilidad para personas discapacitadas y de las personas adultas mayores”	Establece las condiciones y especificaciones de diseño para la elaboración y ejecución de edificaciones, con el fin de hacerlas accesibles a las personas con discapacidad y/o persona adulta.	Todo el proyecto
RVM 721-2018 MINEDU Espacios pedagógicos	Identifica la cantidad de estudiantes por aula o sección, para saber la cantidad de estudiantes y aforo del proyecto. Además, define los espacios administrativos que requiere este tipo de equipamiento.	Espacios pedagógicos y administrativo
<b>ESTRUCTURA</b>		
Norma E.020	Cargas	Para el cálculo de cargas
Norma E.030	Diseño sismorresistente	‘Para el diseño estructural
Norma E.040	Vidrio	Para el desarrollo de ventanas



Norma E.050	Suelos y cimentaciones	Para el desarrollo de cimentaciones
Norma E.060	Concreto armado	Para elementos estructurales
Norma E.070	Albañilería	Para el desarrollo de muros
<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>		
Norma IS.010	Inst. Sanitarias	Para el desarrollo de instalaciones de agua y desagüe
<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>		
Norma EM.010	Inst. Eléctricas interiores	Para el desarrollo de instalaciones iluminarias y tomacorriente
Norma EM.020	Inst. de alto riesgo	Para el desarrollo del cálculo energético

Nota: Normas a aplicarse en el proyecto Fuente: Elaboración propia.

## 1.6. Referentes

Los referentes serán las bases para sustentar la variable en la investigación, siendo fuentes científicas, asimismo guardarán relación con proyecto arquitectónico.

Tabla 14 Referentes teóricos

Fuente	Descripción
Jurgen Joedicke en el libro Arquitectura adaptable (1979)	“La necesidad de la flexibilidad se basa en las funciones que cambian con rapidez y no pueden predeterminarse. <b>De ello se deduce que los edificios deben adaptarse a los deseos de sus habitantes</b> ”. Según el arquitecto Jurguen, indica que la tendencia de la nueva arquitectura trae consigo conceptos de cambio, crecimiento, adaptación, variedad y flexibilidad. Por lo que nueva arquitectura no puede ser predeterminada ni fija.
Bahamon Alejandro en el libro Arquitectura alternativo móvil, ligra, desmontable, modular, adaptable (2002)	Para el arquitecto Bahamon, considera que una arquitectura flexible se basa en la materialidad de los elementos que conforman el espacio, siendo los mobiliarios y elementos divisorios con cualidades de versatilidad en su uso, para las necesidades del usuario. Por ello, sostiene que ...” <b>la flexibilidad de los espacios, también implica la propuesta de sistema basados, preferiblemente, en elementos seriados e industrializados</b> , paneles correderos, mobiliario técnico, compactos giratorios, plafones o tabiques desmontables, etc.”
Robert Kronenburg en el libro Arquitectura que integra el cambio 2007	La arquitectura flexible para Kronenburg partía desde el concepto inicial del edificio, de manera “... <b>que permita distintas variaciones en la misma forma arquitectónica</b> ”. Además, la arquitectura flexible “... debe facilitar los futuros cambios, por ello esta arquitectura incluye 3 categorías, <b>movilidad, permite el cambio rápido de espacios de manera instantánea, evolución, con la capacidad intrínseca de a realiza modificaciones duraderas en la distribución básica y la elasticidad, hace referencia a la</b>

	<b>ampliación o reducción del espacio habitable”</b>
Vallecilla, J en La flexibilidad de los espacios arquitectónicos (2014)	Expone que la arquitectura flexible debe incluir elementos o materiales <b>“... que permita modificaciones en su forma sin perder su estructura esencial.”</b> De este modo profundiza la aplicación del material como enfoque principal de la flexibilidad, lo cual genera en el espacio la capacidad de transformación. <b>“Es decir que el material se puede moldear de una manera tal que logra adoptar diferentes formas deseadas, pero en el momento que requiera volver a su forma inicial, lo pueda hacer”</b>
(Graziella Trovato) Definición de ámbitos de flexibilidad para una vivienda versátil, perfectible, móvil y ampliable (2009)	Considera que <b>“... 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 diversas escalas que define los espacios de nuestra cotidianidad.”</b> Entre las acciones que acota la autora, realiza énfasis en la adaptación, ya que esta actividad implica el ampliarse, dividirse y transportable en el espacio y tiempo.
Peñaloza y Curvelo (2011)	Según los autores indican que un <b>“espacio flexible está relacionado a la capacidad que tiene el ambiente para albergar diferentes tipos de actividades, funciones y usuarios,</b> sin obstaculizar el desarrollo de actividades primarias para las que el espacio ha sido destinado en primera instancia”
John Habraken (2000, p. 18)	Expresa que <b>“...flexibilidad implica que una vivienda podría tener paredes móviles, mobiliario transformable o, simplemente, ser un soporte fijo con una unidad separable interior/intermedia que se puede organizar de diversas maneras, o cambiar de forma sencilla a través del tiempo”</b>
Yona Friedman (1978) Arquitectura móvil	Propuso la flexibilidad como una forma de movilidad, denominándolo como <b>“teoría general de movilidad”</b> el cual profundiza el concepto de <b>la arquitectura móvil, enmarcando la flexibilidad en el usuario.</b>
(Adrian Forty, 2006)	Expresa que la flexibilidad debe considerar a largo plazo en el diseño”. Asimismo, define la flexibilidad como un espacio que permite que no solo se limita a la adaptación del espacio, si no permitiría liberar la expresión de usuario. <b>Concluyendo que la flexibilidad espacial deje de limitar la expresión individual del habitante.</b>

Nota: Tabla resumen de referentes. Fuente: Elaboración propia a partir de los documentos mencionados.

Por lo tanto, tras la recolección de información de conceptos acerca de la variable de investigación, se ha adoptado por la definición del autor Robert Kronenburg de su libro “Arquitectura que integra el cambio” ya que guarda relación con el tipo de equipamiento que a proponer. Por ello, se entiende como flexibilidad espacial como aquel espacio que contenga las características descritas de movilidad, transformable y elasticidad espacial.

## **CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA**

### **2.1. Tipo de metodología**

La metodología de investigación cuantitativa, enfoca sus resultados en la experimentación y análisis de causa-efecto. Estos son interpretados desde la hipótesis iniciales y fuentes teóricas de estudio. Siendo un enfoque objetivo en el desarrollo y utilización de información, a su vez las muestras a evaluar o medir no deben ser afectados ni alterados en ninguna forma por el investigador. Hernández, Fernández y Baptista (2010).

La metodología de investigación cualitativo, parte de un estudio del contexto en el que se trabajara y es durante este proceso se desarrolla una teoría concisa, generando un trabajo inductivo que permite explorar y describir las características de los fenómenos o muestras de estudio para posteriormente concluir con una perspectiva teórica. Hernández, Fernández y Baptista (2010).

La metodología de investigación mixta, consta de recolectar, analizar e interpretar la información cualitativa y cuantitativa previamente estudiada. Consta de un proceso sistemático, empírico y crítico de lo investigado, juntando la visión objetiva del método cuantitativo y visión subjetiva del método cualitativo dando una respuesta a la problemática. Hernández, Fernández y Baptista (2010).

En conclusión, la presente investigación es de metodología mixta ya que parte de un análisis del sitio realizado en el distrito de Comas, donde se identificó el déficit de equipamiento educativo de formación técnica. Se evaluarán 4 casos representativos que determinaran los lineamientos que se aplicaran en el diseño del proyecto arquitectónico y master plan.

## **2.2. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos**

En este apartado se explicará cómo han sido analizados y determinados los datos documento. Asimismo, se explicará las técnicas e instrumentos para la recolección de datos.

La matriz de consistencia, es un instrumento de investigación que permite consolidar los elementos relevantes e importantes en el desarrollo de la investigación, generando mayor claridad y conexión lógica del título, la problemática, la hipótesis, los objetivos, la variable, los instrumentos de investigación, como la población y muestra de estudio. (Carrasco, 2018).

Se utilizará la matriz de consistencia donde se colocará el concepto de la variable de investigación, para continuar con la determinación de dimensiones y subdimensiones que conllevaran a los criterios e indicadores de aplicación en el proyecto arquitectónico.

Las Fichas de casos, es una matriz que permite al investigador sintetiza y evaluar toda la información recopilada, generando resultados tras un análisis comparativo de casos. Fernández, R. (2016).

## **2.3. Tratamientos de datos y cálculos urbanos arquitectónicos**

### **2.3.1. Jerarquía y rango de ciudad**

Para identificar la categoría del distrito de Comas se utilizó el SINCEP, donde categoriza al distrito como área metropolitana, ya que albergaría 568,709 habitantes. Además, según las funciones y roles que desempeña dicha categoría urbana, los estándares de equipamiento educativo indica que el rango poblacional para este tipo de educación técnica es mayor a 8,000.

#### **Determinación de la poblacional**

Se establece los datos de población mediante el censo del INEI del año 2017, para lo cual se proyecta para al año 2022 y 2052, para ello, se utilizó el método demográfico, expresado de

esta manera:

Tabla 15 Método de crecimiento exponencial

Método	Fórmula	Datos de la fórmula
Crecimiento exponencial	$Pf = (1 + C)^h$	Pf= población final 1=Dato de población (INEI 2017) C= crecimiento poblacional (INEI 2020) <b>h</b> = horizonte

Nota: Formula aplicativa para calculo Fuente: Elaboración propia

Tabla 16 Población total de Comas 2017

Datos	Fuentes
520 450	Población al censo INEI 2017
3.00%	Crecimiento poblacional de INEI

Nota: Tabla con información del censo del año 2017. Fuente: INEI,2017

Tabla 17 Población identificada del distrito de Comas

Horizonte	Año	Población identificada
<b>1</b>	2,017	520 450
<b>6</b>	2,022	“pf”
<b>36</b>	2052	“pf”

Nota: Tabla con información del censo del año 2017. Fuente: INEI,2017

Tabla 18 Cálculo poblacional del Distrito de Comas al año 2022

<b>Población al año 2017 :520 450</b>
<b>Población al año 2022 :621 444</b>
<b>Se considero el 3.00% de tasa de crecimiento anual según INEI</b>
<b><math>Pf=Pa(1 + C)^h</math></b>
<b><math>Pf=520\ 450 (1 + 0.03)^6</math></b>
<b><math>Pf=621\ 444</math></b>

Nota: Tabla aplicativa de cálculos. Fuente: Elaboración propia

Tabla 19 Calculo poblacional del Distrito de Comas al año 2052

<b>Población al año 2022 :621 444</b>
<b>Población al año 2052 :1 801 117</b>
<b>Se considero el 3.00% de tasa de crecimiento anual según INEI</b>
<b><math>Pf=Pa(1 + C)^h</math></b>
<b><math>Pf=568\ 709 (1 + 0.03)^{36}</math></b>
<b><math>Pf=1\ 801\ 117</math></b>

Nota: Tabla aplicativa de cálculos. Fuente: Elaboración propia

## Usuario permanente

El cálculo de la oferta incluye el cálculo de oferta potencial a nivel del distrito, oferta referencial por medio de la cantidad de asistentes y oferta local a través del radio de cobertura del equipamiento.

### Oferta potencial

Se considera la población total del distrito de Comas.

- Población del año 2022: 621 444 habitantes
- Población para el año 2052: 1 801 117 habitantes

### Oferta referencial

Según MINEDU, establece que la edad mínima para acceder a esta educación técnica es de 14 años, por lo que se considera a adolescentes, jóvenes y adultos/jóvenes que asisten a estos centros de estudio. Mediante ESCALE se obtuvo el número de asistentes a CETPROS del distrito de Comas en el 2021.

Además, se proyectó la cantidad de matriculados para el año 2052 aplicando el método exponencial y utilizando información del ESCALE. Asimismo, se pudo determinar la cantidad de secciones bajo el mismo criterio.

Tabla 20 Proyección de matrículas en CETPROS del Distrito de Comas al año 2051

<b>Matrículas 2022: 3 386 (dato de ESCALE)</b> <b>Matrículas 2052: 8 434</b>
<b>Se considero el 3.00% de tasa de crecimiento anual según INEI</b> $Pf=Pa(1 + C)^h$ $Pf=3\ 386 (1 + 0.03)^{36}$ <b>Pf=8 434</b>

*Nota:* Tabla aplicativa de cálculos. Fuente: Elaboración propia

Tabla 21 *Cálculo de secciones*

<b>Matriculas 2022: 3 386</b>	<b>Matriculas 2052: 9 813</b>	Según la RVM 721-2018 MINEDU Capacidad en aulas o secciones: <b>20 alumnos</b>
<b>Secciones 2020: 161</b>	<b>Secciones 2050: 490</b>	

*Nota:* Tabla aplicativa de cálculos para demanda. Fuente: Elaboración propia

### Oferta objetiva

Para determinar este cálculo, se utilizó el resultado de la demanda de matrículas, distribuidos en el 100% del distrito de Comas o el total de su superficie 48.75 km<sup>2</sup>. Además, el área de cobertura de este tipo de equipamiento es de 90 min. de transporte, por lo que se halló en km su cobertura, tomando como referencia el área de influencia en educación inicial siendo 500 m en 15min. De esta manera los 90min. de transporte equivale a 3km de distancia para este equipamiento. Por lo tanto, los 3km de área de influencia es igual a 6.16% de la superficie de todo el distrito de Comas, por ello se aplicó este dato para identificar el abastecimiento de estudiantes en el área a intervenir.

 Tabla 22 *Calculo de oferta local*

<b>Año</b>	<b>Estudiantes abastecidos</b>	<b>Secciones</b>
<b>2022</b>	6.16% de 3 386 = 208	11
<b>2052</b>	6.16% de 9 813 = 604	30

*Nota:* Tabla aplicativa de cálculos para demanda. Fuente: Elaboración propia

### Demanda

Para determinar la demanda poblacional, se utilizó el factor de población desocupada del distrito de Comas según su PDC al año 2021, siendo 3,9% de habitantes mayores a 14 años. Los cuales se encontrarían desempleados, siendo los más afectados la población de 14-24 años de edad.

Tabla 23 Población con desempleo mayores a 14 años en el distrito de Comas

<b>Año</b>	<b>Proyección basada en INEI</b>	<b>Población desempleada (3.9%) mayores a 14 años</b>
2022	621 444	24 236
2052	1 801 117	70 243

Nota: Tabla aplicativa de cálculos para demanda. Fuente: Elaboración propia

Asimismo, para conseguir la demanda local, se utilizó el porcentaje 6.16% siendo el área de cobertura para este tipo de equipamiento, resultando lo siguiente:

Tabla 24 Demanda Local Objetiva

<b>Año</b>	<b>Población desempleada (3.9%) mayores a 14 años</b>	<b>Demanda local objetiva</b>
2022	24 236	1 492
2052	70 243	4 326

Nota: Tabla aplicativa de cálculos para demanda. Fuente: Elaboración propia

Para determinar las especialidades dentro de la formación de industria manufacturera, se utilizó el Catálogo Nacional de Oferta Formativa (CNOF), instrumento para la selección de estudios oficiales por el Ministerio de Educación, y en relación a la cantidad de especialidades dictadas en los CETPROS de gestión pública, los resultados son:

<b>Área</b>	<b>Especialidad</b>	<b>Ambientes pedagógicos</b>
Elaboración de productos alimenticios	Panadería y pastelería (3)	Desarrollados en 12 talleres, 7 laboratorios, 12 aulas teóricas y 6 aula de computo
	Industria Alimentaria (3)	
Fabricación de prendas de vestir	Fabricación de prendas de vestir (3)	
	Diseño de Moda (3)	
	Costura y Acabado (3)	
Fabricación de sustancias y químicos	Química Industrial (1)	
Otras industrias manufactureras	Diseño de productos de madera (1)	Según la RVM N°721-2018 MINEDU: Capacidad en aulas o sección es de: 20 alumnos
	Diseño de fabricación de productos de calzado (1)	



Fabricación de productos de cuero y productos anexos	Confección de artículos de cuero y marroquinería (1)	
------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------	--

Tabla 25 Selección de especialidad según CNOF

Nota: Cursos del Catálogo Nacional de Oferta Formativa. Fuente: Elaboración propia

Por último, se considera 37 espacios educativos, los cuales albergaran aproximadamente a 2 220 estudiantes en los horarios de turno mañana, tarde y noche.

### Brecha proyectada

Para calcular la brecha se utilizó la fórmula de oferta-demanda=**déficit**, aplicando con los datos previamente encontrados el resultado es:

Tabla 26 Brecha

Nota: Tabla con datos proyectados en base a cálculos. Fuente: elaboración propia.

Año	Oferta objetiva	Demanda objetiva	Brecha proyectada
2022	208 Beneficiarios en CETPRO público y privado.	1 492 Personas desempleadas mayores de 14 años	-1 284 Población desempleada
2052	604 Beneficiarios en CETPRO público y privado.	4 326 Personas desempleadas mayores de 14 años	-3 722 Población desempleada

Se considerar cubrir el 60% de la brecha proyectada por el tipo de equipamiento y su alcance normativo según el Sistema Nacional de Estándares de Urbanismo.

## **CAPÍTULO 3. RESULTADOS**

### **3.1. Estudio de casos arquitectónicos**

#### **OA. Objeto Arquitectónico – Centro Educativo Técnico Productivo (CETPRO)**

Un **CETPRO** es un equipamiento educativo en el que se orienta a la adquisición de competencias laborales y empresariales en una perspectiva de desarrollo sostenible y competitivo. Asimismo, contribuye a un mejor desempeño de la persona que trabaja, a mejorar su nivel de empleabilidad y a su desarrollo personal. Está destinada a las personas que buscan una inserción o reinserción en el mercado laboral y a alumnos de Educación Básica. MINEDU (2003).

La interpretación que se da al objeto arquitectónico es la de un equipamiento educativo de formación técnicas que permite insertar a los estudiantes al mercado laboral en corto plazo.

#### **Industria Manufacturada**

La **industria manufacturada**, incluye la transformación física de los materiales o sustancias. La renovación, reconstrucción o alteración de los materiales prima, son elaborados muchas veces por maquinas especializadas o mano calificada. Santeliz, A. (2011).

Se interpreta como aquel grupo de actividades en auge en el distrito de Comas, según PDC (2011-2021), la cual requiere de material prima sea cuero, tejidos, alimentos, etc. Los cuales, están agrupadas en familias productivas según el Catálogo nacional de oferta formativa (CNFO).

## **CONCEPTOS E INTERPRETACION DE ANALISIS DE CASOS**

### **D1. Análisis de la forma**

La forma en la arquitectura es el factor representativo de la propia arquitectura, es decir, la configuración exterior o volumétrica de los edificios, generando una imagen de representatividad, conformando un estilo o carácter arquitectónico. Martínez, R. (2020).

Se interpreta como el elemento volumétrico que representara al proyecto, la cual determina la relación con el exterior al igual que el funcionamiento al interior del equipamiento.

### **D2. Análisis espacial**

Es el medio para comprender los criterios arquitectónicos que lograron adecuar al objeto arquitectónico en un contexto definido, utilizando la organización de espacios interior y exterior. Yáñez, E. (1996).

Se interpreta como el entendimiento de las relaciones espaciales de una edificación, acorde a la función o uso que se genere en los espacios exteriores y/o interiores.

### **D3. Análisis funcional**

La función en la arquitectura se refiere a la serie de actividades tanto grupales como particulares que realizan los individuos en un espacio arquitectónico con un fin determinado. Martínez, R. (2020).

La interpretación que se da a este análisis, es la relación y compatibilidad entre espacios interiores o exteriores de diferentes o iguales usos y actividades.

#### **D4. Análisis estructural**

Es el medio por el cual se comprueba las consideraciones que se toman en cuenta para el diseño estructural, esto determinara los dimensionamientos de los elementos que estructural al edificio, su composición, etc. Delgado, A. (2016).

Se interpreta como el reconocimiento de elementos rígidos que darán soporte estructural a la edificación, además de identificar las cargas que tendrá el equipamiento según las funciones de los espacios.

#### **D5. Análisis del entorno**

El principio de este análisis es responder a la necesidad socio-ambiental, esto implica reconocer visualmente in situ la zona de estudio para tener una idea clara del contexto y entender que el entorno inmediato forma parte de un sistema natural y social, donde se interrelacionan diferentes procesos y factores. Chong, M. (2012).

Se interpreta como aquellos elementos del entorno inmediato que influyen en el objeto arquitectónico para determinar su posicionamiento en el terreno y relación con el contexto.

#### **D1.S1. Elemento volumétrico**

El punto de partida para la concepción de un volumen, nace de la combinación de elementos primarios y principios ordenadores de la forma y en conjunto con la proporción y escala de los espacios a diseñar. Rincón, J. (2015).

Se interpreta como un volumen en el espacio que es concebido por la aplicación de criterios básicos del diseño, dando como resultado un volumen acorde al proyecto a realizar.

## **D2.S2. Organización**

Considerado como un conjunto numeroso de partes que forma una conceptual de componentes particulares a una visión general, permitiendo formar espacios, modelos y territorios exteriores, siendo el punto de partida la organización espacial. Ching, F. (1979).

Se interpreta como un conjunto de elementos que influyen en la distribución o conformación de espacios arquitectónicos.

## **D3. S1. Función arquitectónica**

Se entiende como un medio para satisfacer determinadas necesidades, de la persona o personas que habiten en el edificio, esto implica identificar con facilidad la accesibilidad hacia el edificio, zonificación clara de los espacios y circulaciones directas a los ambientes. Asimismo, debe relacionar se al entorno con la luz, asoleamiento y clima. Lizondo, L. (2001).

Se interpreta como las condiciones que deben tener cada espacio para poder lograr su uso arquitectónico, a su vez cumplir con los objetivos de uso del espacio.

## **D4.S1. Elemento constructivo**

Compuesto por un sistema estructural, es determinado por medio de procedimientos de análisis de dimensionamiento propios de los elementos. Asimismo, la forman estructural del objeto arquitectónico, debe estar expresada e integrada en la forma, es decir que la forma expuesta sea la estructura. Perea, Y. (2012).

Se interpreta como el resultado de aplicar criterios estructurales en el objeto arquitectónico, de manera que se encuentre integrada en el desarrollo del equipamiento.

### **D5.S1. Entorno inmediato**

Son los procesos y elementos contextuales que influyen en el objeto arquitectónico, desde su posicionamiento, articulación, morfología, emplazamiento y la relación con los sistemas sociales y naturales. Ching, F. (2008).

Se interpreta como las condiciones que determina el posicionamiento, forma en relación a su entorno, respetando las condiciones y parámetros del lugar.

### **D1.S1.C1. Principios ordenadores de la forma**

Los principios ordenadores permiten implantar una composición arquitectónica ordenada, no necesariamente regular en su geometría, pero si es indispensable en la relación entre los espacios, logrando una organización armoniosa. Estos principios comprenden el eje, simetría, jerarquía, ritmo y pauta. Ching, F. (1979).

Se interpreta como principios básicos para el diseño arquitectónico del equipamiento que permitirán al edificio ser armónico con su entorno.

### **D1.S1.C2. Proporción y escala**

Se entiende como escala al tamaño que tiene un objeto en comparación a otro objeto, en cambio la proporción a la relación de armónica de una parte con otras. Sin embargo, la escala es considerada como una proporción fija que se emplea para la determinación de medidas y dimensiones. De esta manera la escala comprende tipologías como: humana, íntima, normal, monumental. Ching, F. (1979).

Se interpreta como la proporción de un espacio en relación a las dimensiones del usuario o usuarios que vayan a ocupar dicho espacio para un determinado uso.

### **D2.S1.C1. Organización espacial**

Es evidente que son escasos los edificios que se componen por un solo espacio, lo habitual es que se conforme por varios espacios que se interrelacionan, por medio de organizaciones como central, lineal, radial, agrupada o en trama. Ching, F. (1979).

Se interpreta como un criterio básico para el diseño arquitectónico y punto de partida para la distribución de espacios en relación a las condiciones del terreno y de su emplazamiento.

### **D3.S1.C1 Accesibilidad**

Los criterios de accesibilidad van de acuerdo a los preceptos del diseño universal, permitiendo el acceso forma horizontal y vertical a todas las instalaciones sin restricción alguna. MINEDU. (2015, 29 de abril). NTIE001-2015.

Se interpreta como aquella condición básica para acceder a todos los espacios del proyecto arquitectónico, considerándose rampas y ascensores al interior o exterior del edificio.

### **D3.S1.C2. Zonificación**

Se utiliza como un medio para agrupar los espacios en diferentes áreas o zonas, de manera que clasifica según tipo de actividades o según tamaño y forma, proporcionando una espacialidad acorde. Been, V. (2013). The Center for Urban Pedagogy.

Se interpreta como un criterio para ordenar los espacios según función o uso que se le vaya a dar, a su vez relacionada con los espacios aledaños a proyectar.

### **D3.S1.C3. Circulación**

Es el desplazamiento que realizan los elementos a partir de un punto de partida, recorriendo por una serie de secuencia espacial hasta llegar al punto de destino. El recorrido viene influenciado por el esquema organizativo de los espacios que se unen. Ching, F. (1979).

Se interpreta como aquel espacio en el cual, el usuario se dirigirse de un ambiente a otro.

#### **D3.S1.C4. Ventilación e iluminación**

La iluminación, es una fuente que resalta los atributos de lo arquitectónico de las edificaciones, dando como resultando armonía en la percepción de los espacios, de las formas, superficies, acabados, etc. Asimismo, la ventilación natural aporta de manera substancial para refrigerar a la edificación, se debe de canaliza de forma adecuada para conseguir confort. Piérola, M. (2012).

Se interpreta como criterios básicos que deben cumplir todo espacio arquitectónico en el proyecto, para lograr la adecuada funcionalidad de los espacios y usos que genere, a su vez mantener al usuario en un confort adecuado para el desarrollo de actividades.

#### **D4.S1.C1. Sistema tectónico**

Es la repetición ordenada de una serie de elementos tectónicos, es decir, toda estructura de proporción considerable se basa en la repetición de integraciones estáticas y el orden constructivo implica repetir los elementos iguales. Schulz, N. (1967).

Se interpreta como aquel elemento repetitivo en el proyecto arquitectónico que genere estabilidad y rigidez al objeto constructivo.

#### **D4.S1.C2. Trama**

Es la generación de módulos repetitivos que generan armonía, para conseguir una modulación correcta debe utilizarse distintas variables como la forma, textura, color, dirección, tamaño, que serán aplicados en el módulo. Wong W. (1936).

Es interpretado como un módulo que será repetido para la conformación de espacio según las funciones que se darán en su interior.



#### **D4.S1.C3. Sistema estructural**

Se definen ciertos sistemas estructurales en concreto armado, acero, albañilería, madera y tierra, con el propósito de establecer el factor de reducción de fuerzas sísmicas y especificar el desplazamiento máximo. RNE. (2020). Norma E.030.

Se interpreta como un conjunto elementos resistentes que tiene la función de soportar al objeto arquitectónico.

#### **D5.S1.C1. Emplazamiento**

Se entiende como características o variables externas e internas que son tomadas en cuenta al momento de proyectar un objeto arquitectónico, entre sus variables internas se tiene la topografía, arboles, visuales. En cambio, en variables externas, orientación del lote, clima, vientos, etc. Mérida, M. (2011).

Se interpreta como aquel espacio donde se sitúa el objeto arquitectónico y las condiciones externas e internas de dicho espacio deberán integrar y articular al proyecto de investigación.

#### **D1.S1.I1. Tipo de ordenadores formales**

**El eje**, se define como trazo entre 2 puntos en el espacio, el cual marca el punto de inicio para l disposición de las formas y espacios entorno al eje de manera simétrica y equilibrada.

**La simetría**, es la distribución y organización equilibrada de formas y espacios semejantes al lado opuestos del eje. Asimismo, **el ritmo** en la arquitectura, es el movimiento unificador que se caracteriza por la repetición de elementos modulados. Por último, **la pauta** es identificar como una línea, plano o volumen que cuenta con una continuidad y regularidad el cual sirve para organizar las formas y espacios. Ching, F. (1979).

Aplicándose este indicador en la ficha de evaluación de casos (Anexo N° 02). Se observa que en los casos 2, 3 y 4 utilizan el eje, la pauta, simetría y ritmo para la composición de las fachadas generando un orden y equilibrio en la edificación.

#### **D1.S1.I2. Tipo de escalas**

**La escala humana**, considerado como la proporción del espacio en relación a la persona humana. **La escala íntima**, parte de la escala humana en condiciones más cómodas para la proporción humana. **La escala normal**, considerado como una proporción de espacio adaptable según la necesidad espacial. **La escala monumental**, como un espacio que sobrepasa la escala requerida para el desarrollo de actividades. Ching, F. (1979).

Aplicándose este indicador en la ficha de evaluación de casos (Anexo N° 03). Se observa que, en todos los casos, el uso de escala normal en espacios pedagógicos para adaptarse espacialmente según requiera el estudiante y en los casos 2,3 y 4 escala monumental en espacios centrales para ingreso de iluminación.

#### **D2.S1.I3. Tipos de organización espacial**

Organización **central**, el espacio central es las dominantes en el objeto arquitectónico, en él se agrupan los demás espacios. La organización **lineal** presenta secuencia lineal de espacios repetidos. La organización **radial**, similar al central, la configuración nace del centro y se expande radialmente. La organización **agrupada**, son espacios que se agrupan basándose en la proximidad. Ching, F. (1979).

Aplicándose este indicador en la ficha de evaluación de casos (Anexo N° 04). Se observa que, en los casos 1,3 y 4, el uso de organización lineal para agrupar las aulas y talleres, asimismo cuentan con un espacio central de uso complementario.

#### **D2.S1.I4. Tipo de relación espacial**

**Pertenencia**, es un espacio al interior de otro. **Intersección**, un espacio encima de otro. **Yuxtaposición**, un espacio al lado de otro. **Encadenamiento**, es un espacio relación a otro por medio de un espacio neutral. Ching, F. (1979).

Aplicándose este indicador en la ficha de evaluación de casos (Anexo N° 05). Se observa que, en los casos 2, 3 y 4 el uso de relación yuxtapuesta con los espacios pedagógicos y espacios complementarios por medio de su circulación, además de aplicar en volúmenes diferenciados el desarrollo de los espacios según su función.

#### **D3.S1.I5. Porcentaje de ocupación**

**Las áreas o zonas** surgen por medio de las divisiones que determinan los caminos definiendo zonas, estas zonas o áreas pueden ser delimitadas por elementos naturales, usos de suelo, condiciones sociales o características climáticas. Schulz, N. (1967).

Aplicándose este indicador en la ficha de evaluación de casos (Anexo N° 06). Se observa que, en los casos 3 y 4, el uso de volúmenes diferenciados según su función pedagógico o complementario, logrando identificar fácilmente los espacios interiores.

#### **D3.S1.I6. Tipo de circulación horizontal**

**Circulación lineal**, considerado como un recorrido recto que puede ser un elemento organizador básico para una serie de espacios. **Circulación radial**, se compone por una circulación que se extiende desde un punto central. **Circulación espiral**, es un recorrido continuo que inicia desde un punto central y gira en torno a su eje. **Circulación en trama**, se compone por 2 recorridos paralelos que al interceptarse forman espacios cuadrados y rectangulares. Ching, F. (1979).

Aplicándose este indicador en la ficha de evaluación de casos (Anexo N° 07). Se observa que, en los casos 1 y 3, uso de circulación lineal en pasadizos para acceder a los espacios pedagógicos y complementarios, a su vez permite crear zonas de estancia.

#### **D3.S1.I7. Tipo de control de iluminación natural**

**Toldo**, elemento de control de luz hecho compuesto por material flexible colocado hacia el exterior. **Persianas**, puede colocarse al exterior o interior de las ventanas. **Los voladizos**, son elementos horizontales que se colocan en la fachada, protege las zonas al interior contra la radiación solar directa. **Celosías**, pueden ser fijas o móviles, se define como un elemento al exterior o interior. Piérola, M. (2012).

Aplicándose este indicador en la ficha de evaluación de casos (Anexo N° 08). Se observa que, en todos los casos, el uso de celosías en fachadas de mayor incidencia de calor para controlar el ingreso de iluminación y reducir el impacto de radiación solar.

#### **D3.S1.I8. Tipo de ventilación natural**

**Ventilación unidireccional**, se produce a través de un orificio, poniendo en contacto el interior con el exterior del edificio. **Ventilación cruzada**, se produce cuando la abertura del vano se realiza en los lados del espacio o planos opuestos. **Ventilación chimenea**, considerados como conductos de extracción para la renovación de aire, genera el efecto Venturi, provocando la succión del aire interior. Piérola, M. (2012).

Aplicándose este indicador en la ficha de evaluación de casos (Anexo N° 09). Se observa que, en los casos 1, 3 y 4 uso de ventilación cruzada en aulas o talleres por medio de ventanas colocadas paralelamente para la circulación del viento.

#### **D4.S1.I9. Tipo de Sistema tectónico**

**Sistema monolítico**, compuesto por una sola pieza, contiene una o varios materiales,

conformado una mezcla homogénea, compacto y con uniones visibles. **Sistema compuesto**, estructurado por varias piezas, puede componerse por uno o varios materiales, definiendo un sistema complejo. **Sistema mixto**, compuesto por elementos monolíticos y compuestos en diferentes proporciones, componen un total. Schulz, N. (1967).

Aplicándose este indicador en la ficha de evaluación de casos (Anexo N° 10). Se observa que, en todos los casos, el uso de sistema mixto en el diseño de fachadas para colocar doble cerramiento en espacios pedagógicos ubicados en fachadas.

#### **D4.S1.I10. Tipo de tramado**

**Trama regular**, repetición de una forma unitaria llamada modulo, es aquella que está conformado por formar regular (cuadrado, rectángulo, etc). **Semirregulares**, compuesto por formas regulares, genera intersecciones con otro tipo de forma. Wong W. (1936).

Aplicándose este indicador en la ficha de evaluación de casos (Anexo N° 11). Se observa que, en los casos 1,2 y 4 uso de trama regular en la distribución de espacios pedagógicos a partir de una modulación cuadrada.

#### **D4.S1.I11. Tipo de construcción convencional**

**Sistema porticado**, es aquel sistema compuesto por columnas y vigas conectadas atrás vez de nudos, formando pórticos. **Sistema de muros estructurales**, su resistencia predomina en muros estructurales actuando de forma cortante a la base. **Sistema dual**, se compone por el sistema a porticado y muros estructurales, los muros tienen den a acumular esfuerzo en los niveles inferiores y los pórticos en los niveles superiores. RNE. (2020). Norma E030.

Aplicándose este indicador en la ficha de evaluación de casos (Anexo N° 12). Se observa que, en los casos 2 y 3, el uso de sistema dual en el diseño del edificio para crear los espacios pedagógicos y complementarios con grandes luces.

### **D5.S1.I12. Tipo de espacio con orientación eficiente**

**La orientación** determina la captación solar en el edificio e influencia de viento dominantes. La mejor orientación considera, una máxima radiación en invierno, mínima radiación en verano y protección frente a vientos fuertes. Pita. F. (2012). Aplicándose este indicador en la ficha de evaluación de casos (Anexo N° 13). Se observa que, en todos los casos, la orientación de este – oeste en la distribución de aulas pedagógicas para captar mayor iluminación natural, logrando un confort óptimo para el desarrollo de actividades

### **D5.S1.I13. Tipo de terreno**

**Llano**, cuenta con pendiente leve entre 0-5%, sin cambios bruscos. **Ondulado**, de pendiente entre 5-10% con elevaciones y depresiones leves. **Montañoso**, pendiente entre 10-20% de difícil acceso, en este terreno es importante los puntos de acceso. **Escarpado**, pendiente mayor a 20%, es un terreno con laderas abruptas, casi accidentadas. MTC. (2014) Manual de Carreteras.

Aplicándose este indicador en la ficha de evaluación de casos (Anexo N° 14). Se observa que, en los casos 1,2 y 4 el diseño de espacios de esparcimiento en condiciones de terreno llano para lograr integrarse a su entorno inmediato.

## **CONCEPTOS E INTERPRETACION DE LA VARIABLE**

### **V1. Arquitectura flexible**

La arquitectura flexible es aquella que permite distintas variaciones del espacio arquitectónico, a su vez engloba las características de movilidad, evolución y elasticidad espacial. Kronenburg, R. (2007).

Se interpreta como aquel espacio que puede modificarse generando varios espacios sin afectar

su forma inicial, adaptándose al usuario y las necesidades espaciales que este demande.

### **D1. Movilidad**

Son sistemas de construcción que permite al habitante modificar por sí mismo la forma, orientación, etc. del espacio, estos cambios están sujetos a las necesidades del propio habitante. La operatividad de la arquitectura móvil, de manera transportable y transformable del espacio y usos que se generan en él. (Friedman, 1978).

Se interpreta como aquella propiedad móvil que permite modificar la forma y el uso del espacio acorde a los requerimientos espaciales del o los usuarios.

### **D2. Evolución**

La evolución en la arquitectura flexible se basa en las nuevas demandas o necesidades que tiene el usuario para habitar determinados espacios. Asimismo, se concibe como un espacio, en el cual cambie o se adapte a las necesidades de cada individuo. (Franco, Becerra y Porras, 2010). Se interpreta como la modificación del espacio, el cual es establecido según el constante cambio de necesidades que tiene el usuario o usuarios. Por ello, la arquitectura varía de acuerdo a las exigencias de este mismo.

### **D3. Elasticidad espacial**

Permite al espacio modificar su tamaño, contando con la capacidad de aumentar o disminuir su modulación inicial, esto permite al generar un espacio multifuncional logrando una respuesta espacial a las necesidades del usuario. Morales, E. (2012).

Se interpreta como la transformación del espacio, permitiendo establecer nuevas dimensiones de su área inicial, adaptada a las funciones o usos que el usuario requiere para su desarrollo.

### **D1.S1. Transformable**

Lo transformables es aquello que por medio del movimiento de sus diferentes elementos permite optimizar el espacio, cambiar su uso, brindar protección móvil o la aplicación de elementos móviles para su construcción. Talamas, J. (2014)

Se interpreta como una propiedad del espacio que permite transformarse de manera versátil, empleando conceptos de movilidad arquitectónica.

### **D2.S1. Adaptabilidad**

La adaptabilidad se manifiesta por medio de componentes que son modificables, como respuesta de estímulos externos proveniente del entorno físico, social, funcional, etc. Permitiendo el cambio de forma, función, de lugar o ubicación. Calero, M. (2015).

Se interpreta a la adaptabilidad como aquella propiedad en el espacio u objeto que pueden ser modificables en relación a los constantes cambios de factores externos.

### **D3.S1. Multifuncionalidad**

Es aquel espacio con las propiedades de poder ser usado para diferentes usos, desde el diseño se debe considerar la formas, estructura y funciones espaciales necesarias para albergar las actividades que requiera el o los usuarios. Morales, E. (2012).

Se interpreta como la eficiencia del espacio en el cual se habitará para genera distintos usos, asimismo, albergar diferente cantidad de usuarios.

### **D1.S1. C1. Envolverte**

Sistema móvil aplicado a la piel arquitectónica, su aplicación repercute al interior del espacio, modificando el grado de iluminación, apertura y de ventilación. Asimismo, la aplicación de este sistema altera las condiciones lumínicas, sonoras, espaciales y formales del espacio interior. Franco, R. (2009).



Se interpreta como aquel elemento que protege al espacio interior de las condiciones medio ambientales del entorno inmediato.

### **D1.S1.C2. Elemento desmontable**

Son elementos que permite ser utilizados en periodos de tiempo cortos o largos, tiene la propiedad de ser desmontadas y reutilizarlas. Compuestas por una estructura autosoportante y modulación de cada elemento.

Su aplicación permite redistribuir el espacio, ampliando o reduciendo los ambientes a través de estos elementos. Medina, F.(2009).

Se interpreta como aquel elemento que permite al espacio ampliar o reducir su capacidad de área útil, compuesto por una modulación.

### **D2.S1.C1. Mobiliario multiusos**

El mobiliario multiusos es aquel mueble que cuenta con diversas funciones, generando la posibilidad de ensamblarlo o transformarlo sin dificultad. Su propósito es optimizar considerablemente el espacio, siendo practico y sencillo en su manejo. Merquez. J. (2017).

Se interpreta como aquel mobiliario que permite lograr desarrollar con éxitos las actividades a realizar al interior de un espacio flexible.

### **D2.S1.C2. Imagen urbana**

Es la conjugación de los elementos naturales y construidos que forman el marco visual de los habitantes, en relación a las costumbres y usos cotidianos. Entre ello conlleva analizar los materiales, sistemas constructivos, tamaño de fachadas, servicios, etc. Coccato. M. (2001).

Se interpreta como un conjunto de características propias del lugar en el que se sitúa el objeto arquitectónico, además de tener características relevantes para el diseño del edificio.

### **D3.S1.C1. Espacio polivalente**

La polivalencia es una propiedad que beneficia al espacio en un centro educativo como en los usuarios, ya que estos espacios permiten generar diversos usos o funciones. Es un espacio que permite articular al usuario con el edificio y a su vez el edificio con su entorno.

Asimismo, en los espacios exteriores se dan por espacios que funcionan como focos dinamizadores, donde permite realizar diversas actividades. Por otro lado, en el espacio interior, permiten lograr actividades complementarias que fortalecen a los usuarios, para un centro educativo. Hertberger, H. (2001).

Se interpreta como aquella propiedad del espacio u objeto que permite albergar diversas actividades, de manera que articula al usuario con el edificio y al edificio con su entorno.

### **D3.S1.C2. Retícula básica**

Se define como una cuadrícula geométrica, compuesta por líneas ilimitadas que hacen referencia a los ejes y puntos que hace referencia a las intersecciones entre ejes, dando como resultado las ubicaciones de elementos estructurales para la arquitectura. Es por ello, que Luis Kahn considera a retícula como un generador de espacio. Ortin. P. (2016).

Se interpreta como un elemento dentro de un plano compuesto por ejes y puntos, el cual permite generar espacios modulables.

### **D1.S1.I1. Tipo de control térmico**

El control térmico tiene la función de modificar la temperatura exterior en contacto con el cerramiento para disminuir su potencia energética requerida para climatizar el interior o la

función de aislar el espacio interior para mantener la energía de climatización. Los elementos capaces para ejercer esta función es **Doble piel corredor**: es una doble piel encerrada por nivel para estimular la fluides del aire en sentido horizontal y ventilar los espacios intermedios. **Doble cajón**, el aire ventila en un módulo de un vano, por lo tanto, la ventilación y temperatura de la cámara es controlada de forma localizada. **Muro trombe**, acumula el calor en un muro con alta inercia solar para luego liberarlo al interior en un horario inverso al de la radiación. **Fachada ventilada**, utiliza un plano sobrepuesto al cerramiento, cuyo flujo convectivo es por medio de la radiación solar que recibe la capa exterior. Vásquez. C. (2013). Aplicándose este indicador en la ficha de evaluación de casos (Anexo N° 15). Se observa que en los casos 1, 2 y 4 el uso de fachada ventilada como cerramiento en espacios pedagógicos orientadas al exterior para lograr buen confort térmico al interior

#### **D1.S1.I2. Tipo de control solar**

Hace referencia a la capacidad de cerramiento para controlar el flujo solar que impacta directamente en el confort térmico y visual interior. La estrategia más común es la protección solar cuyo objetivo es ajustar el factor de sombra del cerramiento.

Los elementos capaces para ejercer esta función es **Brisel soleil**, diseño geométrico de parasoles en relación a la trayectoria solar. **Aleros**, elemento horizontal que controla la radiación para ángulos solares máximos. **Celosías**, control solar basado en el tamizado de la radiación. **Pantalla**, plano paralelo al cerramiento de fachada con el fin de impedir la radiación solar directa. Vásquez. C. (2013).

Aplicándose este indicador en la ficha de evaluación de casos (Anexo N° 16). Se observa que en los casos 1, 2 y 4 el uso de elemento pantalla como doble cerramiento en las fachadas que permita controlar la radiación solar directa en los espacios pedagógicos.

### **D1.S1.I3. Tipo de control lumínico**

**Bandejas de luz**, sirve para deslumbrar a través de la desviación de la fuente principal de iluminación, permitiendo el uso de cortinas. **Conductos de sol**, permite diseccionar la luz natural a rincones del espacio, por medio de la reflexión solar. **Cortinas**, evita el deslumbramiento, sin embargo, estimula el uso de luz artificial. **Plano reflectivos**, por medio de la manipulación de la envolvente dirige la luz natural al interior del espacio evitando deslumbramiento. Vásquez. C. (2013).

Aplicándose este indicador en la ficha de evaluación de casos (Anexo N° 17). Se observa que en los casos 2, 3 y 4 el uso de cortinas enrollables en espacios pedagógicos para evitar deslumbrar la visión del estudiante al interior de los ambientes por medio del control lumínico del elemento.

### **D1.S2.I4. Tipo de paneles**

**Paneles corredizos**, cuenta con rieles superiores que permite ampliar la abertura entre un ambiente y otro, combina funcionalidad. **Paneles plegados**, logra una apertura tal del espacio, las guidas empotradas facilitan el paso. **Paneles mono direccionales**, módulos colgados de un riel central que permite girar sobre su mismo eje, se almacena en un extremo del carril. **Paneles multidireccionales**, modulo colgado en dos rieles principales, el almacenamiento se da por esos mismos carriles a un extremo del ambiente. Salvador. J. (2014).

Aplicándose este indicador en la ficha de evaluación de casos (Anexo N° 18). Se observa que en los casos 1 y 3 el uso de paneles plegados en espacio pedagógicos para transformar al espacio permitiendo optimizar y cambiar el uso del espacio.

#### **D2.S1.I5. Tipo de mobiliario multiusos**

**Expandibles**, son aquellos que se expanden a partir de su forma original, dando más espacio para realizar las actividades. **Deslizables**, son elementos que se deslizan por un solo eje. **Modulares**, este compuesto por módulos que permiten separarse y cambiar de lugar fácilmente. **Giratorios**, mobiliario que consta de varios elementos que giran bajo un solo eje para modificar su posición y adaptarse al espacio. **Plegables**, aquel mobiliario que se dobla en diferentes puntos permitiendo varias funciones, entre sus propiedades es la ampliación y reducción de su tamaño. Merquez. J. (2017)

Aplicándose este indicador en la ficha de evaluación de casos (Anexo N° 19). Se observa que en los casos 2 y 3 el uso de mobiliario plegables en aulas y talleres para aportar al espacio propiedades de adaptación espacial.

#### **D2.S2.I6. Alineamiento de fachada**

Determina el límite de altura en relación a los edificios colindantes del terreno o perfil urbano predominante del entorno, además de considera el eje vial desde el cual se accede. RNE. (2020). Norma G.040.

Aplicándose este indicador en la ficha de evaluación de casos (Anexo N° 20). Se observa que en los casos 1 y 3 el diseño de volúmenes con fachadas alineadas en relación al perfil urbano para lograr adaptarse a su entorno.

#### **D2.S2.I7. Tipo de material en fachada**

La materialidad implica el manejo del material como base para plasmar la idea arquitectónica, aplicada a la superficie tiene el propósito de fomentar experiencias espaciales por medio de estímulos sensorial. Existen los siguientes tipos; **materialidad visible**, transmite

la sensación del objeto físico y evidencia el dominio del material; **materialidad interna**, relacionada a la misma estructura del objeto arquitectónico y **materialidad asociativa**, hace referencia al aspecto simbólico que se asocia a los materiales implicados en la construcción. (Hegger, Drexler & Zeumer, 2010).

Aplicándose este indicador en la ficha de evaluación de casos (Anexo N° 21). Se observa que en los casos 1 y 4 el uso de ladrillo como material visible y predominante en las fachadas del proyecto para genera mayor adaptación con su entorno.

### **D3.S1.I8. Tipo de espacio de usos múltiples**

Este tipo de espacios suelen favorecer a una edificación ya que permite generar distintos usos, asimismo es una estrategia que está relacionada a situaciones en el que espacio es escaso. Lo cual conlleva a optimizar de forma eficaz el área mínima y cumplir con los requerimientos espaciales que el usuario necesita. Morales. E. (2012).

Aplicándose este indicador en la ficha de evaluación de casos (Anexo N° 22). Se observa que en los casos 1,3 y 4 el diseño de espacios multiusos en aulas pedagógicas para generar diversas actividades a partir de la integración de espacios, que forme una sola unidad espacial de varios usos complementarios.

### **D3.S1.I9. Proporción de espacio de usos múltiples**

El sistema de proporción, permite unificar visualmente los elementos que entran en el diseño arquitectónico, logrando que todos los espacios pertenezcan a la misma familia de proporción. Asimismo, esto permite generar un orden en la distribución de espacios, permite aumentar la continuidad espacial y tiene la capacidad de determinar una relación entre elementos externos e internos de un edificio. Ching, F. (1979).

Aplicándose este indicador en la ficha de evaluación de casos (Anexo N° 23). Se observa que

los casos 1,3 y 4 el uso de proporción 1:1 en aulas para lograr generar diversas actividades, a partir de la integración y combinación secuencial de estos espacios pedagógicos.

### **D3.S1.I10. Tipo de espacio interior articulador**

Este tipo de espacio es un medio articulador entre el estudiante y el edificio, permitiendo lograr actividades complementarias que fortalecen el desarrollo del estudiante. Asimismo, los estudiantes generan diversos usos y valores para el progreso de su aprendizaje, desarrollo de tareas, interacción entre compañeros, intercambio de ideas son algunas actividades que permite fomentarse en el espacio. Hertberger, H. (2001).

Aplicándose este indicador en la ficha de evaluación de casos (Anexo N° 24). Se observa que en los casos 1, 2 y 3 el diseño de espacios temporales en las circulaciones para articular al estudiante con la edificación por medio de estos espacios de integración y socialización que sirve de recorrido y estancia.

### **D3.S1.I11. Tipo de espacio exterior articulador**

Los espacios exteriores son vistos como focos o puntos dinamizadores del espacio y vida del edificio, donde se produce diversas actividades al finalizar las jornadas de estudio. Logrando articular al edificio con su entorno por medio de estos espacios. Entre las funciones que tendría este tipo de espacio son clases al aire libre, punto de reunión de estudiantes, reuniones de estudio, entre otras. Hertberger, H. (2001).

Aplicándose este indicador en la ficha de evaluación de casos (Anexo N° 25). Se observa que en los casos 1, 3 y 4 la aplicación de espacios complementarios al exterior del proyecto que permita al estudiante generar diversas actividades y lograr integrar el edificio con el exterior.

### **D3.S2.I12. Tipo de espacio modulador.**

Este tipo de espacio es considerado como generar de módulos iguales e independientes, módulos con iguales dimensiones, pero distribuidos de manera libre en el espacio, rompiendo la homogeneidad o deformando la retícula inicial. Ortin. P. (2016).

Aplicándose este indicador en la ficha de evaluación de casos (Anexo N° 26). Se observa que en los casos 1 y 3 la aplicación de aulas como espacio modulador para generar los espacios pedagógico y complementarios.

En el desarrollo de la investigación se seleccionaron 4 casos de estudio, los cuales guardan relación cercana al tema y a la variable. Entre las consideraciones que tiene la investigación para la elección son:

#### **a) Criterios de selección de casos**

- Ubicación del equipamiento en un contexto similar al de la investigación.
- Nivel de estudio equivalente al tipo de educación superior.
- Los casos disponen de información.
- Debe considerar criterios de flexibilidad espacial en espacios de aprendizaje.



Tabla 27 Cuadro de criterios de selección de casos

	Caso N°1	Caso N°2	Caso N°3	Caso N°4
Condiciones urbanas con población de densidad media – alta.	X	X	X	X
Desarrollo social latinoamericano	X	X	X	X
Nivel de estudio equivalente a estudio superior	X	X	X	X
Facilidad de información.	X	X	X	X
Aplicación de criterios que componen la arquitectura flexible.	X	X	X	X
Desarrollo de espacios transformables	X	X	X	X
Aplicación de espacios con uso múltiple	X	X	X	X
Aplicación de adaptabilidad espacial	X	X	X	X

Nota: Tabla de criterios para seleccionar casos. Fuente: Elaboración propia.

#### b) Presentación de casos:

En esta etapa se escogieron los casos 3 de carácter internacional y un caso nacional.

#### Caso N°1.- Centro Educativo CBT – Montevideo, Uruguay

El Centro Educativo fue desarrollado por el estudio ANESP-DSI y construido en el año 2020 en Montevideo, Uruguay. El proyecto destaca por utilizar su circulación principal, en forma de L, como un espacio multiusos en el que se realiza actividades de exposición, auditorio, zona de estar, espacio de lectura, hall, talleres y comedor. Además, la composición de los espacios parte de una determinada modulación, aplicándose principalmente en aulas y talleres. Asimismo, el edificio se adapta a la configuración del terreno, aprovechando mayor altura en la fachada principal y reduciendo su presencia a medida que discurre la pendiente en el lugar.

*Figura 2 Centro educativo CTB*



### **Caso N°2.- Escuela internacional de Diseño y Comercio – Bogotá, Colombia**

El Centro Educativo fue desarrollado por los estudios MRV Arquitectos y NOAH Arquitectura, construido en el año 2015 en Bogotá, Colombia. El proyecto destaca por tener flexibilidad de múltiples cambios en el tiempo, su doble envolvente permite controlar el ingreso de iluminación natural y controlar la ventilación cruzada en los espacios, se compone por espacios multiusos donde permiten realizar foros, talleres y eventos relacionado a las carreras. Además, el edificio buscar adaptarse en su emplazamiento por medio de su perfil urbano y forma arquitectónica.

*Figura 3 Escuela internacional de diseño y comercio*



### **Caso N°3.- Escuela de Arquitectura - Bogotá, Colombia**

El Centro Educativo fue desarrollado por Bermúdez Arquitectos, construido en el año 2015 en Bogotá, Colombia. El proyecto destaca por componer los espacios a través de criterios de flexibilidad, por medio de elementos móviles y mobiliarios que promueven este valor. Además, considera aulas polivalentes donde el docente puede aplicar diversos métodos de aprendizaje, asimismo estos espacios tienen la característica de integrarse o combinarse, lo cual permitir a los usuarios utilizar los espacios para distintas funciones.

*Figura 4 Escuela de arquitectura Bogotá Colombia*



#### **Caso N°4.- Centro Educativo SISE - Lima, Perú**

El Centro Educativo fue desarrollado por Cortegana Arquitectos, construido en el año 2018 en Lima, Perú. El proyecto destaca por englobar conceptos de adaptabilidad, transformable y multifuncionalidad, debido a la modulación estructural, el edificio distribuye los elementos estructurales en luces cortas, logrando generar espacios libres de apoyos y asegurando la flexibilidad necesaria para transformar el espacio. Asimismo, el edificio busca integrarse y adaptarse al lugar utilizando elementos y materiales propios de su entorno.

*Figura 5 Centro educativo SISE*



### **3.2. Lineamientos de diseño arquitectónico**

#### **3.2.1 Lineamientos técnicos**

A partir del análisis de casos nacionales e internacionales y las conclusiones obtenidas en la evaluación de dimensiones en relación al análisis formal, espacial, funcional, estructural y del entorno, dan como resultado los siguientes lineamientos técnicos de diseño:

##### **Análisis formal:**

1. Aplicación de módulos repetitivos en la composición de ventanas en las fachadas, para lograr una configuración ordenada, simétrica y con ritmo en la forma volumétrica.
2. Aplicación de escala normal en aulas y talleres para crear espacios adaptables con proporción adecuada a las diferentes actividades pedagógicas.

##### **Análisis espacial:**

3. Aplicación de organización lineal en la distribución de aulas para agruparlos espacialmente formando una sola unidad que permita realizar diversas actividades.

4. Aplicación de relación espacial por encadenamiento en circulaciones para relacionar los espacios pedagógicos con espacios complementarios que logre organizar los espacios según su función.

**Análisis funcional:**

5. Diseño de volúmenes separados en la distribución de espacios pedagógicos y complementarios para identificar los ambientes según su función.
6. Aplicación de circulación lineal con 4.0 m mínimo de ancho en pasadizos para generar múltiples usos y espacios de estancia sin interrumpir el flujo.
7. Aplicación de celosías en espacios pedagógicos y complementarios ubicadas en fachadas para controlar el ingreso de iluminación a natural y reducir la radiación directa.
8. Colocación de ventanas de forma paralela en aulas y talleres para permitir el ingreso de ventilación cruzada generando un confort óptimo para realizar las actividades pedagógicas.

**Análisis estructural:**

9. Aplicación de doble cerramiento en espacio pedagógicos y complementarios para lograr un sistema mixto en el diseño de fachadas del edificio.
10. Aplicación de trama regular en los ejes diseño para generar módulos que conformen los espacios pedagógicos, formando áreas regulares y ortogonales en el proyecto.
11. Aplicación de sistema dual con elementos de concreto armado en el diseño del edificio para lograr un óptimo espacio en los ambientes pedagógicos y complementarios.

**Análisis del entorno:**

12. Distribución de aulas orientadas al este – oeste del edificio para lograr mayor captación de luz natural que permita un confort óptimo para las actividades pedagógicas en el espacio.
13. Diseñar espacios de esparcimiento en terreno llano para lograr integrar al proyecto

arquitectónico con su entorno inmediato.

### **3.2.2 Lineamientos teóricos**

Para determinar los lineamientos teóricos de diseño, se elaboró fichas de análisis de casos en relación a la variable de la investigación, siendo fundamentada con revisión bibliográfica.

Por ello, se obtuvo los siguientes lineamientos teóricos de diseño:

#### **Lineamiento en 3D:**

1. Aplicación de fachada ventilada como doble cerramiento en espacios pedagógicos para modificar la temperatura del exterior al interior permitiendo mantener un confort adecuado.
2. Aplicación de cortinas enrollables en espacios pedagógicos para evitar producir deslumbramiento y la iluminancia sea adecuada para realizar las actividades.
3. Aplicación de mobiliario plegables en espacios pedagógicos y complementarios para aportar propiedades de adaptabilidad espacial que permita generar diferentes usos académicos o complementarios.
4. Aplicación de volumetría con alineamiento de fachadas en relación al perfil urbano para favorecer su adaptación en su entorno inmediato.
5. Diseño de espacio temporales en los pasadizos para generar actividades que ayuden articular al estudiante con la edificación y a su vez fomentar la integración y socialización en el recorrido de espacios.
6. Diseño de zonas de permanencia en el exterior del proyecto para lograr articular al edificio con su exterior y a su vez permita generar actividades complementarias al aire libre.

#### **Lineamiento de planta:**

7. Aplicación de proporción 1:1 en aulas de clase para lograr una secuencia espacial de este

espacio y puedan integrarse para formar una sola unidad espacial que permita fomentar múltiples actividades académicas.

8. Aplicación de espacio modular en aulas con dimensiones iguales para lograr componer los espacios pedagógicos y complementarios.
9. Diseño de espacios multiusos en aulas distribuidas continuamente para lograr formar una sola unidad espacial generadora de varios usos complementarios.

**Lineamiento de material:**

10. Aplicación de celosía metálica en doble cerramiento de fachadas para controlar el ingreso de iluminación y ventilación natural al interior de los espacios pedagógicos.
11. Aplicación de ladrillo caravista como material visible en las fachadas del proyecto para lograr mayor adaptación con el entorno inmediato.

**Lineamiento de detalle:**

12. Aplicación de elemento pantalla como doble cerramiento para conformar los espacios pedagógicos y permita controlar la radiación solar directa.
13. Aplicación de paneles plegados en espacios pedagógicos y complementarios para cambiar el uso del espacio modificando su área útil inicial.

*Tabla 28 Cuadro comparativo de lineamientos*

COMPARATIVO DE LINEAMIENTO FINALES	
Lineamientos técnicos	Lineamientos teóricos
<b>SIMILITUD</b>	
Aplicación de módulos repetitivos en la composición de ventanas en fachadas, para lograr una configuración ordenada, simétrica y con ritmo en la forma volumétrica.	Aplicación de espacio modular en aulas con dimensiones iguales para lograr componer los espacios pedagógicos y complementarios.
Aplicación de organización lineal en la distribución de aulas para agruparlos espacialmente formando una sola unidad que permita realizar diversas actividades.	Aplicación de proporción 1:1 en aulas de clase para lograr una secuencia espacial de este espacio y puedan integrarse para formar una sola unidad espacial que permita fomentar múltiples actividades académicas.
Aplicación de celosías en espacios pedagógicos y complementarios ubicadas en fachadas para controlar el ingreso de iluminación a natural y reducir la radiación directa.	Aplicación de celosita metálica en doble cerramiento de fachadas para controlar el ingreso de iluminación y ventilación natural al interior de los espacios pedagógicos.
Aplicación de circulación lineal con 4.0 m mínimo de ancho	Diseño de espacio temporales en los pasadizos para generar



en pasadizos para generar múltiples usos y espacios de estancia sin interrumpir el flujo.	actividades que ayuden articular al estudiante con la edificación y a su vez fomentar la integración y socialización en el recorrido de espacios.
Aplicación de escala normal en aulas y talleres para crear espacios adaptables con proporción adecuada a las diferentes actividades pedagógicas.	Diseño de espacios multiusos en aulas distribuidas continuamente para lograr formar una sola unidad espacial generadora de varios usos complementarios.
<b>OPOSICION</b>	
Aplicación de sistema dual con elementos de concreto armado en el diseño del edificio para lograr un óptimo espacio en los ambientes pedagógicos y complementarios.	Aplicación de elemento pantalla como doble cerramiento para conformar los espacios pedagógicos y permita controlar la radiación solar directa.
Distribución de aulas orientadas al este - oeste del edificio para lograr mayor captación de luz natural que permita un confort óptimo en el espacio.	Aplicación de cortinas enrollables en espacios pedagógicos para evitar producir deslumbramiento y la iluminancia sea adecuada para realizar las actividades.
<b>COMPLEMENTARIEDAD</b>	
Diseñar espacios de esparcimiento en terreno llano para lograr integrar al proyecto arquitectónico con su entorno inmediato.	Diseño de zonas de permanencia en el exterior del proyecto para lograr articular al edificio con su exterior y a su vez permita generar actividades complementarias al aire libre.
Aplicación de doble cerramiento en fachadas orientadas a espacios pedagógicos y complementarios para lograr un sistema mixto en el diseño de fachadas del edificio.	Aplicación de fachada ventilada como doble cerramiento en espacios pedagógicos para modificar la temperatura del exterior al interior permitiendo mantener un confort adecuado.
Aplicación de relación espacial por encadenamiento en circulaciones para relacionar los espacios pedagógicos con espacios complementarios que logre organizar los espacios según su función.	Aplicación de paneles plegados en espacios pedagógicos y complementarios para cambiar el uso del espacio modificando su área útil inicial.
<b>IRRELEVANCIA</b>	
Diseño de volúmenes separados en la distribución de espacios pedagógicos y complementarios para identificar los ambientes según su función.	Aplicación de volumetría con alineamiento de fachadas en relación al perfil urbano para favorecer su adaptación en su entorno inmediato.
Aplicación de trama regular en los ejes diseño para generar módulos que conformen los espacios pedagógicos, formando áreas regulares y ortogonales en el proyecto.	Aplicación de mobiliario plegables en espacios pedagógicos y complementarios para aportar propiedades de adaptabilidad espacial que permita generar diferentes usos académicos o complementarios.
<b>ANTINORMATIVIDAD</b>	
Colocación de ventanas de forma paralela en aulas y talleres para permitir el ingreso de ventilación cruzada generando un confort óptimo para realizar las actividades	Aplicación de ladrillo caravista como material visible en las fachadas del proyecto para lograr mayor adaptación con el entorno inmediato.

*Nota: Comparación de lineamientos técnicos con teóricos. Fuente: Elaboración propia.*

### 3.2.3 Lineamientos finales

Los lineamientos finales son resultado del previo análisis realizado a los lineamientos teóricos y lineamientos técnicos, con el objetivo de ser aplicados en el proyecto arquitectónico

#### Lineamiento en 3D:

1. Diseño de espacio temporales en los pasadizos para generar actividades que ayuden articular al estudiante con la edificación y a su vez fomentar la integración y socialización en el recorrido de espacios. (Ver plano A-16 y A-32)



2. Distribución de aulas orientadas al este - oeste para lograr mayor captación de luz natural que permita un confort óptimo en el espacio. (Ver plano A-32 y A-33)
3. Diseño de zonas de esparcimiento en condiciones de terreno llano para lograr integrar y articular al edificio con su entorno inmediato y a su vez, permita generar actividades complementarias al aire libre. (Ver plano A-02 y A-32)
4. Aplicación de paneles plegados en espacios pedagógicos y complementarios para integrar los ambientes o modificar el uso del espacio y su área útil inicial. (Ver plano A-16 y A-32)
5. Aplicación de volumetría con alineamiento de fachadas en relación al perfil urbano para favorecer su adaptación en relación a su entorno inmediato. (Ver plano A-18 y A-26)
6. Aplicación de módulos repetitivos en la composición de ventanas en fachadas, para lograr una configuración ordenada y con ritmo en la forma volumétrica. (Ver plano A -18)

#### **Lineamiento en planta:**

7. Aplicación de proporción 1:1 en aulas de clase para lograr un espacio adaptable que permita integrarse con otros para fomentar múltiples actividades académicas. (Ver plano del A-04)
8. Aplicación de sistema dual con elementos de concreto armado en el diseño del edificio para lograr un óptimo espacio en los ambientes pedagógicos y complementarios.
9. Diseño de espacios multiusos en aulas distribuidas continuamente para lograr formar una sola unidad espacial generadora de varios usos complementarios. (Ver plano A-16)

#### **Lineamiento de detalle:**

10. Aplicación de doble cerramiento en fachadas de espacios pedagógicos y complementarios para modificar la temperatura del exterior al interior, permitiendo controlar un adecuado

confort térmico. (Ver plano A-18)

11. Aplicación de mobiliario plegables en espacios pedagógicos y complementarios para aportar propiedades de adaptabilidad espacial que permita generar diferentes usos académicos o complementarios. (Ver plano A-17)

**Lineamiento de material:**

12. Aplicación de ladrillo caravista como material visible en las fachadas del proyecto para lograr mayor integración con el entorno inmediato. (Ver plano A-26 al 28)
13. Aplicación de celosita metálica en doble cerramiento de fachadas para controlar el ingreso de iluminación y ventilación al interior de los espacios pedagógicos (Ver plano A-18)

**3.3. Dimensionamiento y envergadura**

Para determinar el dimensionamiento y envergadura del objeto arquitectónico es necesario conocer que el rango de cobertura de este equipamiento, el cual es de 90min. de transporte o 3km de distancia. El público objetivo: personas de 14 años a más dentro del rango de cobertura. Acorde a los cálculos realizados, la brecha proyectada es de 1284 personas mayores a los 14 años al 2022 y de 3722 persona al 2052.

Asimismo, para determinar la cantidad de estudiantes se comparó 03 CETPROS de Lima, los cuales guardan relación con la investigación a través de las carreras de formación y la magnitud en su distrito, resultado un promedio de 1760 estudiantes. Sin embargo, el proyecto busca abastecer al menos 60% de la brecha total (3722 al año 2052), optando por atender a 2220 estudiantes atendidos al día y distribuidos en los 3 horarios de clases.

*Tabla 29 Comparativo de # de estudiantes en CETPROS de Lima*

Centro de Educación	Distrito	Cantidad total de estudiantes	Brechas proyectadas
---------------------	----------	-------------------------------	---------------------

Benjamin Galecio Matos	Cercado de Lima	2272	-1284 estudiantes al año 2022
Columbia	Los Olivos	1175	-3722 estudiantes al año 2052
Sensico	San Borja	1847	

*Nota: La cantidad promedio es de 1760 estudiantes. Fuente: Elaboración propia.*

Por otro lado, se utilizó el catálogo de nacional de la oferta formativa (CNOF) relacionado a la industria manufacturada para desarrollar un análisis de la cantidad de horas requeridas según la opción ocupacional y modulo seleccionado. Para ello, se utilizó como referencia los horarios de turno mañana, tarde y noche de los CETPRO de estudio.

*Tabla 29 Carreras de formación técnicas - CETPRO*

Nº	OPCION OCUPACIONAL	MODULO	HORAS	HORARIO DE LUNES - VIERNES
1	Elaboración de Productos Alimenticios	Panadería y pastelería	2550	8:00am a 1:00pm 1:00pm a 5:30pm
		Industria alimentaria	2550	5:30pm a 10:00pm
2	Fabricación de Prendas de Vestir	Fabricación de prendas de vestir	1760	8:00am a 1:00pm 1:00pm a 5:30pm
		Diseño de moda	2550	5:30pm a 10:00pm
		Costura y acabado	950	
3	Fabricación de sustancias y químicos	Química industrial	2550	8:00am a 1:00pm 1:00pm a 5:30pm 5:30pm a 10:00pm
4	Fabricación de Productos de cuero y anexos	Diseño de fabricación de productos de calzado	2550	8:00am a 1:00pm 1:00pm a 5:30pm
		Confección de artículos de cuero y marroquinería	950	5:30pm a 10:00pm
5	Otras manufactureras	Diseño de productos de madera	1760	8:00am a 1:00pm 1:00pm a 5:30pm 5:30pm a 10:00pm

*Nota: Horario de turno mañana, tarde y noche. Fuente: Elaboración propia.*

Asimismo, los estudiantes contarán con 37 espacios de aprendizaje albergando 20 estudiantes por ambiente en los 3 turnos de estudio.

Tabla 30 Cantidad de ambientes pedagógicos

Ambiente	Cantidad	# de estudiantes por ambiente	Horario (mañana, tarde y noche)	Total, parcial de estudiantes	Total, final de estudiantes
Talleres	12	20	3	720	2 220
Laboratorios	7			420	
Aulas	18			1080	

Nota: Desarrollo de estudiantes por ambiente pedagógico. Fuente: Elaboración propia.

La cantidad de docentes va en relación al número total de ambientes y la cantidad de turnos que se usara al día.

Tabla 31 Cantidad de docentes

Ambiente	Cantidad	Horario (mañana, tarde y noche)	Total, parcial de docentes	Total, final de docente
Talleres	12	3	36	111
Laboratorios	7		21	
Aulas	18		54	

Nota: Desarrollo de docentes por ambiente pedagógico. Fuente: Elaboración propia.

Además, el personal técnico realizara el mantenimiento y control de los equipos y maquinarias ubicados en los talleres y laboratorios. Para determinar la cantidad de técnicos, se considera por opción ocupacional y labor de jornada completo.

Tabla 32 Cantidad de técnicos

Opción Ocupacional	Horario	Cantidad	Total de técnicos
Elaboración de Productos Alimenticios	8:00am a 5:30pm	1	5
Fabricación de Prendas de Vestir	8:00am a 5:30pm	1	
Fabricación de sustancias y químicos	8:am a 5:30pm	1	
Fabricación de Productos de cuero y	8:00am a 5:30pm	1	

anexos			
Otras manufactureras	8:00am a 5:30pm	1	

*Nota: Desarrollo de técnicos por opción ocupacional. Fuente: Elaboración propia.*

Por otro lado, el personal administrativo es compuesto por los modelos organizacionales de Educación Técnica Productiva del MINEDU y según el equipamiento educativo a proponer corresponde al modelo III.

*Tabla 33 Zonas Administrativas según modelo III.*

<b>Dirección</b>	Director General	Se encarga de cumplir toda actividades o planes del equipamiento educativo, además de ver defectos y necesidades para mejorar
<b>Coordinación</b>	Coordinador o subdirector	Se encarga de impulsar el desarrollo de los estudiantes y del personal. Además, representa al director en caso no se encuentre
<b>Jefatura de actividades productivas y empresariales</b>	Oficina de actividades productivas y empresariales	Se encarga de planificar, gestionar, promover o fomentar alianzas estratégicas que ayuden al estudiante insertarse al mundo laboral.
<b>Apoyo Administrativo</b>	Secretaria	Se encarga de realizar toda operación administrativa mandada por el director general.
	Personal de servicios	Se encarga de mantener aseado las instalaciones, del almacenamiento y orden de las herramientas y materiales usados en los talleres, de la cocina en cafeterías o de seguridad para el control del ingreso del personal y de los autos al centro educativo.

*Nota: Características del personal administrativo. Fuente: MINEDU*

El personal de servicio, quien se encarga de mantener limpios, ordenados y almacenados los talles, laboratorios y aulas del CETPRO, se determinó su cantidad en referencia a los centros educativos de estudio.

Tabla 34 Cantidad de personal de servicio

Cargo	Rol	Cantidad	Cantidad total
Personal de limpieza	2 en la mañana 2 en la tarde	4	12
Personal de seguridad	2 en la jornada completa	2	
Personal de taller	2 en la mañana 2 en la tarde	4	
Personal de cocina	1 en la mañana 1 en la tarde	2	

Nota: Desarrollo del personal técnico según rol. Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, el usuario ocupacional frecuenta las zonas complementarias, para actividades culturales, sea por motivos propios del CETPRO o alquiler de uso externo. Entre esas instalaciones son:

Tabla 35 Cantidad de usuario ocupacionales

Ambientes	Fuente	Cantidad	I.O.	Total
Sala de Uso Múltiple	N° 100-2020-MINEDU	90 m2 como mínimo	1.0 m2	90
Auditorio	N° 017-2015-MINEDU	200 butacas como mínimo en turno con mayores matriculados	1.0 m2	67
Cafetería - Comedor	N° 017-2015-MINEDU	1/3 de estudiante el turno con mayores matriculados	1.2 m2	324
Biblioteca	N° 017-2015-MINEDU	10% de estudiante el turno con mayores matriculados	1.0 m2	81

Nota: Cantidad promedio en espacios complementarios. Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, el equipamiento contara con el aforo de 1 435 usuarios, considerando en el turno de mayores matriculados (740 usuarios, en 1 turno), docencia (111 usuarios), personal técnico (5 usuarios), personal administrativo (5 usuarios), personal de servicio (12 usuarios) y espacios complementarios (562 usuari

### 3.4. Programa Arquitectónico

Tabla 36 Programa Arquitectónico

PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA OBJETO ARQUITECTÓNICO																	
UNIDAD	ZONA	ESPACIO	SUB-ESPACIOS	CANTIDAD	FMF	UNIDAD AFORO	AFORO	ST AFORO ZONA	ST AFORO PÚBLICO	ST AFORO TRABAJADORES	AREA PARCIAL	SUB TOTAL ZONA					
OBJETO ARQUITECTÓNICO	ZONA ACADÉMICA	Aulas	Aulas teóricas	6	30	1.50	120	900	863	37	180.00	2430.00					
			Aula de computo	3	30	1.50	60				90.00						
		Taller de fabricación de prendas de vestir	Area de trabajo	3	60	3.00	60				180.00						
			Deposito de materiales	3	60	3.00	60				180.00						
		Taller de diseño de moda	Area de trabajo	3	60	3.00	60				180.00						
			Deposito de materiales	3	60	3.00	60				180.00						
		Taller de costura y acabado	Area de trabajo	3	60	3.00	60				180.00						
			Deposito de materiales	3	60	3.00	60				180.00						
		Laboratorio de panadería y pastelería	Area de trabajo	2	60	3.00	40				120.00						
			Deposito de materiales	2	60	3.00	40				120.00						
		Laboratorio de industria alimentaria	Area de trabajo	2	60	3.00	40				120.00						
			Deposito de materiales	2	60	3.00	40				120.00						
		Taller de diseño de productos de madera	Area de trabajo	2	60	3.00	40				120.00						
			Deposito de materiales	2	60	3.00	40				120.00						
		Taller de diseño de fabricación de productos de calzado	Area de trabajo	1	60	3.00	20				60.00						
			Deposito de materiales	1	60	3.00	20				60.00						
		Taller de confección de artículos de cuero y marroquinería	Area de trabajo	1	60	3.00	20				60.00						
			Deposito de	1	60	3.00	20				60.00						
		Química Industrial	Area de trabajo	1	60	3.00	20				60.00						
			Deposito de materiales	1	60	3.00	20				60.00						
	Zona complementaria	Biblioteca	Recepción e informes	1	2.5	2.50	1				2.50		161	131	30	2.50	717.20
			Cubículos	10	2.5	2.50	10				25.00						
			Sala de lectura	1	62.5	2.50	25				62.50						
			Área de estantería	1	0	2.50	0				0.00						
			Aulas de trabajo	5	12.5	2.50	25				62.50						
			Almacén de libros	1	2.5	2.50	1				2.50						
			Recepción	1	9.3	9.30	1				9.30						
			Barra de atención	1	9.3	9.30	1				9.30						
			Cocina	1	9.3	9.30	1				9.30						
			Almacén de alimentos	1	9.3	9.30	1				9.30						
		Cafetería	Área de mesas	1	75	1.50	50				75.00						
			Recepción e informes	1	10	10.00	1				10.00						
			Sala de espera	1	10	10.00	1				10.00						
			Oficina de Dirección General C/SSH	1	10	10.00	1				10.00						
			Oficina de secretaria	1	10	10.00	1				10.00						
			Oficina de Coordinador	1	10	10.00	1				10.00						
			Oficina de Admisión	1	10	10.00	1				10.00						
			Sala de reuniones	2	50	10.00	10				100.00						
			Kitchenette	1	60	10.00	6				60.00						
			Recepción e informes	1	10	10.00	1				10.00						
	Coordinación académica	Oficina de talleres estéticos	1	10	10.00	1	10.00										
		Oficina de talleres técnicos	1	10	10.00	1	10.00										
		Oficina de consejería vocacional	1	10	10.00	1	10.00										
		Sala de reuniones	1	50	10.00	5	50.00										
		Sala de profesores	1	50	10.00	5	50.00										
		Tópico	1	40	10.00	4	40.00										
		Kitchenette	1	50	10.00	5	50.00										
		Caseta de guardia	1	20	10.00	2	20.00										
		Cuarto de limpieza	1	10	10.00	1	10.00										
		Almacén de Materiales	1	10	10.00	1	10.00										
	Seguridad y control	Cuarto de almacén general	1	10	10.00	1	10.00										
		SSH Varones	3	10	10.00	30	30.00										
		SSH Mujeres	3	10	10.00	30	30.00										
		SSH Discapacitados	1	1	10.00	5	1.00										
		Cisterna	1	10	10.00	1	10.00										
		Cuarto de bomba	1	10	10.00	1	10.00										
		Cuarto de tablero general	1	10	10.00	1	10.00										
		Escalera de emergencia	1	50	1.00	50	50.00										
		Escalera integral	1	50	1.00	50	50.00										
		Cuarto IT	1	10	10.00	1	10.00										
	Zona de servicios generales	Área técnica	Almacén de Materiales	1	10	10.00	1				10.00		174	170	4	10.00	251.00
			Cuarto de almacén general	1	10	10.00	1				10.00						
			SSH Varones	3	10	10.00	30				30.00						
			SSH Mujeres	3	10	10.00	30				30.00						
			SSH Discapacitados	1	1	10.00	5				1.00						
			Cisterna	1	10	10.00	1				10.00						
			Cuarto de bomba	1	10	10.00	1				10.00						
			Cuarto de tablero general	1	10	10.00	1				10.00						
			Escalera de emergencia	1	50	1.00	50				50.00						
			Escalera integral	1	50	1.00	50				50.00						
	Cuarto IT	1	10	10.00	1	10.00											
	AREA LIBRE	Zona Parqueo	Zona de estacionamiento	-	7.00	7.00	1.00				7		307	300	1	49.00	349.00
			Espacio exterior	-	1.00	300.00	1.00				300					300.00	
	VERDE Area paisajística/Área libre normativa																
	<b>AREA NETA TOTAL</b>												<b>3747.20</b>				
	<b>AREA TECHADA TOTAL (INCLUYE CIRCULACION Y MUROS)</b>												<b>3447.20</b>				
	<b>AREA TOTAL LIBRE</b>												<b>349.00</b>				
	<b>AREA TOTAL REQUERIDA</b>												<b>3796.20</b>				
	<b>NÚMERO DE PISOS</b>												<b>3.00</b>	<b>TERRENO REC</b>			
	<b>AFORO TOTAL</b>												<b>1464.00</b>	<b>72.00</b>			
	<b>PÚBLICO TRABAJADORES</b>																

Nota: El proyecto se compone por 4 zonas. Fuente: Elaboración propia.

### **3.5. Determinación del terreno**

Para determinar la selección de terreno para el Centro educativo técnico productivo se utilizó la matriz de elección de terrenos de la Universidad Privada del Norte, donde se analizó diversos terrenos y seleccionando uno de ellos para el proyecto. Asimismo, los terrenos analizados cumplen con las normas según el nivel de equipamiento.

#### **3.5.1 Metodología para determinar el terreno**

Se emplea una matriz de ponderación de terrenos, el cual determina al terreno adecuado en base a los criterios y considerados de la matriz de la Universidad Privada del Norte. De esta manera se selecciona al terreno para realizar el objeto arquitectónico

#### **3.5.2 Criterios técnicos de elección del terreno**

Los criterios usados para la elección de terreno, han sido tomadas de las normas de edificación a la que se rigen un Centro educativo técnico productivo, siendo la Resolución Viceministerial N° 017-2015 – MINEDU “Normas Técnicas de Infraestructura para Locales de Educación Superior”, Sistema Nacional de Estándares de Urbanismo y Norma A-0.40 RNE.

Los criterios son:

##### **Ubicación**

Los terrenos deben ubicarse alejados de zonas con ruidos molestos y contaminación como basurales, cementerios, aeropuertos, desagües abiertos, etc. En los alrededores del terreno debe encontrarse equipamientos que sean compatibles con, las actividades pedagógicas y la seguridad de los usuarios. Por último, se recomienda integrarse por medio de una plaza, parque, áreas de conservación, etc.



### Topografía

La topografía del terreno debe ser lo más plana posible, el promedio menor es de 15% en el desarrollo de las curvas de nivel. Considerando emplazar al edificio en sentido transversal a la pendiente ya existente.

### Área del terreno

El terreno debe disponer entre 2 500 a 10 000 m<sup>2</sup>, además de ser compatible con el uso educativo respecto a la normativa de usos de suelo.

### Usuario objetivo

La ubicación del terreno debe ser aledaña a las zonas de nivel socioeconómico D y E, para facilitar el acceso al centro de estudio.

### Vulnerabilidad

Los locales educativos no deben estar cerca a zonas de posibles derrumbes, aludes, inundaciones u otras situaciones riesgosas y vulnerables.

### Servicios básicos

El terreno debe estar ubicado en una zona que cuente con los servicios suficientes de agua, desagüe y energía eléctrica.

### 3.5.3 Diseño de matriz de elección del terreno

Tabla 37 Diseño de elección de matriz de terreno

Criterio		Sub-Criterio	Indicador	Bueno	Regular	Deficiente	
Característi	Zonificaci	ón	Tipo de zonificación	Educativo	El terreno cuenta con zonificación educativa,	El terreno cuenta con zonificación de otros usos,	El terreno cuenta con zonificación residencial,
			Otros usos				

<b>Características Endógenas 40/100</b>		Residencial	siendo compatible con el uso del proyecto	permite hacer uso educativo o el uso predominante en su entorno	siendo incompatible con el uso del proyecto	
		Servicios básicos del lugar	Agua/desagüe	Cuenta con todos los servicios básicos	Cuenta con servicios básicos limitados	No cuenta con servicios básicos
			Electricidad			
	Cobertura de internet					
	Vialidad	Accesibilidad	Vía principal	Cuenta con una vía principal cerca y vías asfaltadas	Cuenta con una vía secundaria cerca	Las vías se mantienen en trocha y es inaccesible
			Vía secundaria			
			Vía vecinal			
		Consideraciones de transporte	Transporte zonal	Existe transporte y paraderos locales a menos de 50	Cuenta con transporte y paradero cerca mayor 100 m	No cuenta con paraderos y el transporte es escaso
	Transporte local					
	Impacto Urbano	Distancias a otros centros	Cercanía inmediata	Cuenta con equipamientos complementarios como recreativos, salud, seguridad, etc.	Cuenta con equipamientos complementarios escasos en su alrededor.	No cuenta con equipamientos complementarios en su alrededor
			Cercanía media			
	Morfología	Forma regular	Regular	Cuenta con forma regular	Cuenta con forma regular e irregular	Cuenta con forma irregular
			Irregular			
		Numero de frentes	4 frentes	Cuenta con 4 frentes	Cuenta con 2 o 3 frentes	Cuenta con 1 frente
3/2 frentes						
1 frente						
Influencia ambiental	Peligros Naturales	Zona sin peligros naturales	La zona del terreno no cuenta con peligros naturales	Las zonas aledañas al terreno tienden a derrumbarse.	El terreno es propenso a sufrir peligros naturales	
		Zona de derrumbes				
		Zona de inundaciones y derrumbes				
	Topografía	Llano	Pendiente	Pendiente no	Pendiente	

	Mínima inversión	Tenencia del terreno	Ligera pendiente	no mayor a 5%	mayor a 10%	mayor a 15%
			Propiedad del estado	Propiedad pertenece ente del estado	Propiedad pertenece ente privado	Propiedad en juicio o litigio entre el estado y privado
			Propiedad privada			

Nota: Matriz para la elección de los terrenos para el proyecto. Fuente: Universidad Privada del Norte.

Tabla 38 Presentación y análisis de terrenos


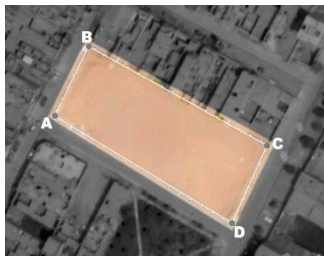

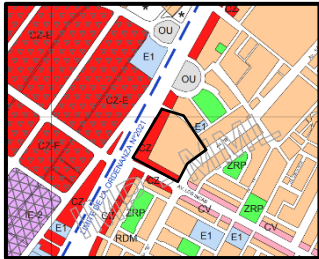
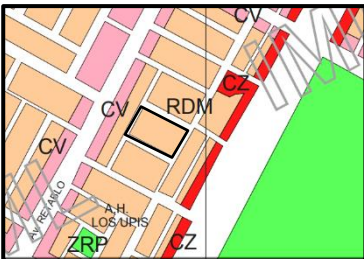
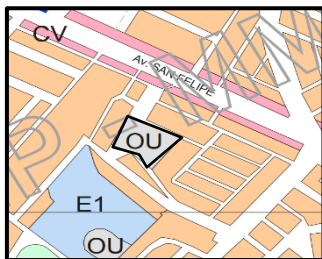
Criterio	Sub-Criterio	Indicador	Puntaje	
Características Exógenas 60/100	Zonificación	Tipo de zonificación	Educativo	03
			Otros usos	02
			Residencial	01
		Servicios básicos del lugar	Agua/desagüe	03
			Electricidad	02
			Cobertura de internet	01
	Vialidad	Accesibilidad	Vía principal	03
			Vía secundaria	02
			Vía vecinal	01
		Consideraciones de transporte	Transporte zonal	02
Transporte local	01			
Características Endógenas 40/100	Impacto Urbano	Distancias a otros centros	Cercanía inmediata	02
			Cercanía media	01
	Morfología	Forma regular	Regular	02
			Irregular	01
		Numero de frentes	4 frentes	03
			3/2 frentes	02
			1 frente	01
	Influencia ambiental	Peligros Naturales	Zona sin peligros naturales	03
			Zona de derrumbes	02
			Zona de inundaciones y derrumbes	01
		Topografía	Llano	02
Ligera pendiente			01	
Mínima inversión	Tenencia del terreno	Propiedad del estado	02	
		Propiedad privada	01	



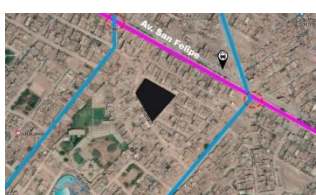



Nota: Promedio de puntaje según criterio de evaluación. Fuente: Universidad Privada del Norte.

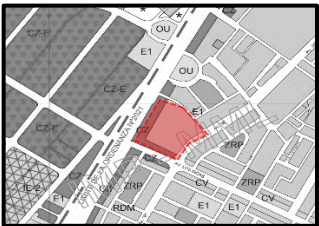

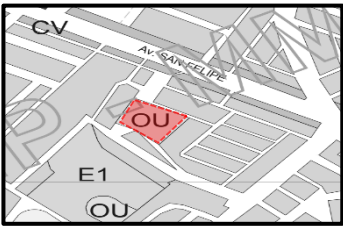
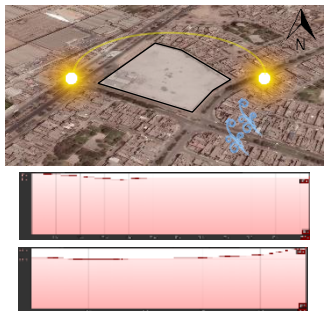

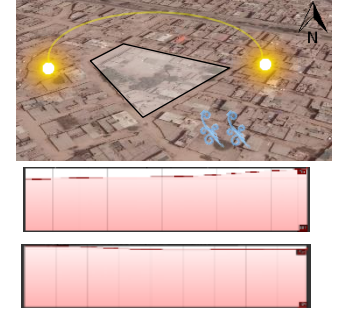
Las puntuaciones en cada criterio a evaluar van en relación a: óptimo (03), regular (02) y bajo (01). Este tipo de puntaje permitirá identificar el terreno más idóneo para el proyecto arquitectónico.

### 3.5.4 Presentación de terrenos

Tabla 38 Criterios para evaluación de terrenos

DATOS GENERALES					
	A: Ubicación	B: Área	C: Perímetro	D: Servicio básicos	
<b>ILUSTRACION</b>	Terreno 1	Terreno 2	Terreno 3		
					
	<b>A</b>	El terreno se ubica entre la calle Los Pinos, Av. Los Incas, Calle 75 y Autopista Chillón Trapiche.	El terreno se ubica entre la calle Los Naranjos y Calle 58.	El terreno se ubica entre la Calle Libertad y 2 pasajes S/N.	
	<b>B</b>	5,252.95 m <sup>2</sup> = 0.52 Ha	2,335.25 m <sup>2</sup> = 0.23 Ha	4,585.70 m <sup>2</sup> = 0.45 Ha	
<b>C</b>	308.04 m	216.05 m	283.31 m		
ZONIFICACION					
	A: Zonificación	B: Servicios básicos			
<b>ILUSTRACION</b>	Terreno 1	Terreno 2	Terreno 3		
					

A	Residencia de densidad media (RDM) -Comercio zonal (CZ)	Residencia de densidad media (RDM)	Otros usos (OU)	
B	Cuenta con todos los servicios básicos	Cuenta con todos os servicios básicos	Cuenta con todos os servicios básicos	
<b>VIALIDAD</b>				
<b>A: Cantidad de vías    B: Tipo de vía    C: Estado de vía    D: Paradero cercano</b>				
<b>ILUSTRACION</b>	Terreno 1	Terreno 2	Terreno 3	
				
	A	2 vías	2 vías	1 vía
	B	Cuenta con 1 vía principal	Cuenta con 1 vía secundaria	Cuenta con vías locales
	C	Vías en trochas y asfaltadas	Vías en trochas y asfaltadas	Vías en trochas y asfaltadas
	D	Paradero a menos de 50m	Paradero a más de 100m	Paradero a menos de 50 m
<b>IMPACTO URBANO</b>				
<b>A: cercanía a equipamientos complementarios</b>				
<b>ILUSTRACION</b>	Terreno 1	Terreno 2	Terreno 3	
				
	A	Cerca a equipamientos complementarios	Cerca a equipamientos complementarios	Cerca a equipamientos complementarios
<b>MORFOLOGIA</b>				
<b>A: Forma    B: Numero de frentes</b>				
<b>I</b>	Terreno 1	Terreno 2	Terreno 3	

			
A	Irregular	Regular	Irregular
B	4	4	4
<b>IMPACTO AMBIENTAL</b>			
	<b>A: Peligros naturales</b>	<b>B: Pendiente</b>	<b>B: Vulnerabilidad</b>
<b>ILUSTRACION</b>	Terreno 1	Terreno 2	Terreno 3
			
	A	A	A
	B	B	B
A	Se encuentra en zona de peligro alto	Se encuentra en zona de peligro muy alto	Se encuentra en zona de peligro medio
B	Pendiente 2.5%	Pendiente 1.4%	Pendiente 2.85%
C	Vulnerabilidad baja	Vulnerabilidad baja	Vulnerabilidad baja
<b>MINIMA INVERSION</b>			
	<b>A: Posición del predio</b>		
	Terreno 1	Terreno 2	Terreno 3
A	Propiedad del estado	Propiedad privada	Propiedad del estado

Nota: Promedio de puntaje según criterio de evaluación. Fuente: Universidad Privada del Norte.



### 3.5.5 Matriz final de elección de terreno

Tabla 39 Resumen de análisis de terreno

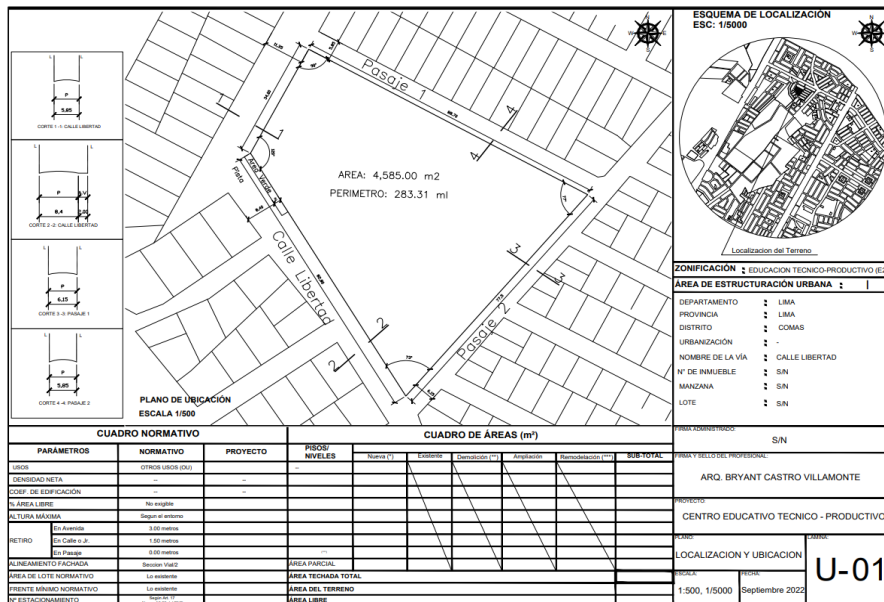
Criterio		Sub-Criterio	Indicador		Terreno 1	Terreno 2	Terreno 3
Características Exógenas 60/100	Zonificación	Tipo de zonificación	Educativo	03	01	01	02
			Otros usos	02			
			Residencial	01			
		Servicios básicos del lugar	Agua/desagüe	03	03	03	03
			Electricidad	02			
			Cobertura de internet	01			
	Vialidad	Accesibilidad	Vía principal	03	03	03	03
			Vía secundaria	02			
			Vía vecinal	01			
		Consideraciones de transporte	Transporte zonal	02	01	01	02
Transporte local	01						
Características Endógenas 40/100	Impacto	Distancias a otros centros	Cercanía inmediata	02	02	01	02
			Cercanía media	01			
	Morfología	Forma regular	Regular	02	01	01	02
			Irregular	01			
		Numero de frentes	4 frentes	03	02	03	03
			3/2 frentes	02			
	1 frente		01				
	Influencia ambiental	Peligros Naturales	Zona sin peligros naturales	03	03	02	03
			Zona de derrumbes	02			
			Zona de inundaciones y derrumbes	01			
Topografía		Llano	02	01	01	02	
		Ligera pendiente	01				
Mínima	Tenencia del terreno	Propiedad del estado	02	02	01	02	
		Propiedad privada	01				
<b>TOTAL</b>					<b>19</b>	<b>17</b>	<b>24</b>

Nota: Promedio de puntaje según criterio de evaluación. Fuente: Universidad Privada del Norte

### 3.5.6 Formato de localización y ubicación de terreno seleccionado

El terreno es ubicado en el distrito de Comas, en el departamento de Lima, entre la Calle Libertad con Pasaje 7, la dirección del lugar es Mz. Q Lote 6 Zona E. Asimismo, según plano de zonificación de la Municipalidad de Comas, el terreno está clasificado como OU. Cuenta con 4,585.00 m<sup>2</sup> y actualmente se encuentra desocupado y cercado con muro de ladrillo perimétrico.

Figura 6 Plano localización del terreno

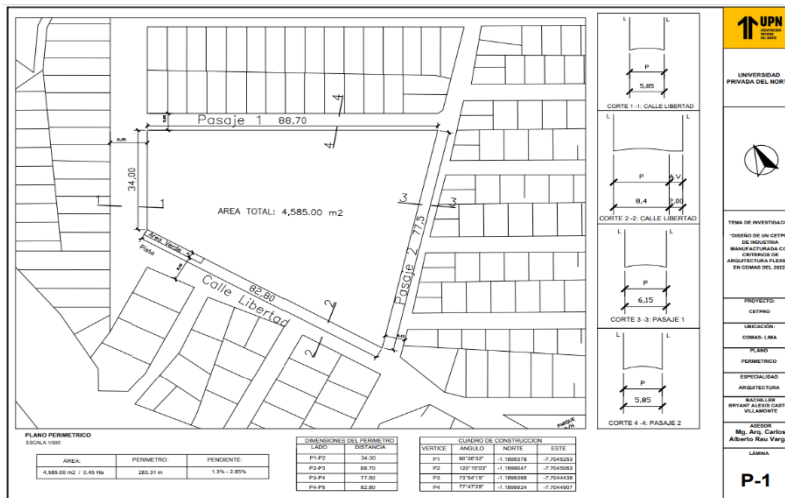


### 3.5.7 Plano perimétrico de terreno seleccionado

El terreno bordea la Calle Libertad con pasaje 7 y 8, la Calle Libertad transita vehículos y peatonal. En cambio, en los pasajes 7 y 8 solo transitan peatones. Las vías no cuentan con bermas ni veredas.



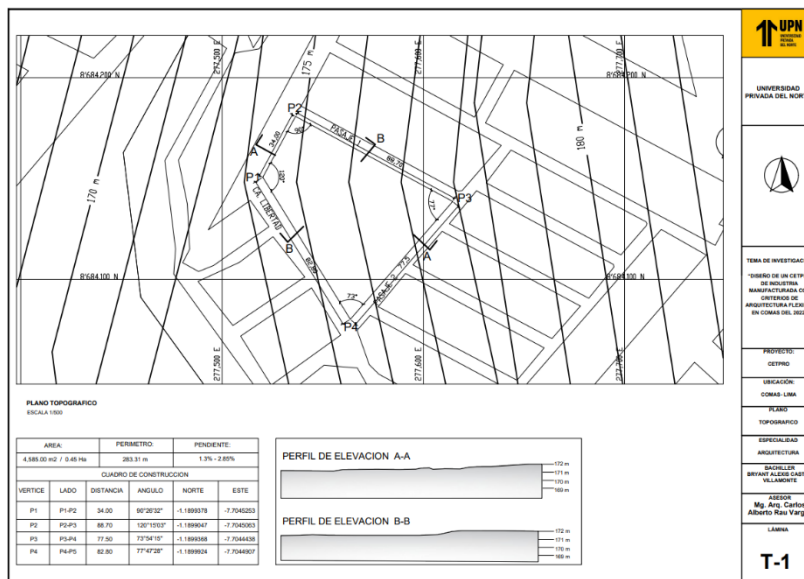
Figura 7 Plano perimétrico de terreno seleccionado



### 3.5.8 Plano topográfico de terreno seleccionado

El terreno cuenta con 2 pendientes en su lado longitudinal y transversal, en el lado longitudinal de 88.70 ml tiene una pendiente de 2.8% y en su lado transversal de 82.80 ml tiene una pendiente de 1.3%. Contando con ligeras inclinaciones y acorde a la norma N° 017-2015 – MINEDU, el terreno es idóneo para realizar el proyecto.

Figura 8 Plano topográfico del terreno

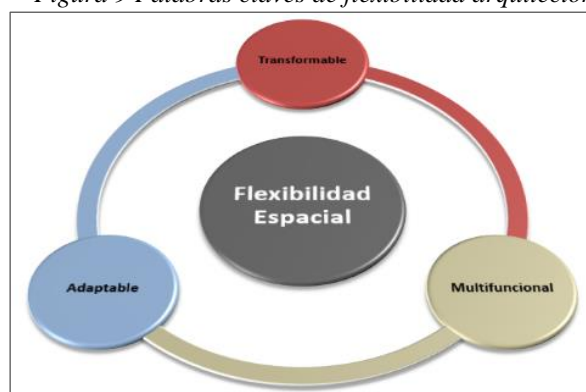


## CAPÍTULO 4. PROYECTO DE APLICACION PROFESIONAL

### 4.1 Idea Rectora

El proyecto arquitectónico toma como base la flexibilidad espacial, para concebir la idea rectora, en el cual se tomará como premisas de diseño las dimensiones de la propia variable. A partir de estas dimensiones: transformable, adaptable y multifuncional, el elemento volumétrico buscara integrarse y articularse con su contexto inmediato.

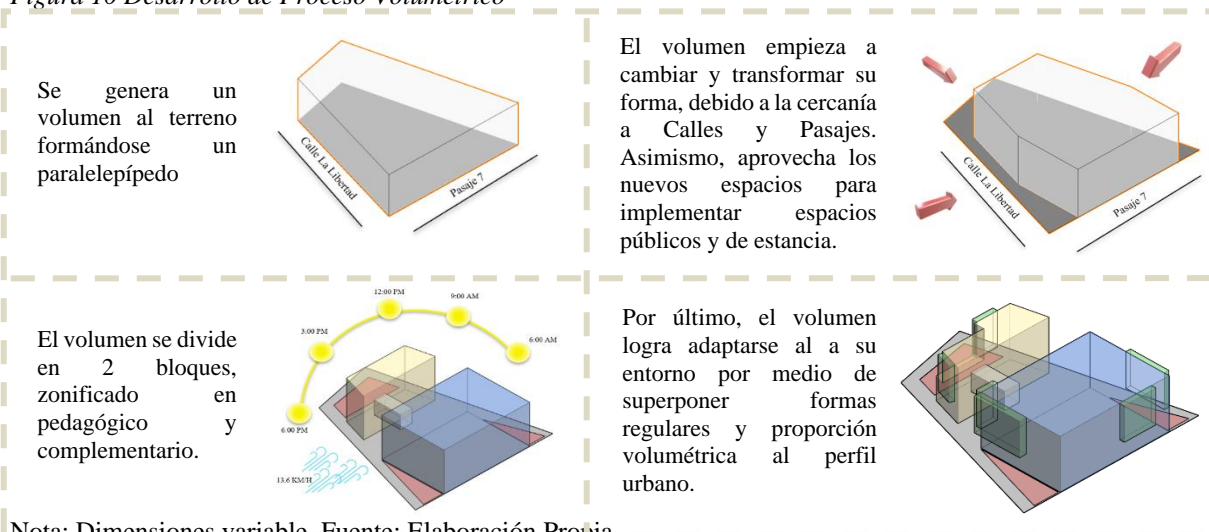
Figura 9 Palabras claves de flexibilidad arquitectónica



Nota: Dimensiones de variable. Fuente: Elaboración Propia

### A. Proceso Volumétrico

Figura 10 Desarrollo de Proceso Volumétrico



Nota: Dimensiones variable. Fuente: Elaboración Propia

#### **4.1.1 Análisis del Lugar**

Para determinar el sector de análisis, se utilizó el criterio de aproximación, delimitando al sector de estudio por la cercanía a los equipamientos más influyentes al proyecto. Asimismo, el sector se encuentra al límite entre los distritos de Comas y Carabayllo, se identificará las problemáticas en relación a los 3 tipos de análisis a realizar: social, económico y ambiental.

##### **A. Análisis social**

Se identifico que la población predominante en el distrito son los jóvenes, jóvenes/adultos y adultos, entre las edades de 18-59 años. Asimismo, en el año 2017 Comas contaba con 520 450 habitantes según INEI (2017). La zona de estudio alberga a 47 838 habitantes aproximadamente. Además, según el Plan de Seguridad de Comas 2022 los jóvenes/adultos son los que mayores actos delictivos comenten, siendo un 33.3% de delitos contra la libertad individual. La comisaria Santa Isabel es la más cercano al proyecto, sin embargo, esta pertenece al distrito de Carabayllo.

##### **B. Análisis económico**

En la zona de estudio predomina el nivel socioeconómico D compone el 46% de ocupación superficial, este grupo percibe un ingreso de 863.72 – 1,073.00 soles. Asimismo, la materialidad predominante de las viviendas es el ladrillo, seguido por la madera y algunas viviendas en estado precario. El precio por m<sup>2</sup> en el distrito de Comas bordean los 1 861 soles. Además, las ramas de actividades que generan mayor demanda laboral son los servicios no personales e industria manufacturera, la PEA ocupada que realizan estas actividades se centra en los varones y mujeres entre los 25-44 años de edad. Por último, la edad promedio de PEA desocupada rodean los 14-24 años de edad con 23.2% y 19% en hombres y mujeres respectivamente.

##### **C. Análisis ambiental**

- C.1 Clima y morfología

El sector de estudio cuenta con una temperatura promedio de 22.1 °C, puede alcanzar hasta un máximo de 24.5 °C en los meses de setiembre y diciembre, un mínimo de 14.2 °C en los meses de mayo y junio. Asimismo, el recorrido solar es de este a oeste con un nivel de radiación de 7.0Wh/m<sup>2</sup>, los vientos provenientes del Sur a Norte fluyen con una velocidad máxima de 14km/h y mínima de 06 km/h. La precipitación oscila entre 05-30mm, puede alcanzar hasta un máximo de 50mm. Por otro lado, la superficie del sector de estudio es de 5.40 km<sup>2</sup>, el suelo está compuesta por grava y arena, por lo que es considerado como una zona de material marginal. La pendiente máxima del terreno es de 2.85%.

Los riesgos que presenta el sector de estudio, se dan por posibles inundaciones por el desbordamiento del Río Chillón, aledaño al sector de estudio, otro riesgo se da en los relieves, ya que existen viviendas en mal estado que ante un sismo o terremoto podrían derrumbarse o colapsar afectando a los habitantes más cercanos.

- C.2 Zonificación – Educación

Los niveles de educación en el distrito son identificados a través del logro académico que es alcanzado, registrando un 20.4% en el tipo de educación superior no universitaria y 14.8% en formación universitaria según PDC Comas (2011-2021), marcando claramente una tendencia por la formación técnica al momento de decidir por una carrera. Asimismo, en el área de estudio se identificaron 2 CETPRO en actividad los cuales son CETPRO ANSIMAR y CETPRO El Progreso II, ambas instituciones son accesibles por la Av. San Felipe y se enfocan en la elaboración de prendas de vestir y diseño de moda. Por ultimo, el tipo de educación predominante es la educación básica (E1).

- C.3 Zonificación – Equipamientos

En el sector de estudio, predomina el uso de viviendas residenciales de densidad media, ocupando el 45% de la superficie. Los equipamientos comerciales se desarrollan principalmente en las avenidas, siendo la Av. San Felipe de mayor influencia para el proyecto ya que en toda su extensión presenta comercio. La zona de estudio presenta actividades de prendas de vestir, de estética personal y entre otros, relacionados a la industria manufacturada. Además, el equipamiento recreativo presenta 27 espacios recreativos distribuidos en parques y losas deportivas en el sector, consiguiendo 0.12 m<sup>2</sup>/hab de área verde, lo cual equivale a 5.1% de superficie del sector de análisis. Por otro lado, el equipamiento de salud presenta 1 centro de salud a cuál acudir, el Hospital Nacional Sergio E. Bernales de categoría H3 se ubica en la Av. Túpac Amaru abasteciendo gran número de población del distrito de Comas y Carabayllo. Por último, los equipamientos de índole administrativo se encuentra las oficinas de RENIEC en la Av. San Felipe y el banco de la nación en Av. Universitaria. Además, se hallaron varias huacas o zonas arqueológicas que se encuentra en esta misma jurisdicción, las cuales están en mal estado.

- C.4 Sistema Vial

En el sistema vial del sector de estudio, las vías arteriales están compuestas por la Av. Trapiche, Av. Universitaria y Av. Túpac Amaru, las cuales comunican al distrito de Comas con los demás distritos de Lima Norte. Además, las avenidas San Felipe y Mariano Condorcanqui, vías colectoras, son las más próximas al terreno del proyecto, siendo la Av. San Felipe, la vía que se comunica con las 3 vías arteriales. Asimismo, se identificó 13% de vías sin asfaltar y 87% asfaltadas, El Pasaje 7 y la Calle Libertad son las vías aledañas al proyecto, las cuales no se encuentran asfaltadas ni cuentan con veredas. Además, el medio de transporte más utilizado es el mototaxi con un 30%, ningún tipo de vía cuenta con un carril de ciclovías, sin embargo,

es un medio de transporte que utiliza la población. Por último, el transporte público cuenta con la ruta de alimentadores del Municipalidad de Comas, el cual recorre las vías arteriales y por la Av. San Felipe, contando con paraderos formales.

Tabla 40 Análisis FODA

	Aspecto Social	Aspecto Económico	Aspecto Ambiental
Fortaleza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se beneficiarán 47 838 habitantes aproximadamente</li> <li>• Los logros académicos alcanzados en el distrito son del 95%.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PEA ocupada entre los 25-44 años de edad.</li> <li>• Uso de material convencional para la construcción de viviendas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El terreno cuenta con acceso peatona y acceso vehicular diferenciado.</li> <li>• El sector de análisis cuenta con servicios básicos.</li> <li>• Existe paraderos autorizados a menos de 50ml del proyecto.</li> </ul>
Oportunidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tendencia por elegir una formación técnica que inserte rápidamente al mundo laboral.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividades comerciales relacionadas al rubro de industria manufacturada en crecimiento.</li> <li>• Mejora en la calidad de vida para la población socioeconómica D y E.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El terreno del proyecto cuenta con una superficie topográfica llana.</li> <li>• La composición del suelo es favorable para construir edificaciones mayores a 5 pisos.</li> <li>• Equipamientos comerciales relacionado al rubro de industria manufacturada en crecimiento.</li> </ul>
Debilidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Población habitando sobre los cerros y a orillas del Rio Chillón.</li> <li>• Población desabastecida en seguridad ciudadana.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PEA desocupada entre los 14-24 años de edad.</li> <li>• Sector de vivienda en mal estado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipamiento de seguridad escasos.</li> <li>• Índice de área verde de 0.12 m<sup>2</sup>/hab.</li> <li>• La Calle Libertad y Pasaje 2 no están asfaltadas tampoco contaría con veredas.</li> </ul>
Amenazas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posible crecimiento de delitos contra la libertad pública.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posible aumento de índices de PEA desocupada, 23.2% y 19% en hombres y mujeres.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Paraderos informales generan comercio informal</li> <li>• Zonas de peligro por falta de seguridad.</li> <li>• Posibles desastres naturales causante por desbordamiento del Rio y relieves.</li> </ul>

Nota: Desarrollo de análisis FODA. Fuente: Elaboración Propia

### 4.1.2 Premisas de diseño arquitectónico

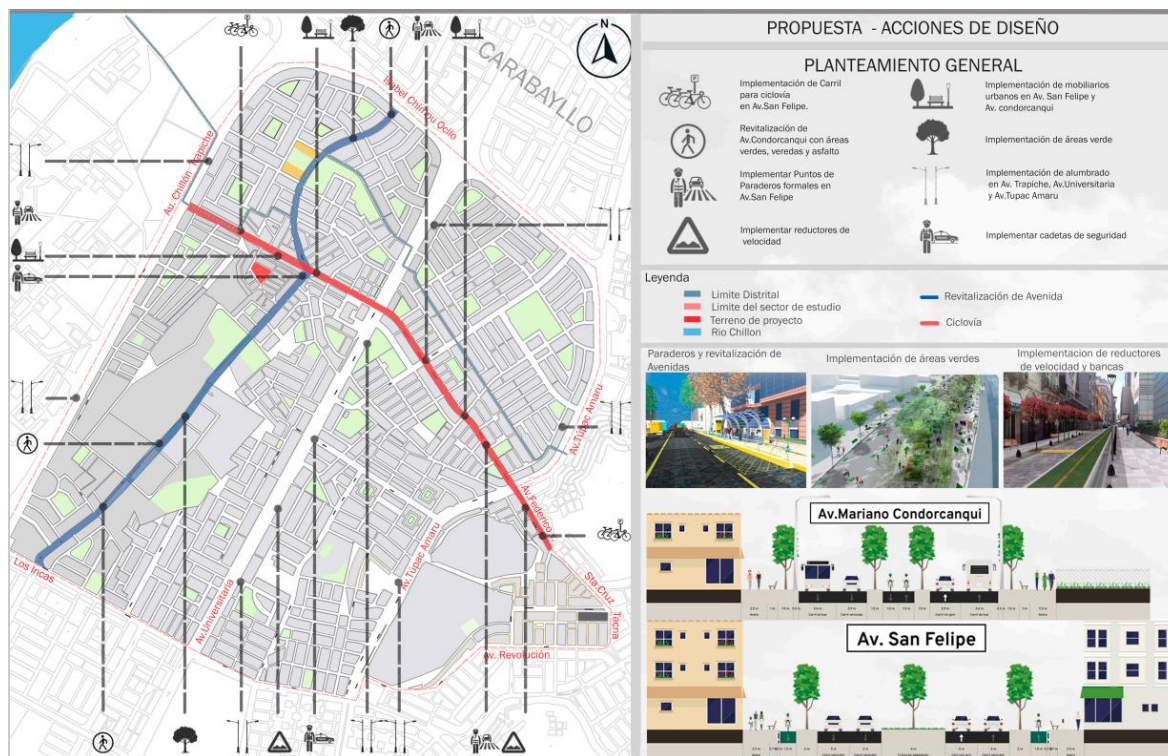
Tabla 41 Premisas de Diseño a nivel macro y micro

Estrategia de diseño	Criterio de diseño	Acciones de diseño
<b>Macro</b>		
Implementar un carril en ambas direcciones para bicicletas en la Av. San Felipe	Fomentar el transporte sostenible	Crear una ciclovía por Av. San Felipe
Implementar mobiliario urbano en Av. San Felipe y Av. Condorcanqui	Proporcionar mobiliarios urbanos al contexto.	Implementar bancas y bolardos en Av. San Felipe y Av. Universitaria
Restaurar la arborización en Av. San Felipe y Av. Condorcanqui	Mejorar el área verde del contexto	Implementar arboles Ficus en Avenidas San Felipe y Mariano Condorcanqui
Revitalizar la Av. Marino Condorcanqui	Revitalizar el espacio publico	Implementar veredas y asfalto en Av. Marino Condorcanqui
Restaurar el alumbrado público de Avenidas Trapiche Universitaria y Tupac Amaru	Proporcionar mayor seguridad con calles iluminadas	Implementar mayor alumbrado público Avenidas Trapiche, Universitaria y Tupac Amaru
Implementar puestos de seguridad en intersecciones viales críticos.	Proporcionar casetas de seguridad	Implementar casetas de seguridad
Implementar puntos de paraderos formales.	Mejorar las condiciones del transporte publico	Implementar paraderos en San Felipe
Implementar reductores de velocidad	Proporcionar seguridad al tránsito peatonal	Implementar reductores de velocidad
<b>Micro</b>		
Implementar un circuito y paradero de bicicletas hacia el proyecto	Articulación del proyecto con el contexto.	Integrar un circuito de ciclovía al proyecto desde la Av. San Felipe.
		Implementar un espacio para estacionar las bicicletas
Diseñar un espacio público de uso múltiple en el proyecto	Integración con el contexto	Implementar un espacio público de usos múltiples
Implementar arborización en el proyecto hacia la Calle La Libertad para reducir el sonido y polvo producido en Calle La Libertad	Minimizar sonidos y contaminación del transporte vehicular	Arborizar frente a la Calle La Libertad
Peatonalizar los pasajes aledaños al proyecto	Mejorar el estado de vías aledañas al lugar.	Peatonalizar Pasajes aledaños al terreno con área verde y mobiliario urbano

Nota: Desarrollo de Premisas de diseño. Fuente: Elaboración Propia



Figura 11 Master Plan a nivel macro



Ante el análisis del sector de estudio, se identificaron los problemas urbanos a combatir, por ello se genera una propuesta a nivel macro que permita regenerar y revitalizar la zona de estudio con el objetivo de mejorar la calidad vida de los habitantes. El planteamiento general o master plan, considera a la Av. Felipe como eje principal el proyecto, debido que su recorrido cruza por 3 vías arteriales altamente transcurridas, además de ser la vía de mayor jerarquía y cercanía al proyecto. Asimismo, se implementó una ciclovia en Av. San Felipe y Av. Mariano Condorcanqui para impulsar el transporte sostenible y mitigar la contaminación al medio ambiente, Además, se revitalizará la Av. Mariano Condorcanqui, implementado mobiliarios urbanos, asfaltando vías vehiculares, colocando veredas y proporcionando mayor área verde, esto beneficiará a la avenida generando mayor seguridad al transitar, a su vez se implementará casetas en los puntos de nodos esporádicos. Por otro lado, La intervención en el sistema vial es por medio de la implementación de paraderos en la Av. San Felipe y aplicación de reductores



de velocidad en puntos estratégicos, con el objetivo de proteger al peatón y al conductor al transitar. Por último, se implementará mayor alumbrado público en las avenidas Universitaria, Tupac Amaru y Trapiche, las cuales comunican al sector con los demás distritos de Lima Norte.

Figura 12 Master Plan a nivel micro



La propuesta a nivel micro o desde un enfoque más específico al terreno, se propone peatonalizar los pasajes aledaños al proyecto, estos nuevos pasajes contemplarán bancas, áreas verdes y bolardos, conectando directamente con las avenidas San Felipe y Condorcanqui. Asimismo, se implementará un circuito de ciclovía desde la Av. San Felipe que conectará al proyecto, culminando en un estacionamiento de bicicletas. Además, se implementará reductores de velocidad en la Calle La Libertad y un colchón de árboles en el proyecto hacia esta misma calle, con la intención de minimizar la contaminación y seguridad ciudadana. Por otro lado, se implementará un espacio público en el terreno que logre integrar al proyecto con su contexto. Por último, en la avenida Condorcanqui se implementará mayor alumbrado público y una caseta

de seguridad en la intersección con la Av. San Felipe.

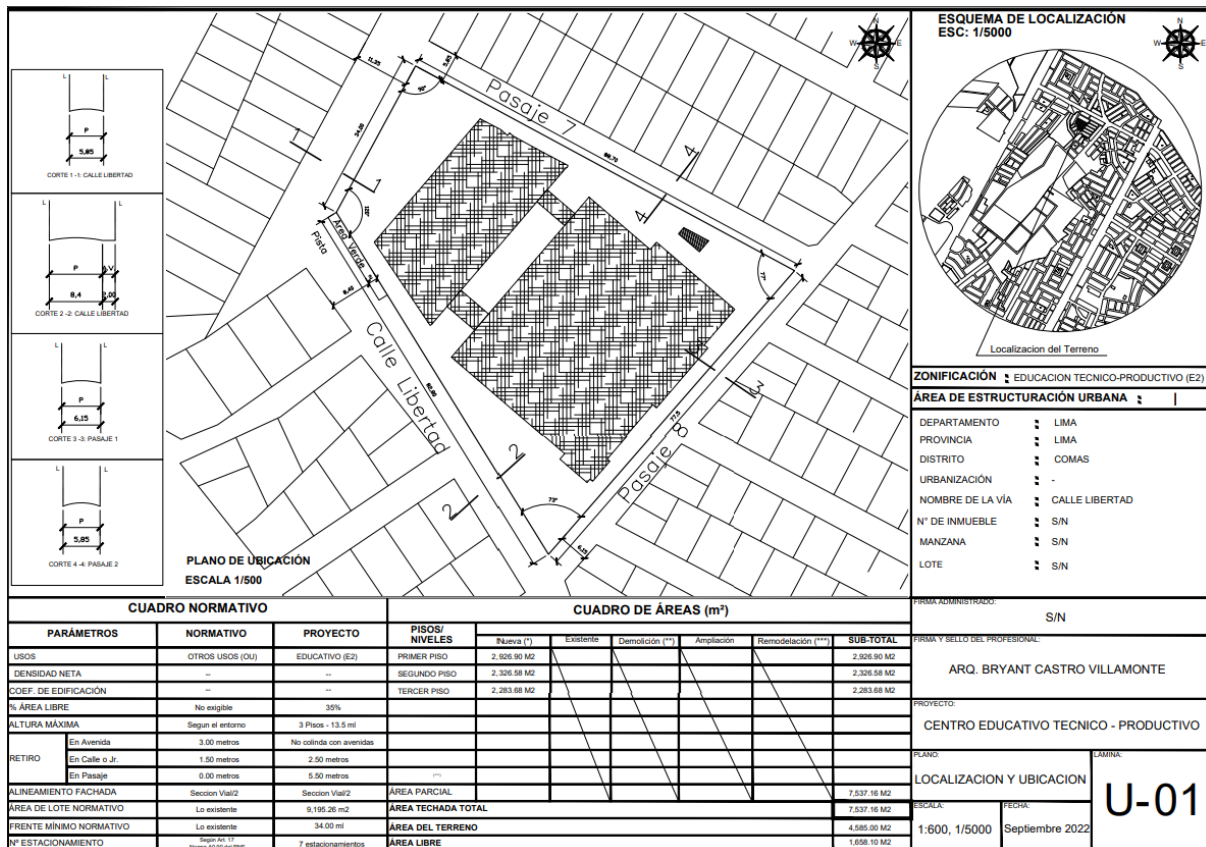
Figura 13 Propuesta de secciones viales



## 4.2 Planos de arquitectura

### 4.2.1 Plano ubicación y localización

Figura 14 Plan de ubicación y localización del proyecto



### 4.2.2 Plano perimétrico y topográfico

Figura 15 Plano perimétrico del proyecto

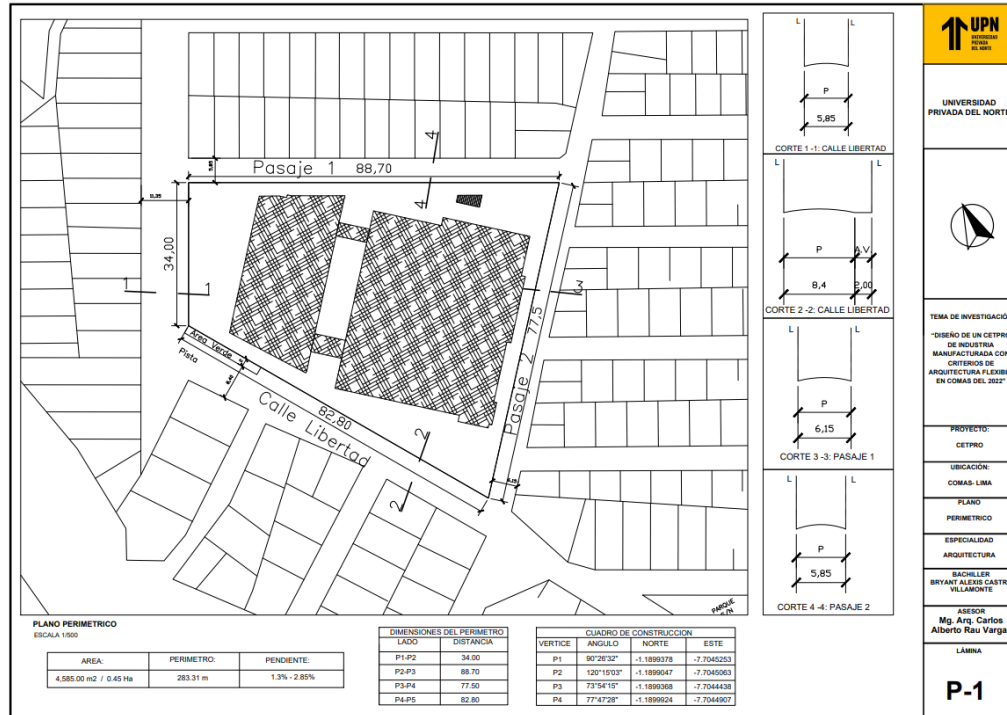
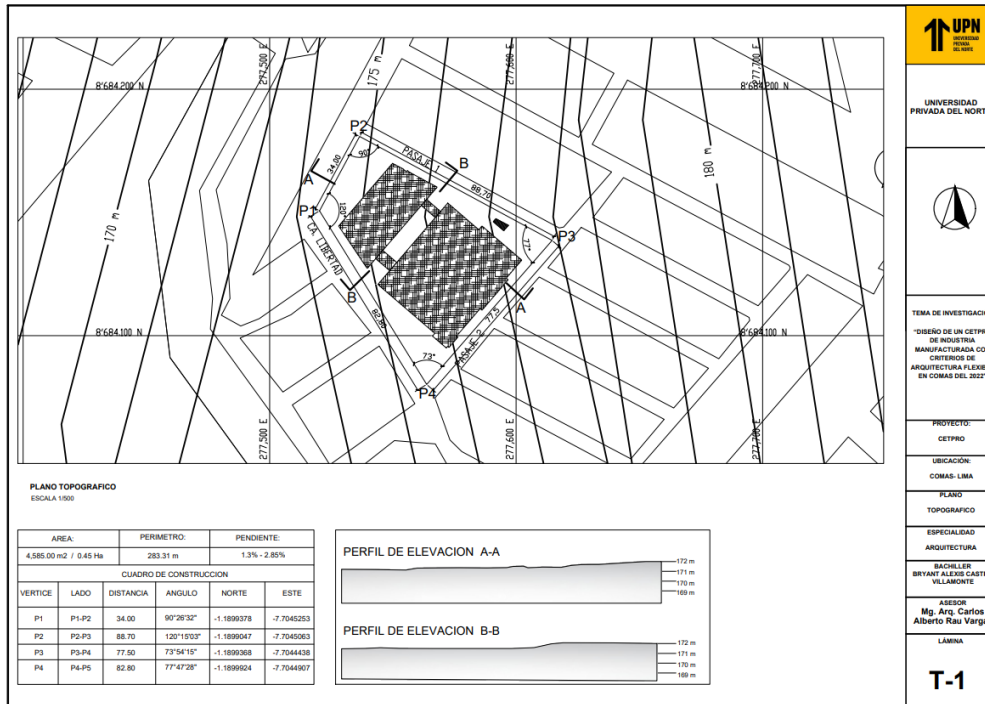


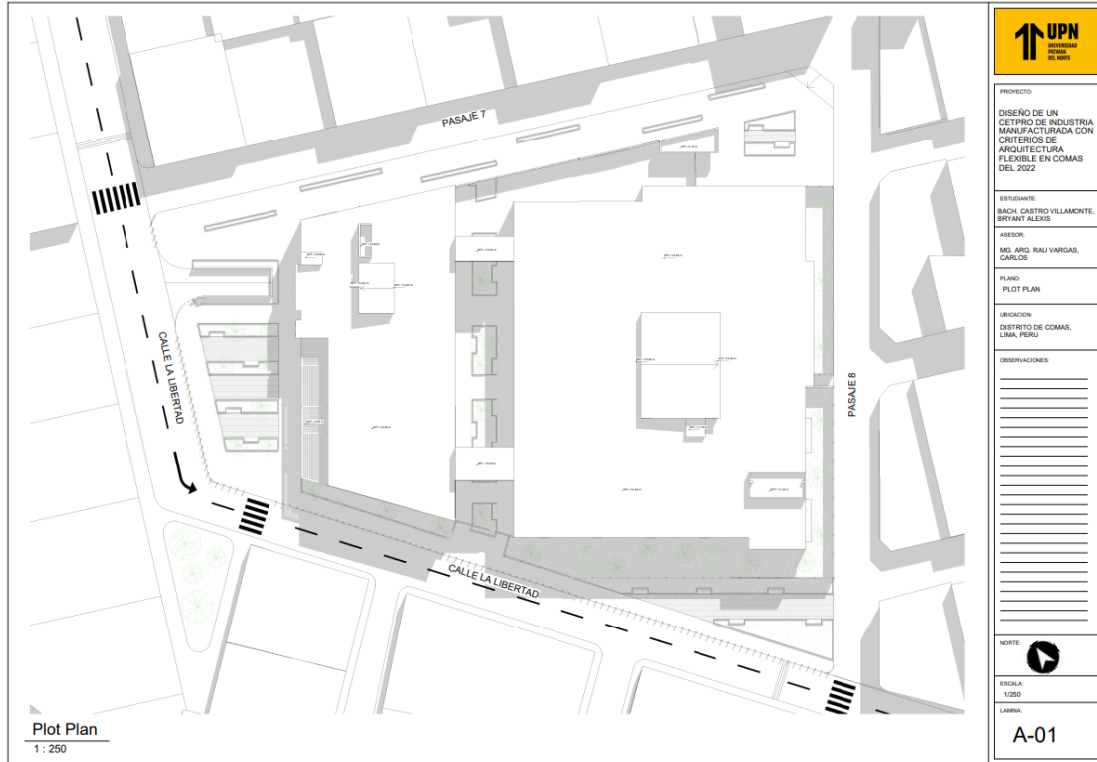
Figura 16 Plano topográfico del proyecto



### 4.2.3 Planos arquitectura

#### Plot plan

Figura 17 Plano de Plot Plan



#### Plan general primer nivel

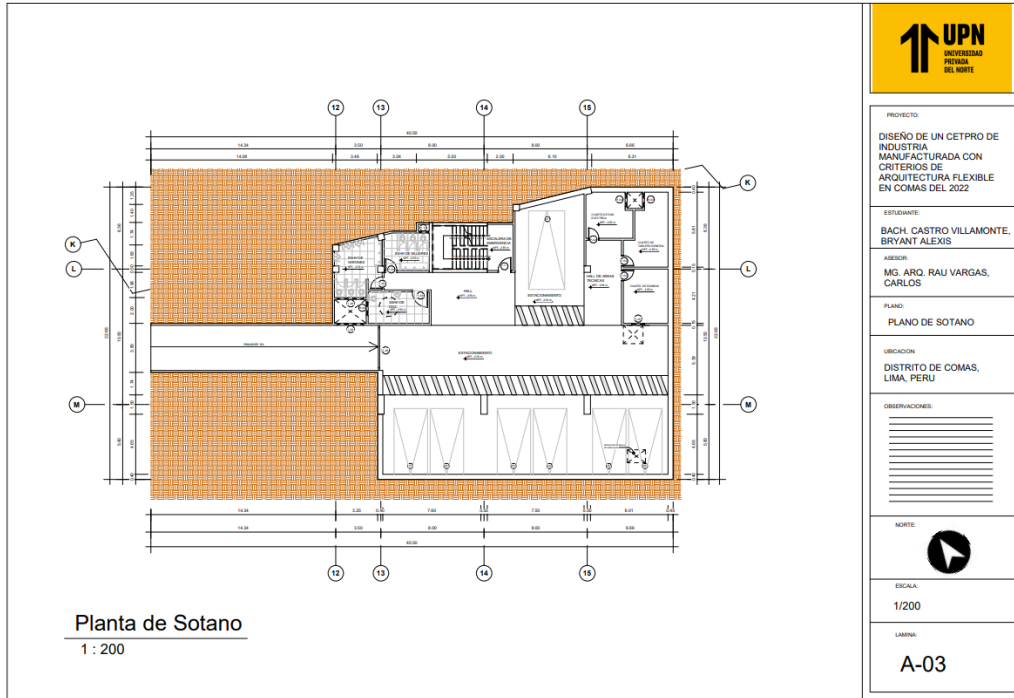
Figura 18 Plano General de Proyecto





### Planos de anteproyecto distribución del sótano

Figura 19 Plano de anteproyecto - Nivel de Sótano



### Planos de anteproyecto distribución primer piso

Figura 20 Planos Generales del Primer Nivel

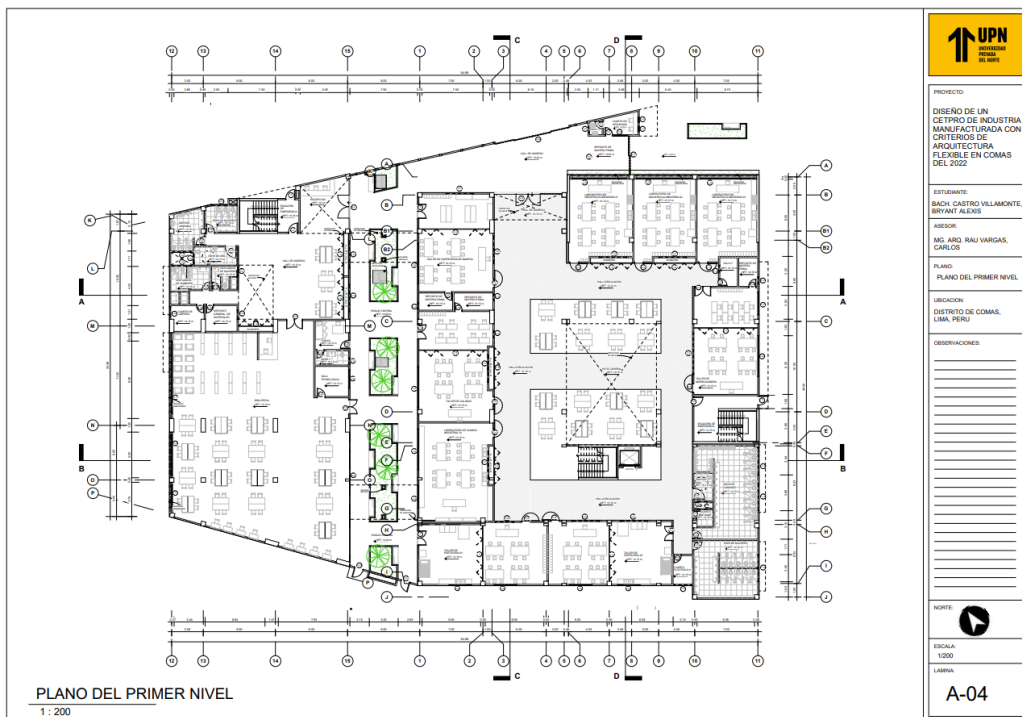
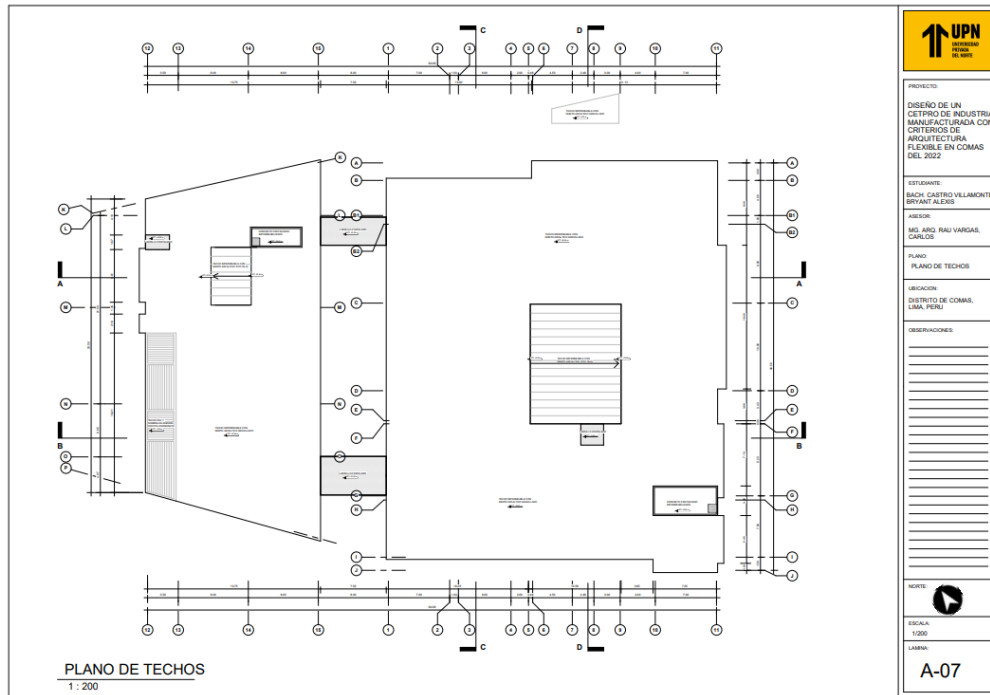




Figura 23 Planos Generales de techos



Planos de proyecto del sector primer nivel

Figura 24 Plano del Primer Nivel Sector A

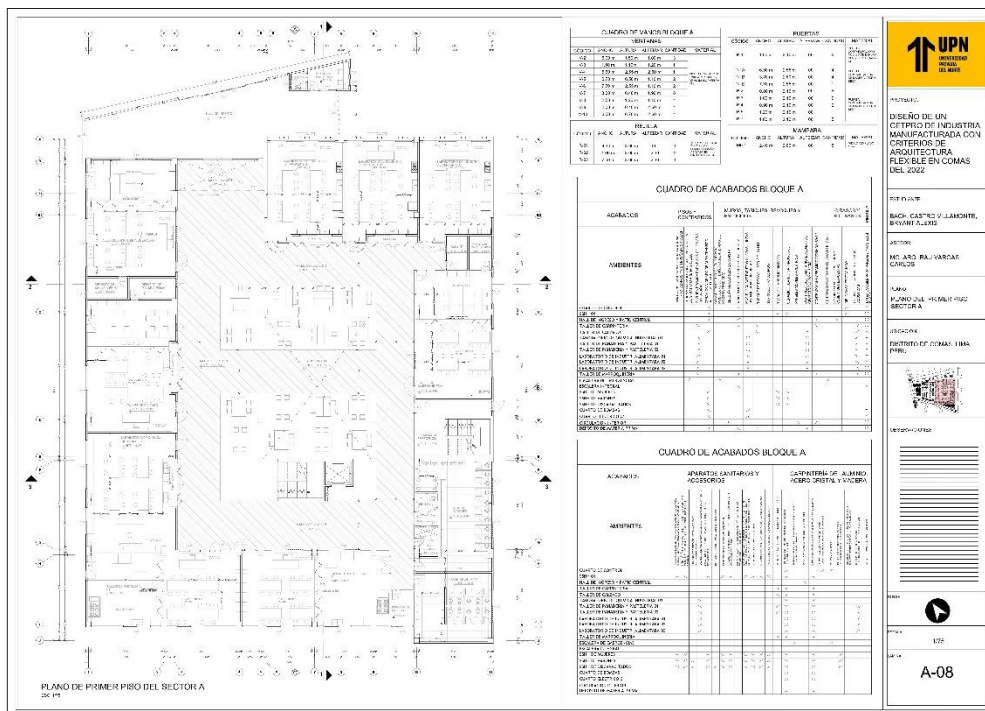








Figura 29 Plano del Segundo Nivel Sector B

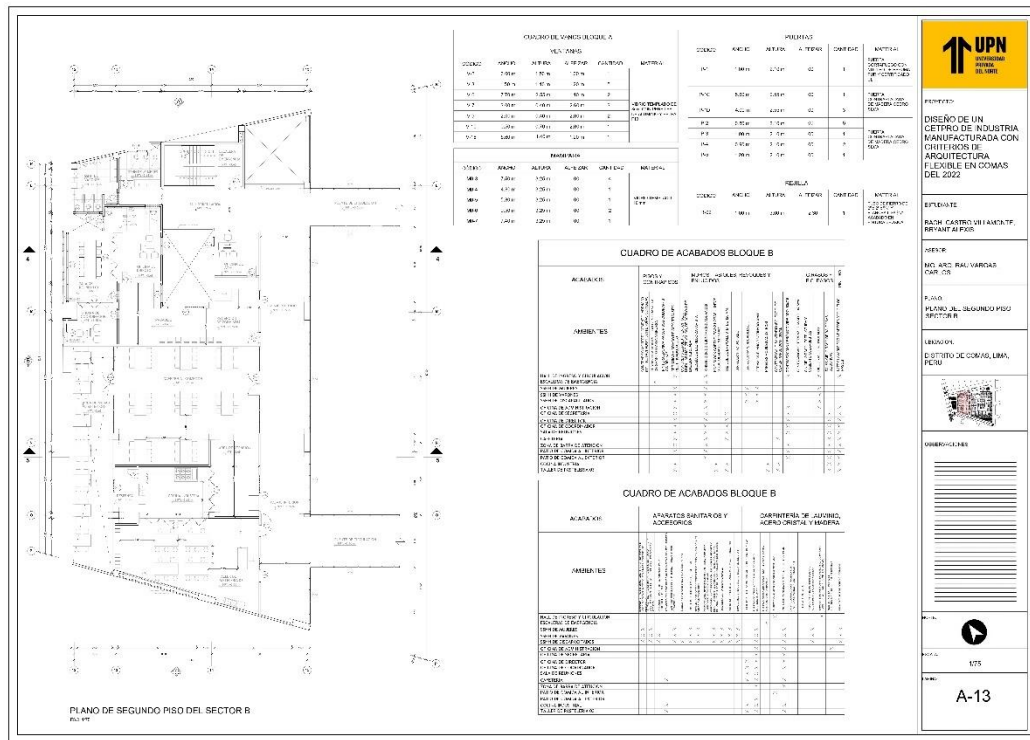


Figura 30 Plano del Tercer Nivel Sector B

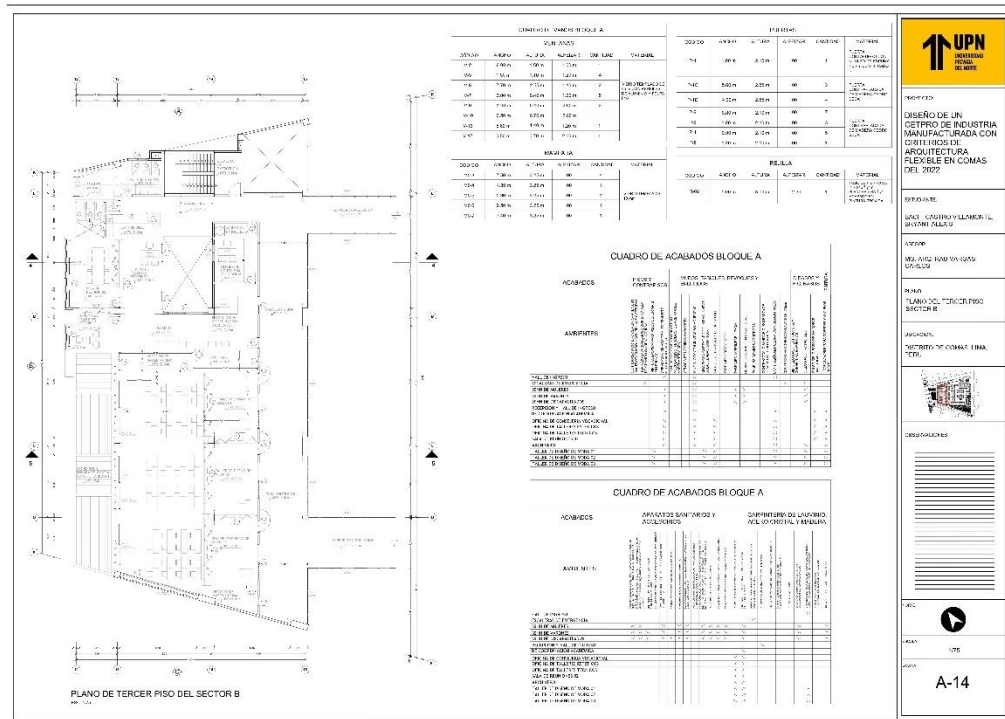
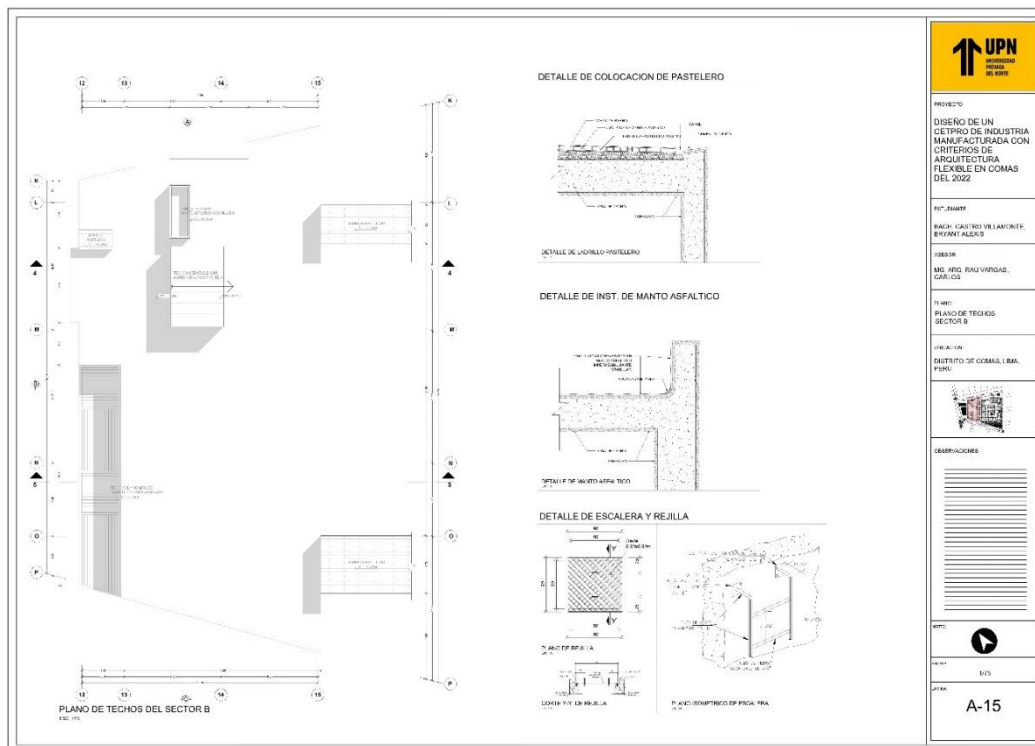


Figura 31 Plano de techos del Sector B



Lamina de detalles de aplicación de variable

Figura 32 Plano de Lineamiento 01

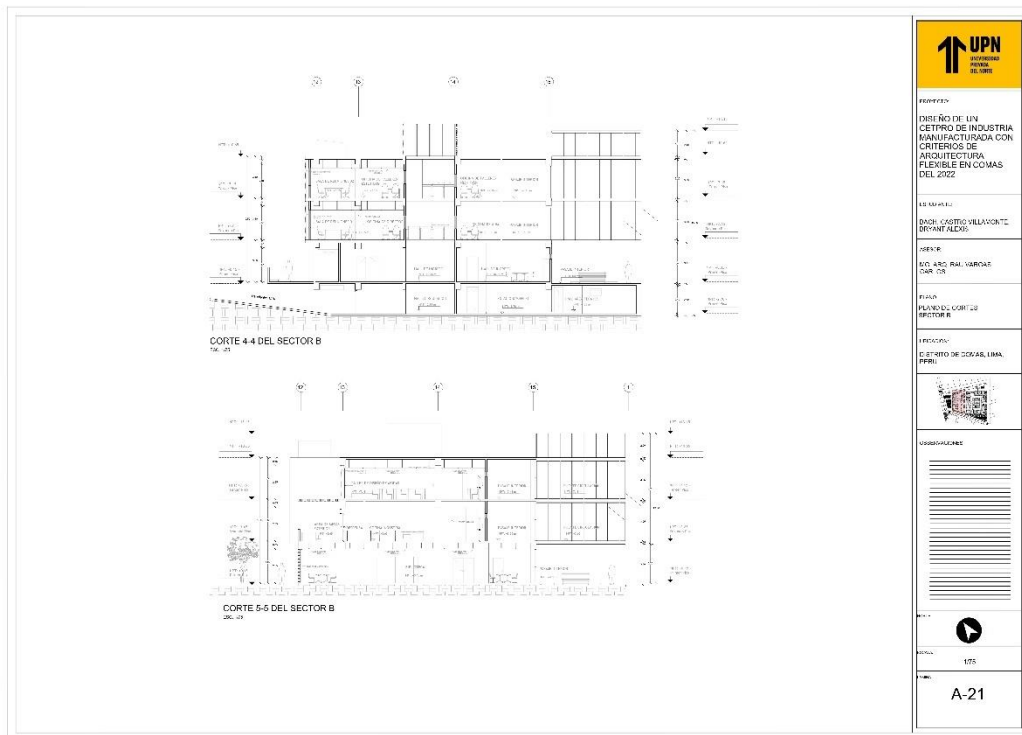








Figura 37 Cortes del Sector B



## 4.2.5 Elevaciones (principal y secundarias)

### Elevaciones generales

Figura 38 Elevaciones Generales Norte y Sur

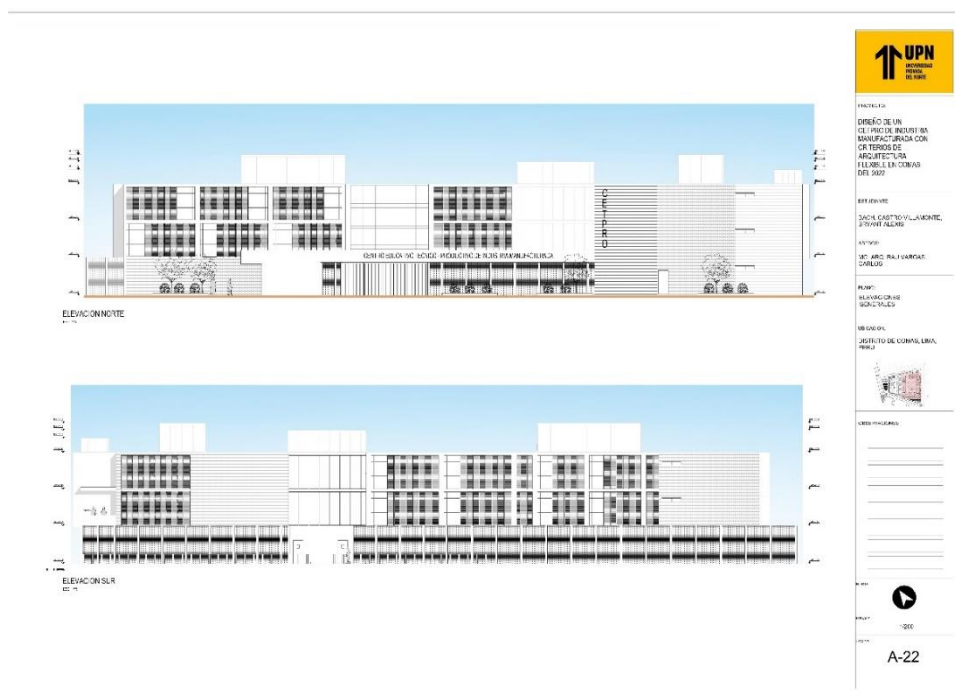
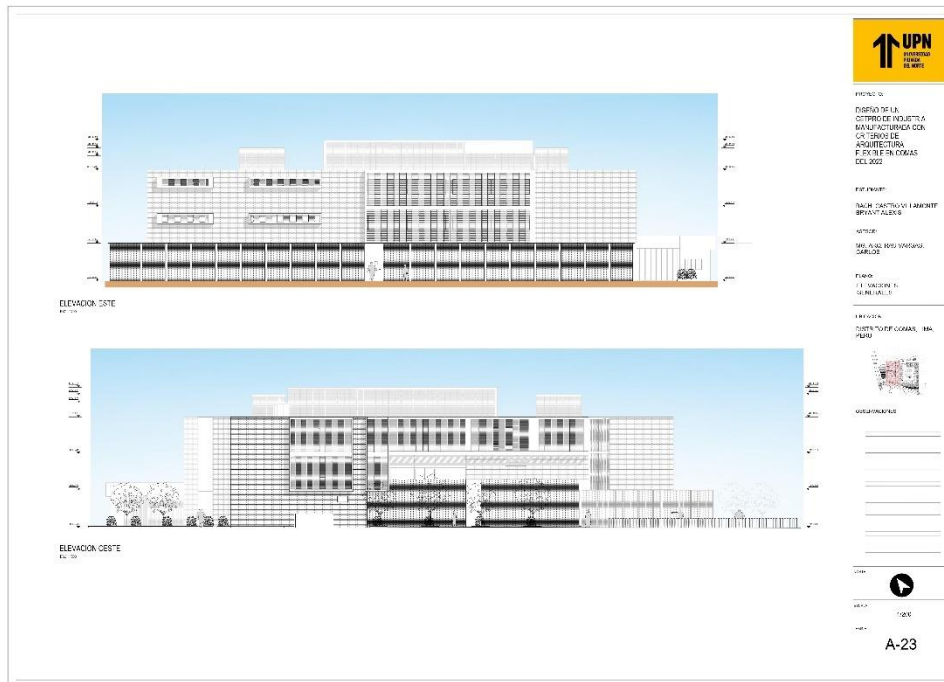
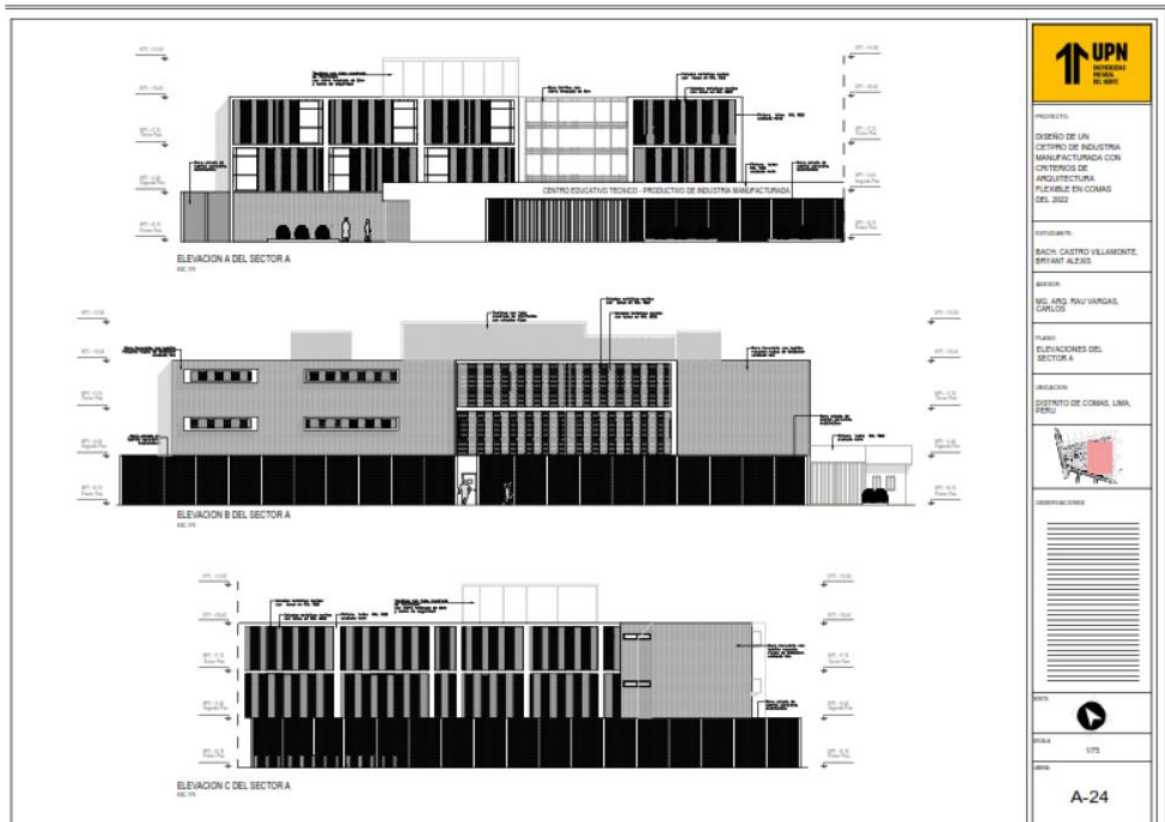


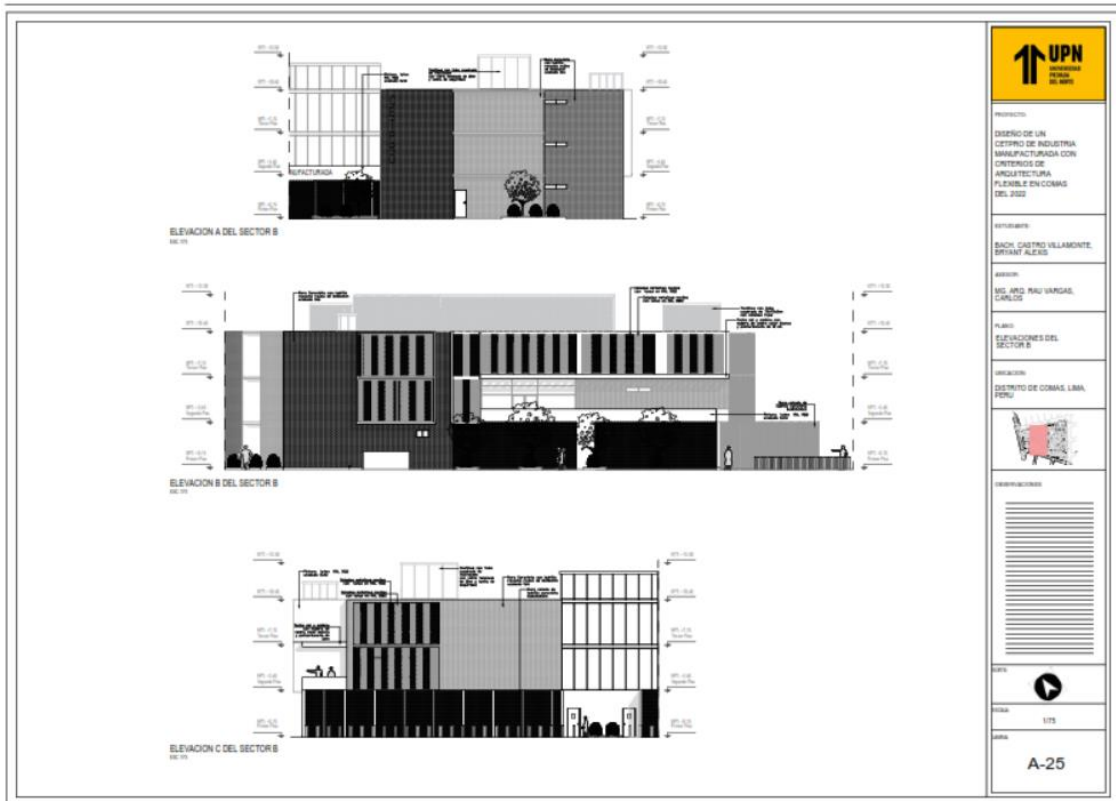
Figura 39 Elevaciones Generales Este - Oeste



Elevaciones anteproyecto







#### 4.2.6 Vistas interiores y exteriores (Renders)

##### Renders a vuelo de Pájaro











**Renders interiores a nivel de observador**



INGRESO SECUNDARIO - VISTA N°1

AREA DE MESAS - CAFETERIA - VISTA N°2




**PROYECTO**  
DISEÑO DE UN  
CETPRO DE INDUSTRIA  
MANUFACTURADA CON  
CRITERIOS DE  
ARQUITECTURA  
FLEXIBLE EN COMAS  
DEL 2022

**ESTUDIANTE**  
BRYANT CASTRO VILLAMONTE,  
BRYANT ALEXIS

**ASESOR**  
ING. ANDRÉS VARGAS,  
CARLOS


**PLANO**  
VISTAS INTERIORES  
NIVEL OBSERVADOR

**UBICACION**  
DISTRITO DE COMAS, LIMA,  
PERU



**COMENTARIOS**

ESCALA



ESCALA 1/50

FECHA

A-31



ADAPTABILIDAD ESPACIAL - CIRCULACION - ZONA DE ESTAR - ZONA DE LECTURA - PRIMER PISO VISTA N°3

ADAPTABILIDAD ESPACIAL - CIRCULACION - ZONA DE ESTAR - ZONA DE LECTURA - SEGUNDO Y TERCER PISO VISTA N°3




**PROYECTO**  
DISEÑO DE UN  
CETPRO DE INDUSTRIA  
MANUFACTURADA CON  
CRITERIOS DE  
ARQUITECTURA  
FLEXIBLE EN COMAS  
DEL 2022

**ESTUDIANTE**  
BRYANT CASTRO VILLAMONTE,  
BRYANT ALEXIS

**ASESOR**  
ING. ANDRÉS VARGAS,  
CARLOS


**PLANO**  
VISTAS INTERIORES  
NIVEL OBSERVADOR

**UBICACION**  
DISTRITO DE COMAS, LIMA,  
PERU



**COMENTARIOS**


ESCALA




ESCALA 1/50

FECHA


A-32



MOBILIDAD ESPACIAL - AULAS TEORICAS - VISTA N°4



MOBILIDAD ESPACIAL - SALON DE USOS MULTIPLES - VISTA N°5




PROYECTO:  
DISEÑO DE UN  
CETPRO DE INDUSTRIA  
MANUFACTURADA CON  
CRITERIOS DE  
ARQUITECTURA  
FLEXIBLE EN COMAS  
DEL 2022

ESTUDIANTE:  
BACH. CASTRO VILLAMONTE,  
BRYANT ALEXIS


ASESOR:  
MSc. ARO. RAU VARGAS,  
CARLOS

PLANO:  
VISTAS INTERIORES  
NIVEL OBSERVADOR

UBICACION:  
DISTRITO DE COMAS, LIMA,  
PERU




COMENTARIOS:


NOTA: 

ESCALA: SIN


FECHA: A-33



MULTIFUNCIONALIDAD - TALLERES DE CONFECCION Y LABORATORIO - VISTA N°4



MULTIFUNCIONALIDAD - TALLERES DE CONFECCION Y LABORATORIO - VISTA N°4



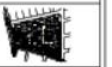
PROYECTO:  
DISEÑO DE UN  
CETPRO DE INDUSTRIA  
MANUFACTURADA CON  
CRITERIOS DE  
ARQUITECTURA  
FLEXIBLE EN COMAS  
DEL 2022

ESTUDIANTE:  
BACH. CASTRO VILLAMONTE,  
BRYANT ALEXIS


ASESOR:  
MSc. ARO. RAU VARGAS,  
CARLOS

PLANO:  
VISTAS INTERIORES  
NIVEL OBSERVADOR

UBICACION:  
DISTRITO DE COMAS, LIMA,  
PERU



COMENTARIOS:

NOTA: 

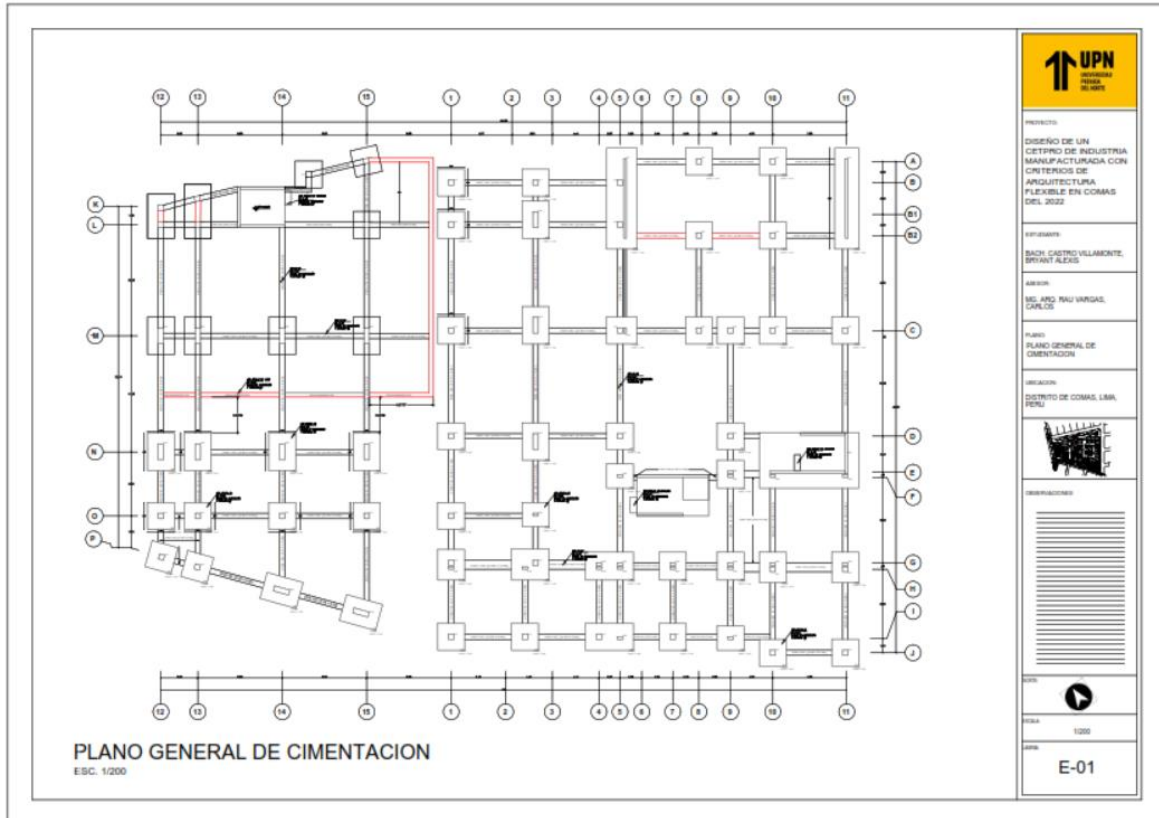
ESCALA: SIN

FECHA: A-34

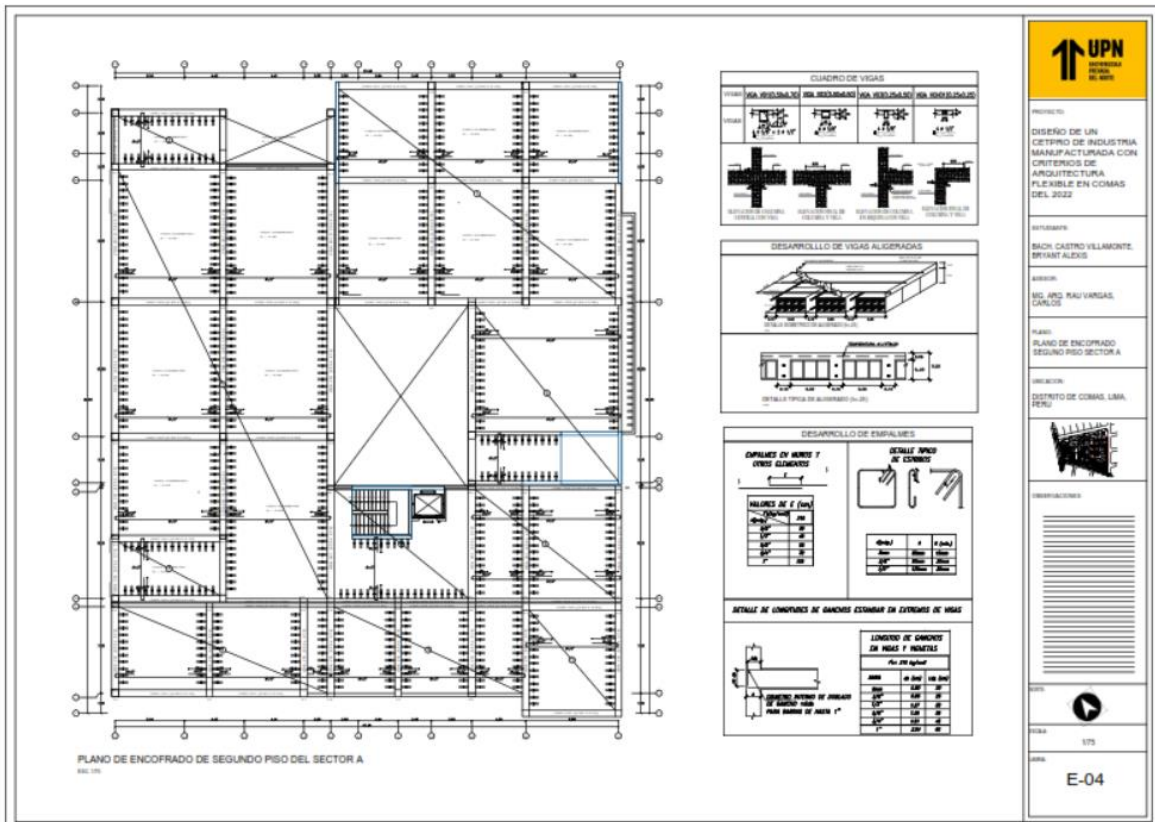
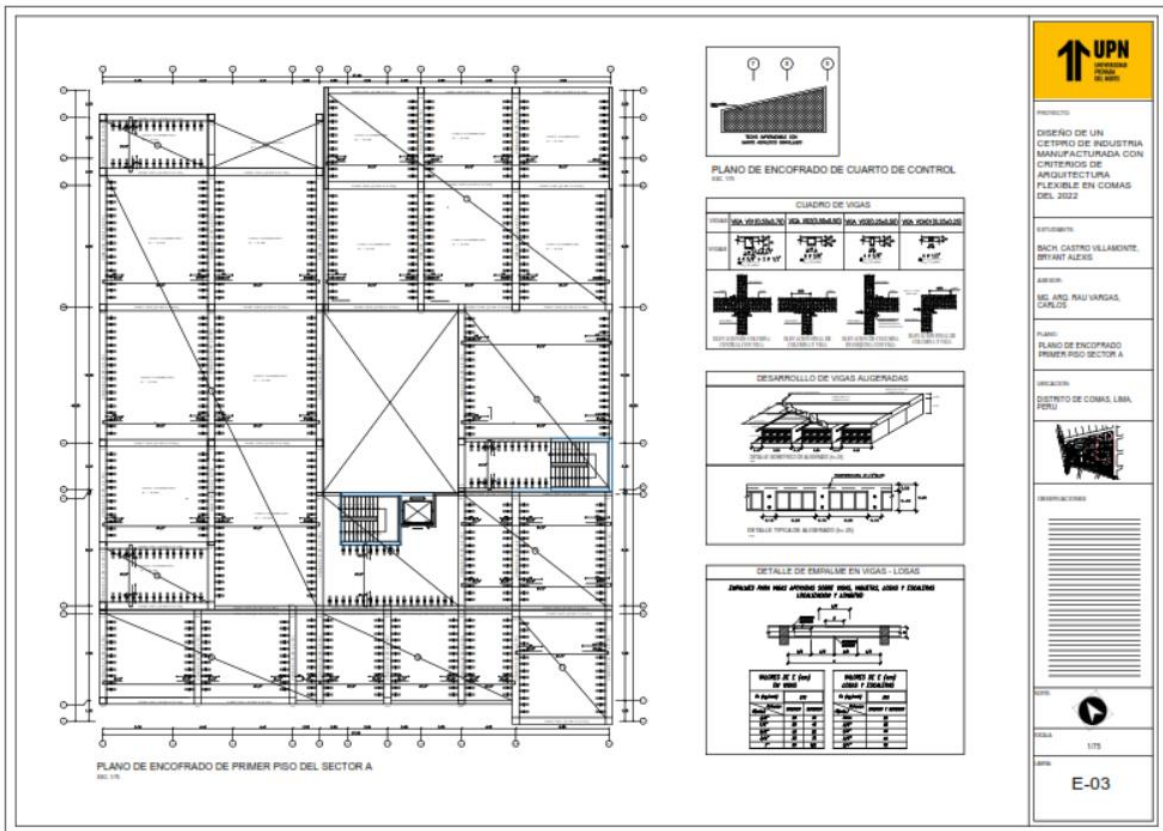
### 4.3 Planos de especialidades

#### 4.3.1 Sistema estructural

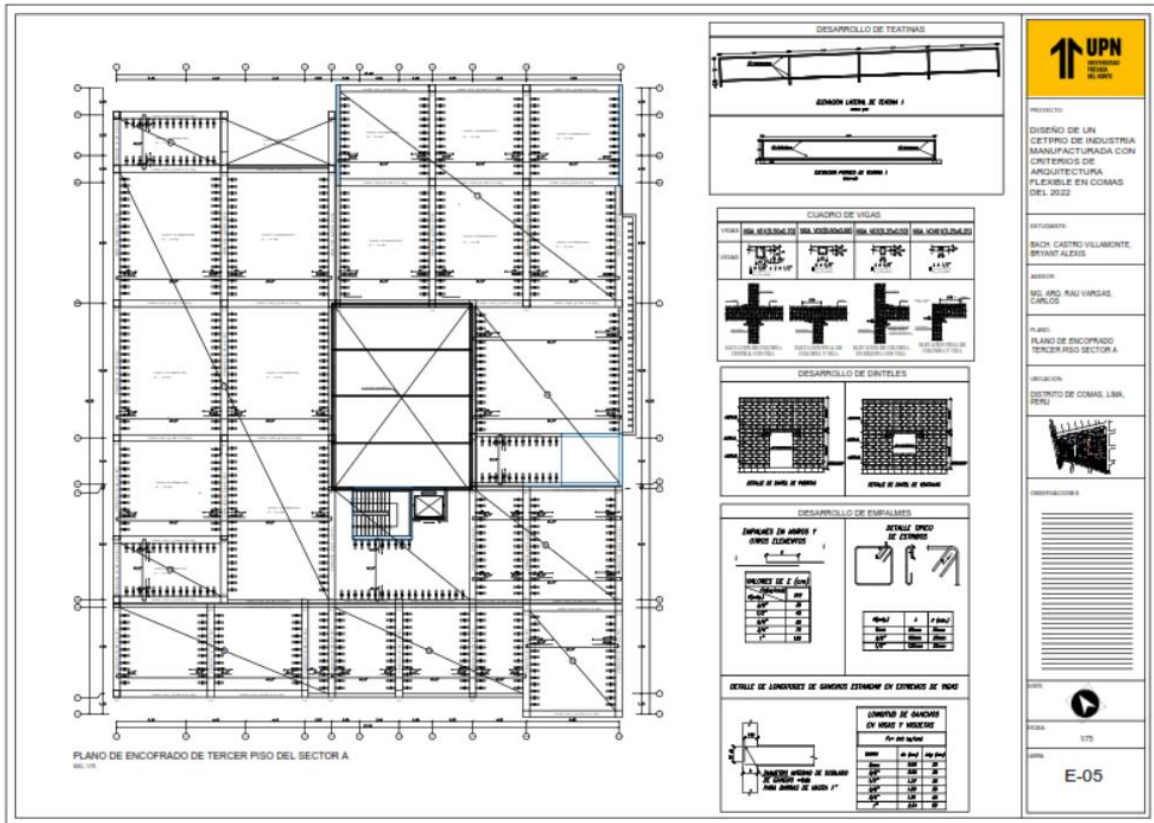
##### Cimentación del sector



**Aligerados del sector**







**UPN**  
UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

PROYECTO:  
DISEÑO DE UN  
CETPRO DE INDUSTRIA  
MANUFACTURADA CON  
CRITERIOS DE  
ARQUITECTURA  
FLEXIBLE EN COMAS  
DEL 2022

ESTUDIANTE:  
SACH CASTRO VILLAMONTE,  
BRYANT ALEXIS

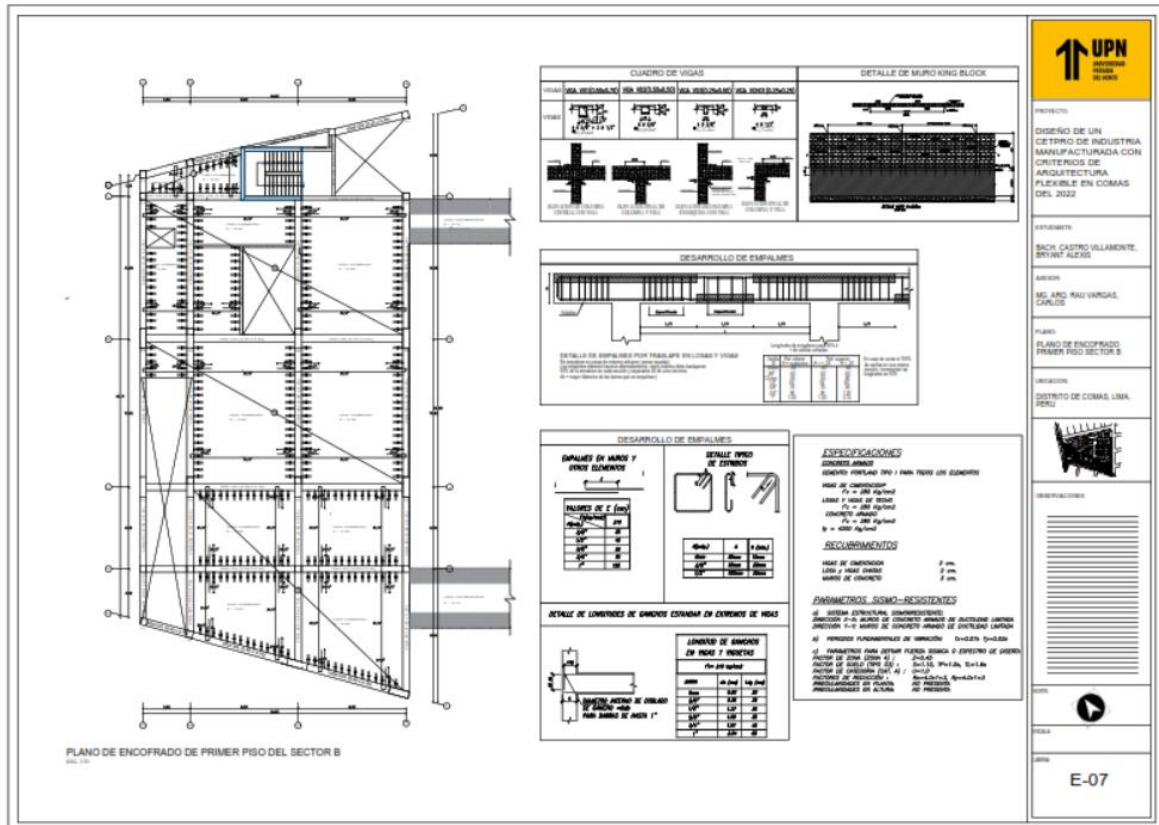
ASESOR:  
ING. ARO RAY VARGAS,  
CARLOS

PLANO:  
PLANO DE ENCOFRADO  
TERCER PISO SECTOR A

UBICACION:  
DISTRITO DE COMAS, LIMA,  
PERU

ESCALA:  
1/75

E-05



**UPN**  
UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

PROYECTO:  
DISEÑO DE UN  
CETPRO DE INDUSTRIA  
MANUFACTURADA CON  
CRITERIOS DE  
ARQUITECTURA  
FLEXIBLE EN COMAS  
DEL 2022

ESTUDIANTE:  
SACH CASTRO VILLAMONTE,  
BRYANT ALEXIS

ASESOR:  
ING. ARO RAY VARGAS,  
CARLOS

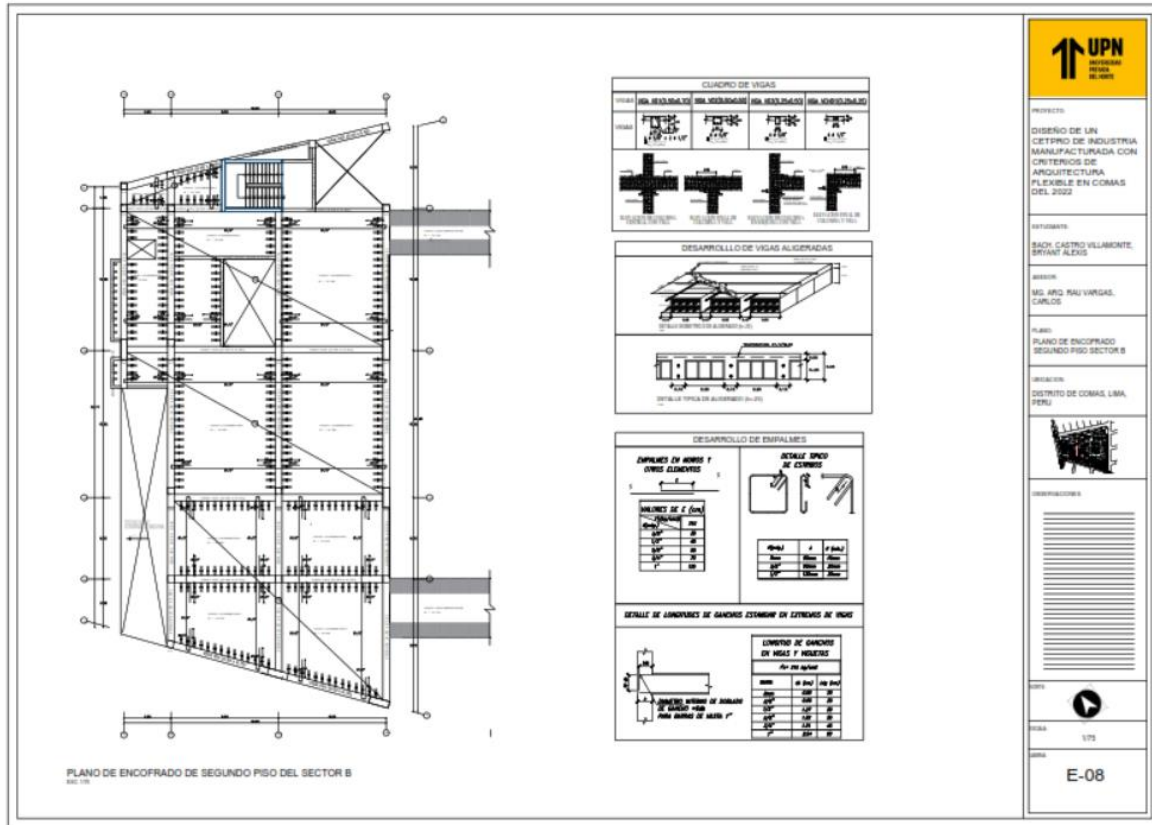
PLANO:  
PLANO DE ENCOFRADO  
PRIMER PISO SECTOR B

UBICACION:  
DISTRITO DE COMAS, LIMA,  
PERU

ESCALA:  
1/75

E-07





**UPN**  
UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

PROYECTO:  
DISEÑO DE UN CETPRO DE INDUSTRIA MANUFACTURADA CON CRITERIOS DE ARQUITECTURA FLEXIBLE EN COMAS DEL 2022

ESTUDIANTE:  
BACH. CASTRO VILLAMONTE, BRYANT ALEXIS

ASIGNATURA:  
ING. ARQ. RAU VARGAS, CARLOS

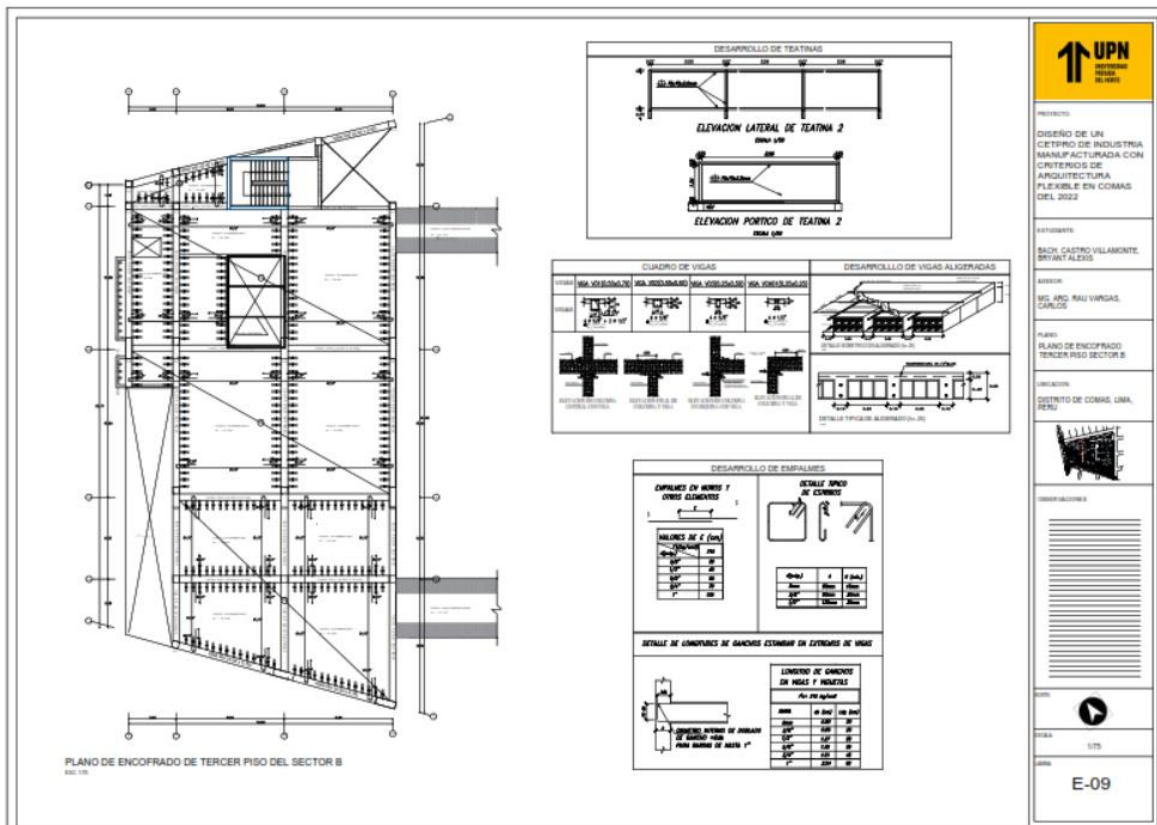
PLANO:  
PLANO DE ENCOFRADO SEGUNDO PISO SECTOR B

UBICACION:  
DISTRITO DE COMAS, LIMA, PERU

ESCALA:  
1/25

FECHA:  
1/25

NUMERO:  
E-08



**UPN**  
UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

PROYECTO:  
DISEÑO DE UN CETPRO DE INDUSTRIA MANUFACTURADA CON CRITERIOS DE ARQUITECTURA FLEXIBLE EN COMAS DEL 2022

ESTUDIANTE:  
BACH. CASTRO VILLAMONTE, BRYANT ALEXIS

ASIGNATURA:  
ING. ARQ. RAU VARGAS, CARLOS

PLANO:  
PLANO DE ENCOFRADO TERCER PISO SECTOR B

UBICACION:  
DISTRITO DE COMAS, LIMA, PERU

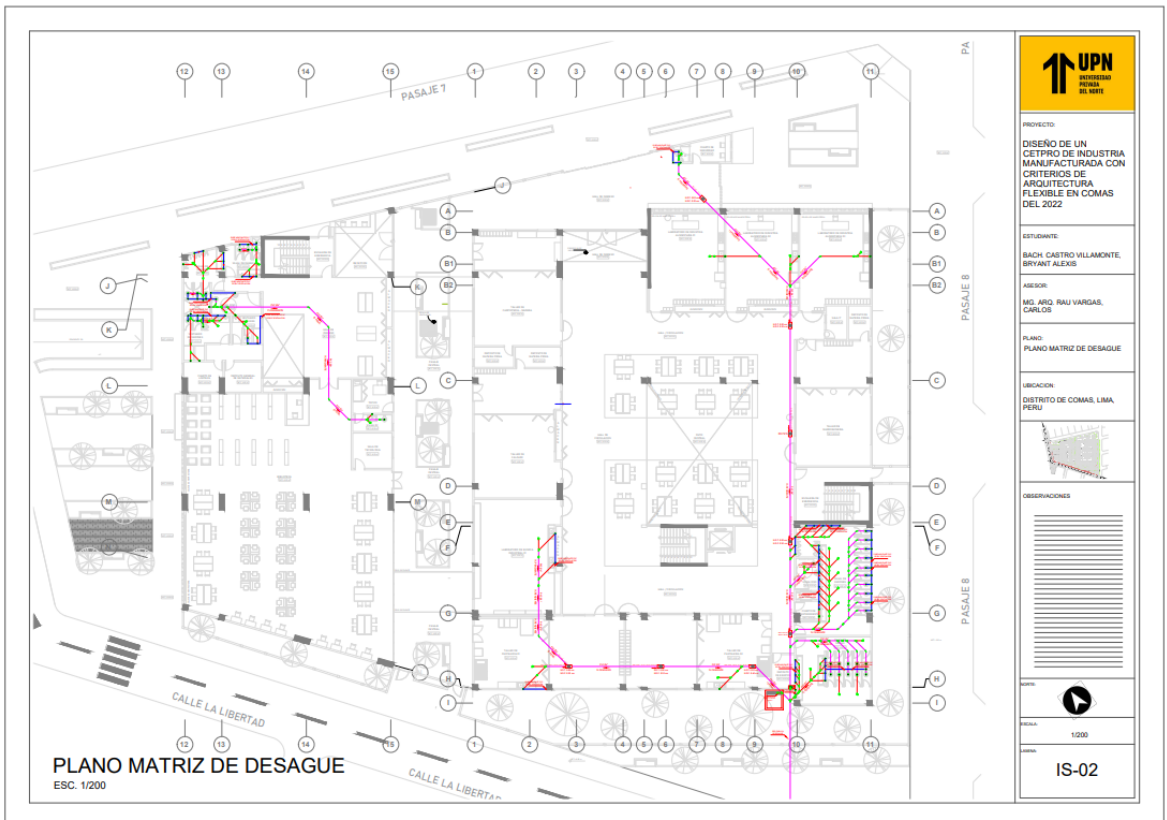
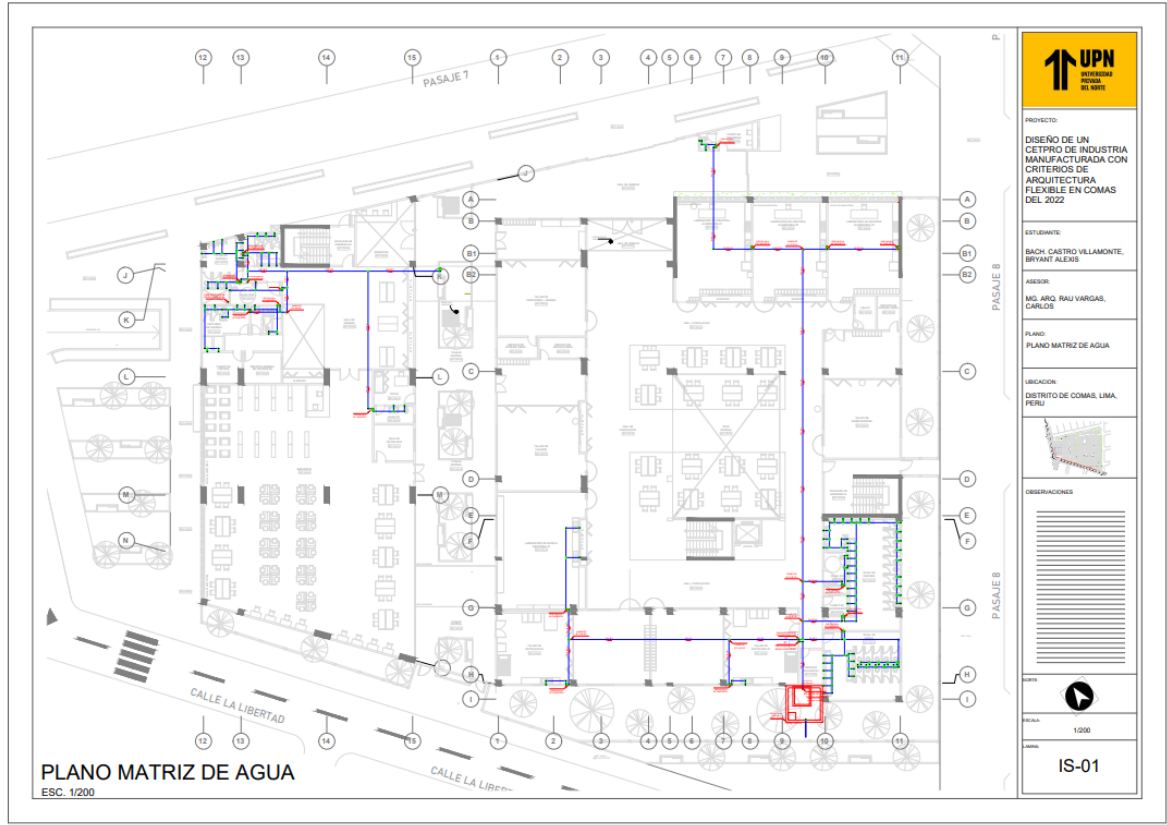
ESCALA:  
1/25

FECHA:  
1/25

NUMERO:  
E-09

### 4.3.2 Instalaciones sanitarias

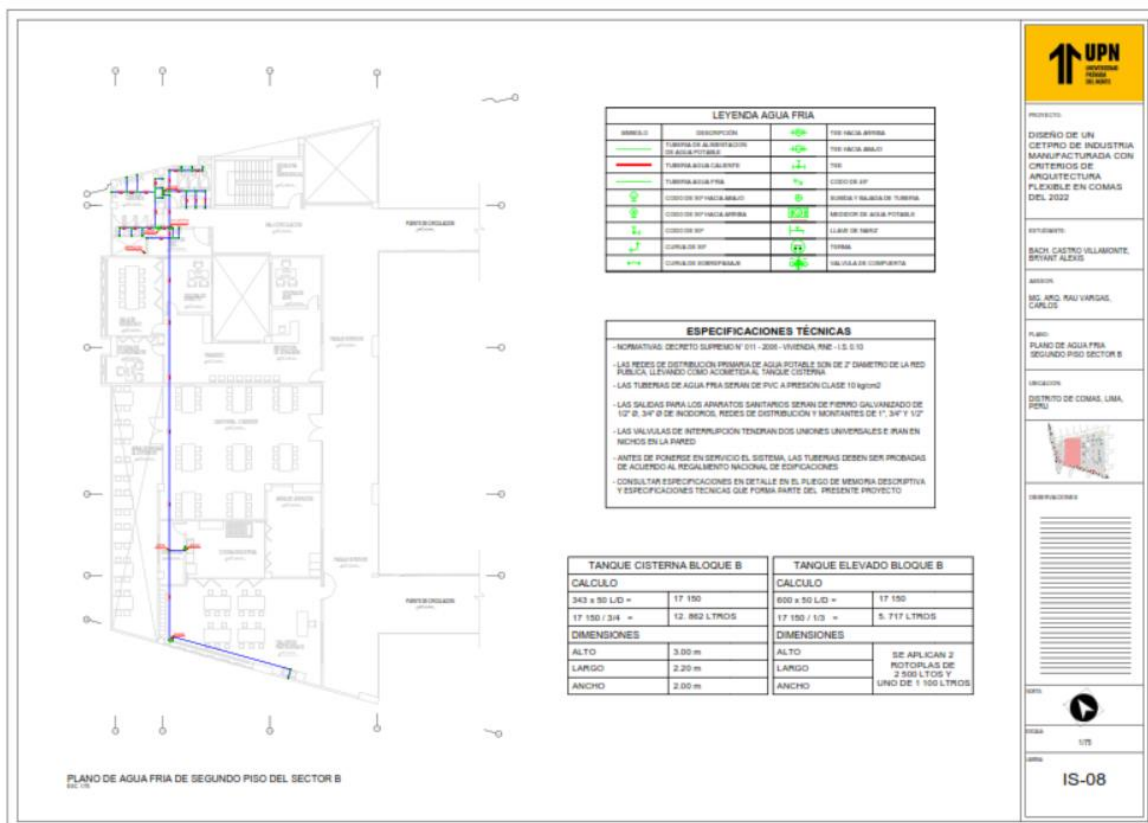
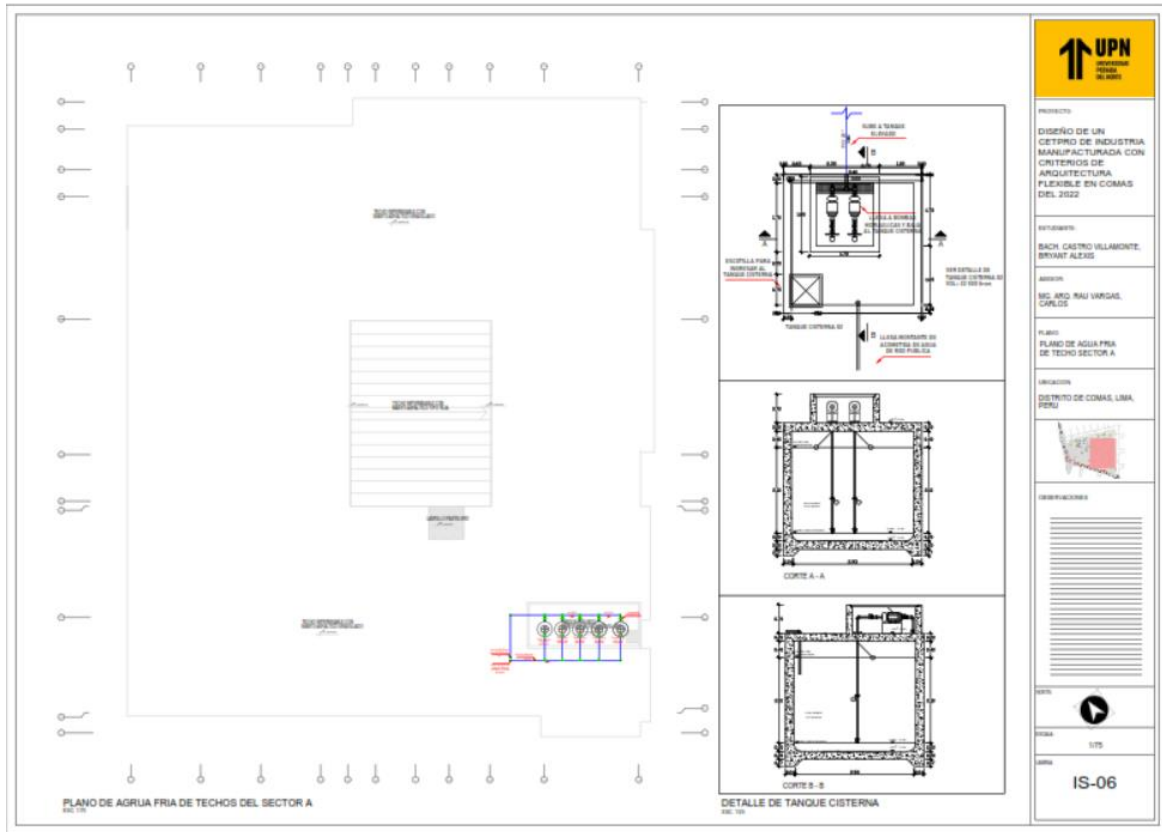
#### Matriz de agua

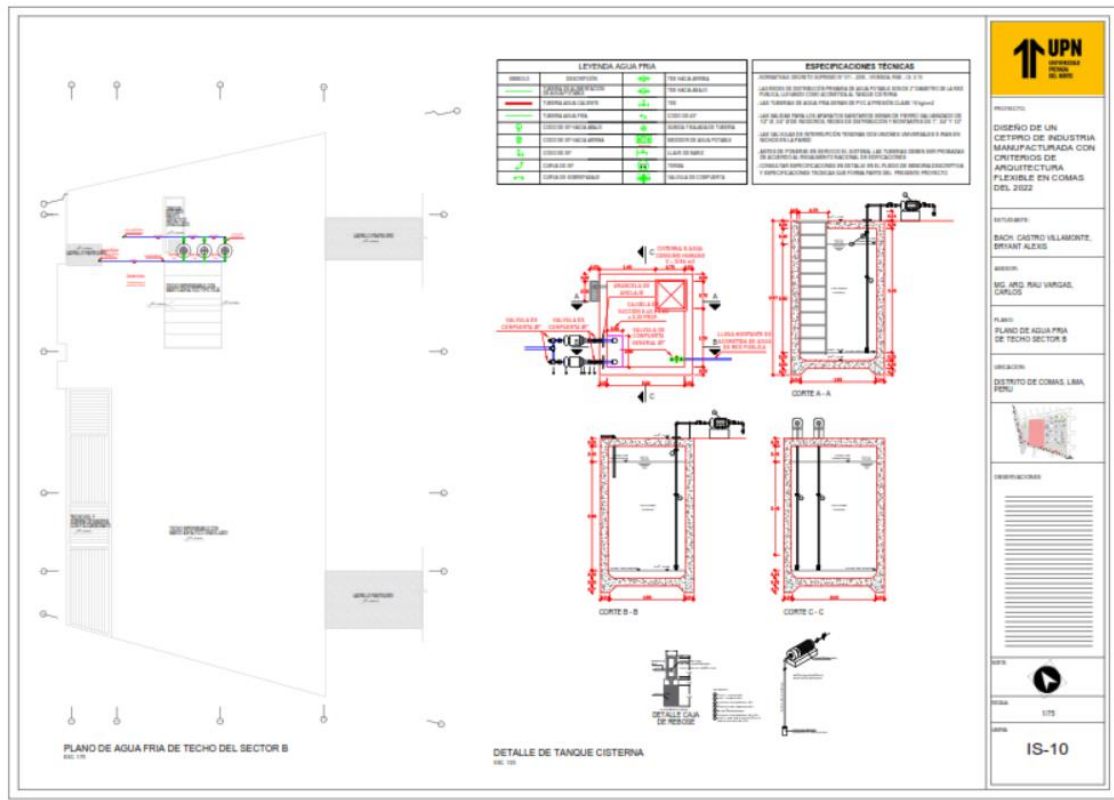
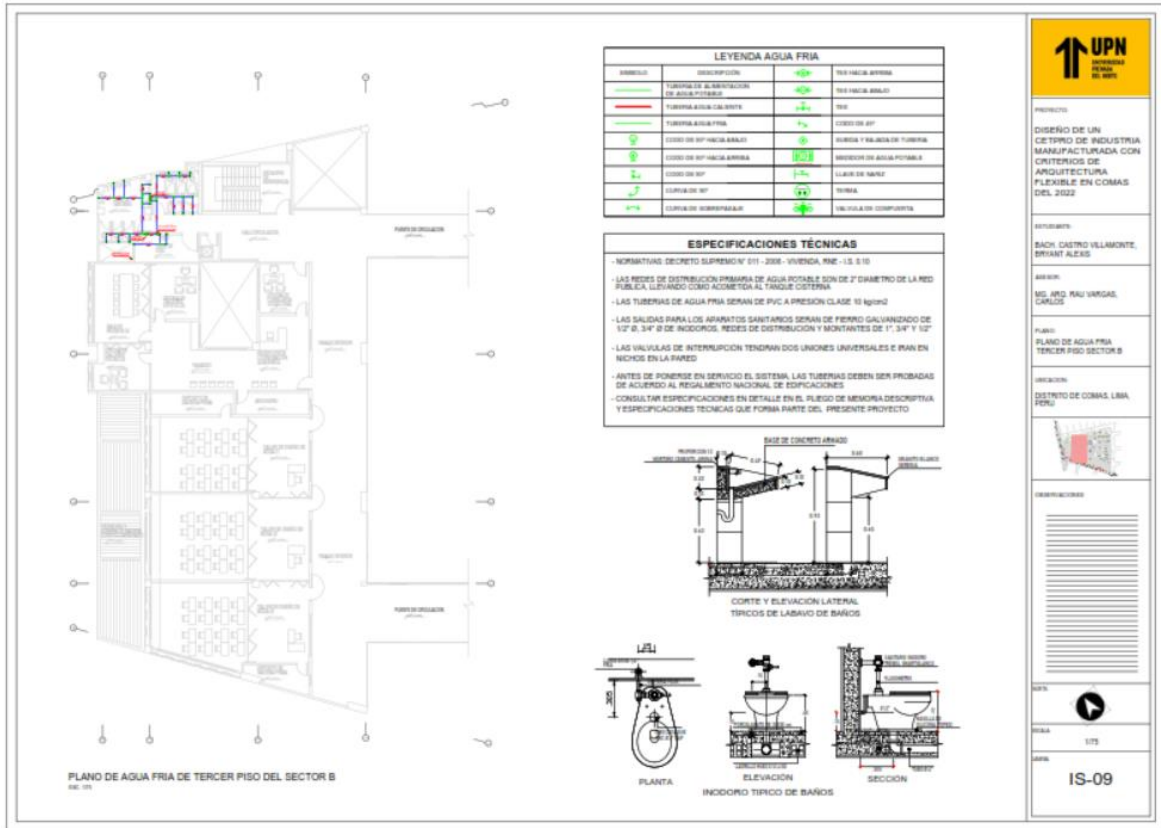






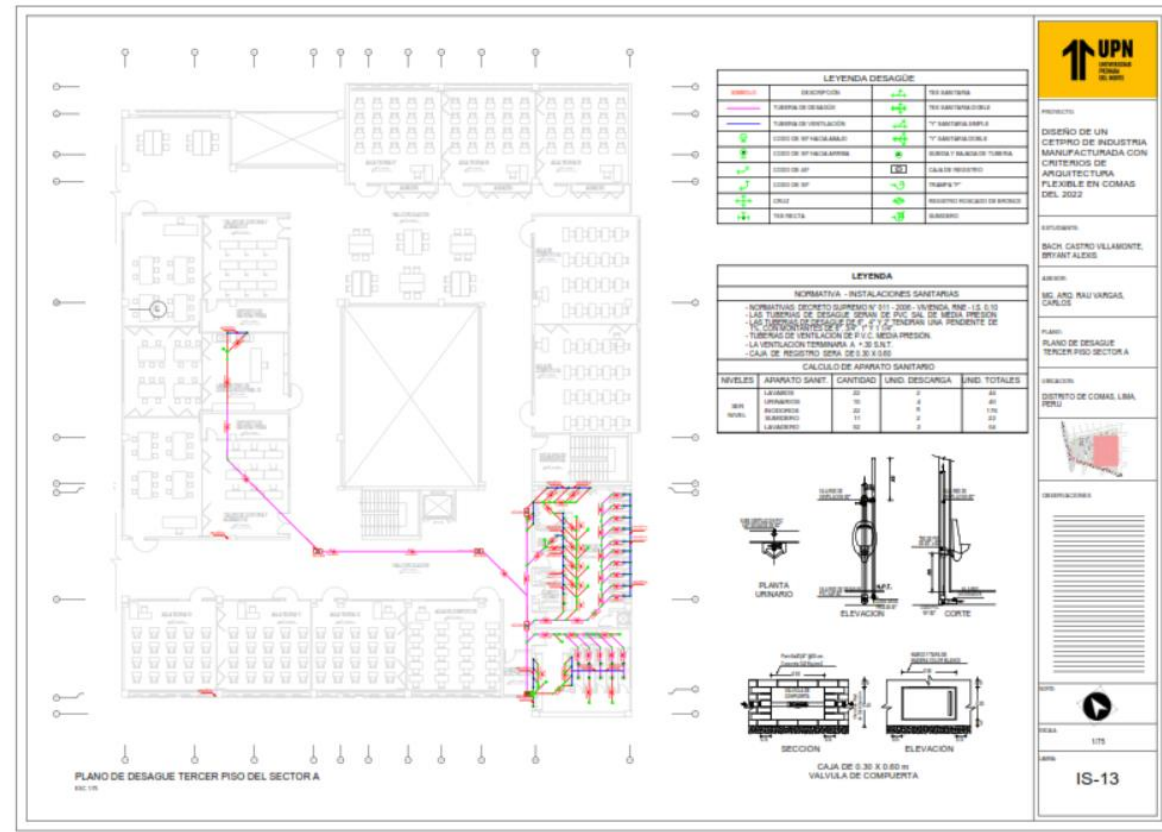
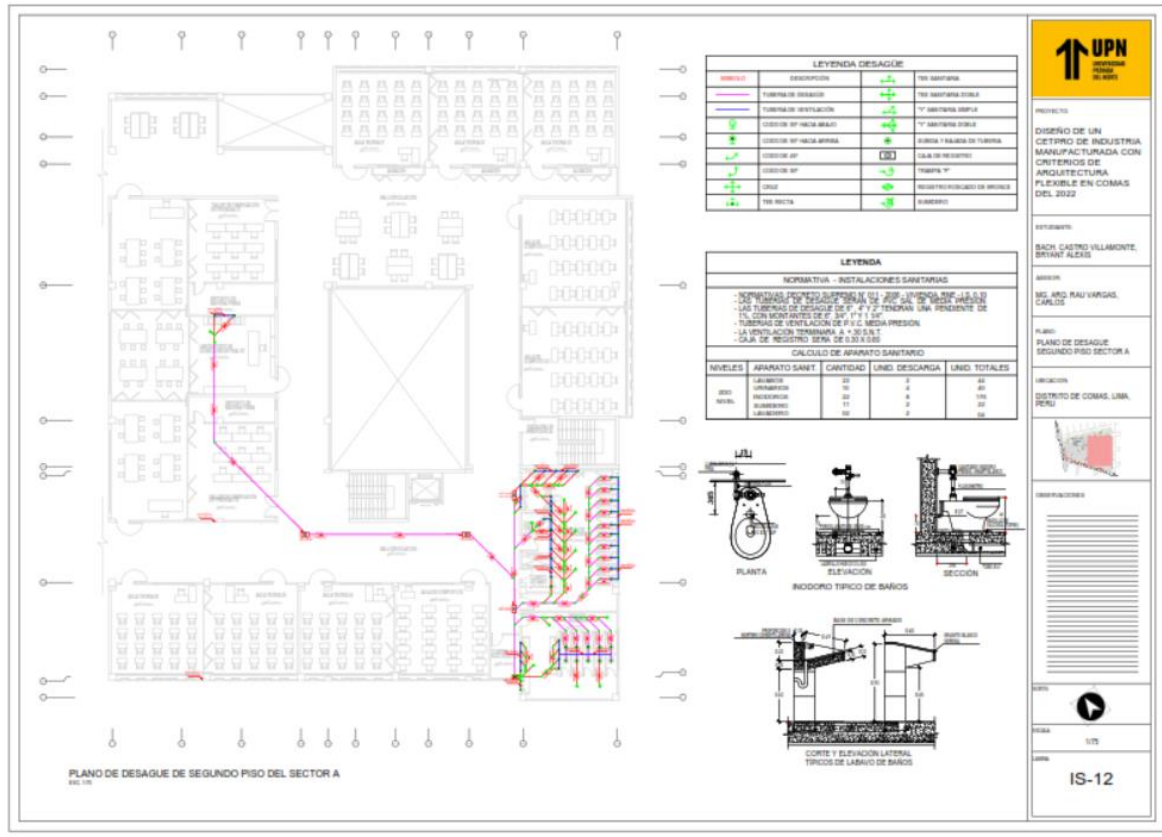




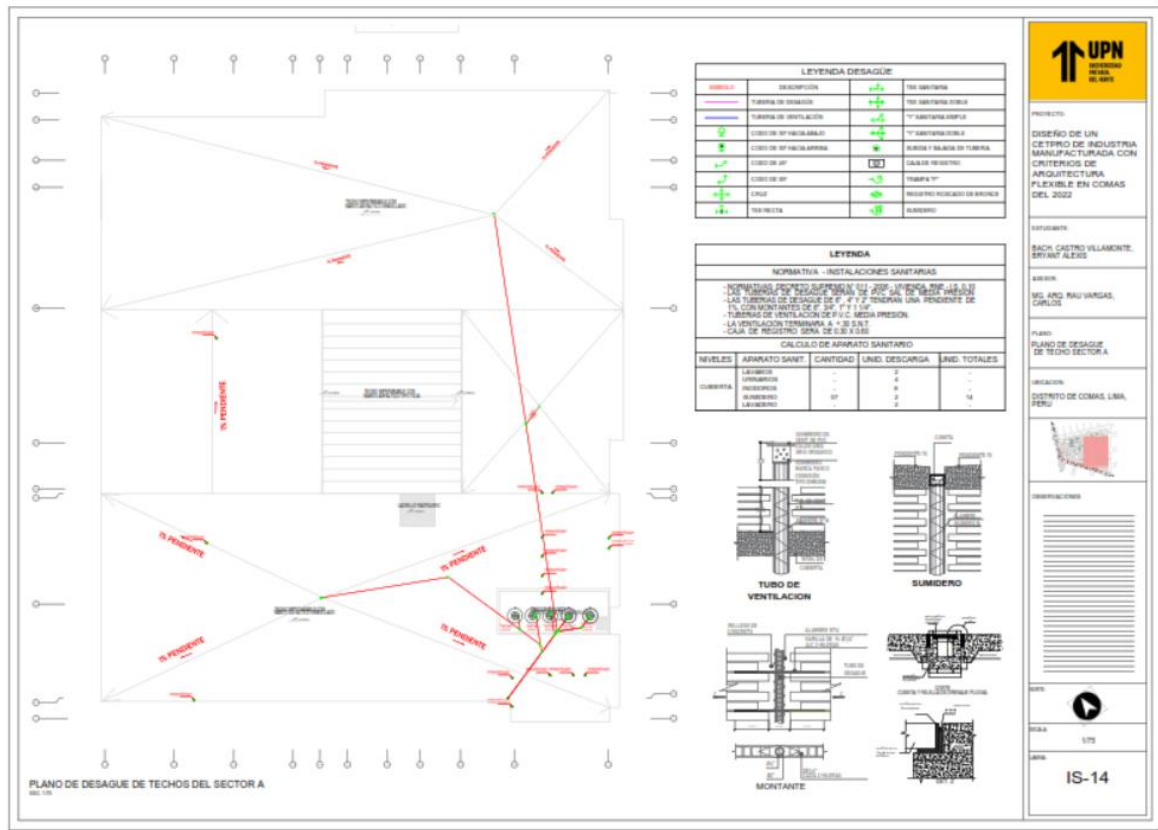




### Red de desagüe sector niveles superiores







**UPN**  
UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

PROYECTO:  
DISEÑO DE UN CETPRO DE INDUSTRIA MANUFACTURADA CON CRITERIOS DE ARQUITECTURA FLEXIBLE EN COMAS DEL 2022

ESTUDIANTE:  
BRYANT ALEXIS CASTRO VILLAMONTE

ASIGNATURA:  
INGENIERIA DE SISTEMAS DE AGUAS Y SANEAMIENTO

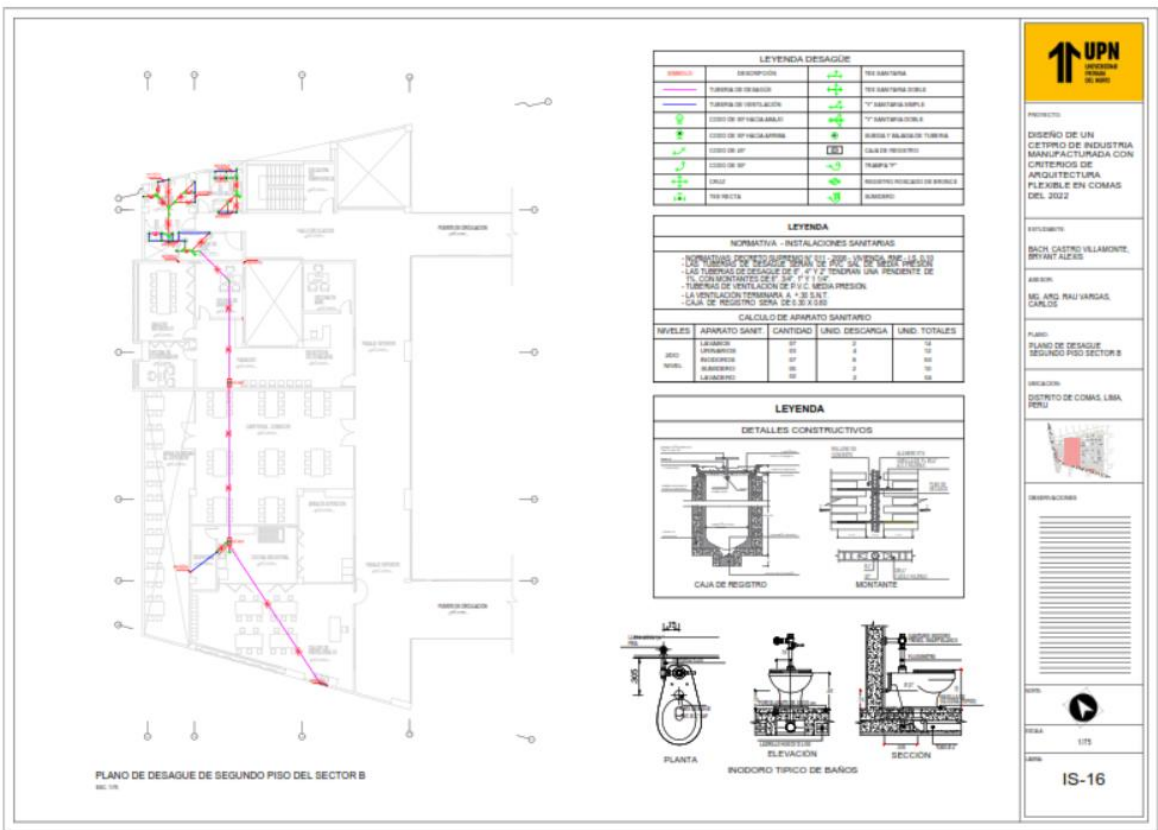
PLANO:  
PLANO DE DESAGUE DE TERCER PISO SECTOR A

UBICACION:  
DISTRITO DE COMAS, LIMA, PERU

ESCALA:  
1/75

FECHA:  
17/5

IS-14



**UPN**  
UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

PROYECTO:  
DISEÑO DE UN CETPRO DE INDUSTRIA MANUFACTURADA CON CRITERIOS DE ARQUITECTURA FLEXIBLE EN COMAS DEL 2022

ESTUDIANTE:  
BRYANT ALEXIS CASTRO VILLAMONTE

ASIGNATURA:  
INGENIERIA DE SISTEMAS DE AGUAS Y SANEAMIENTO

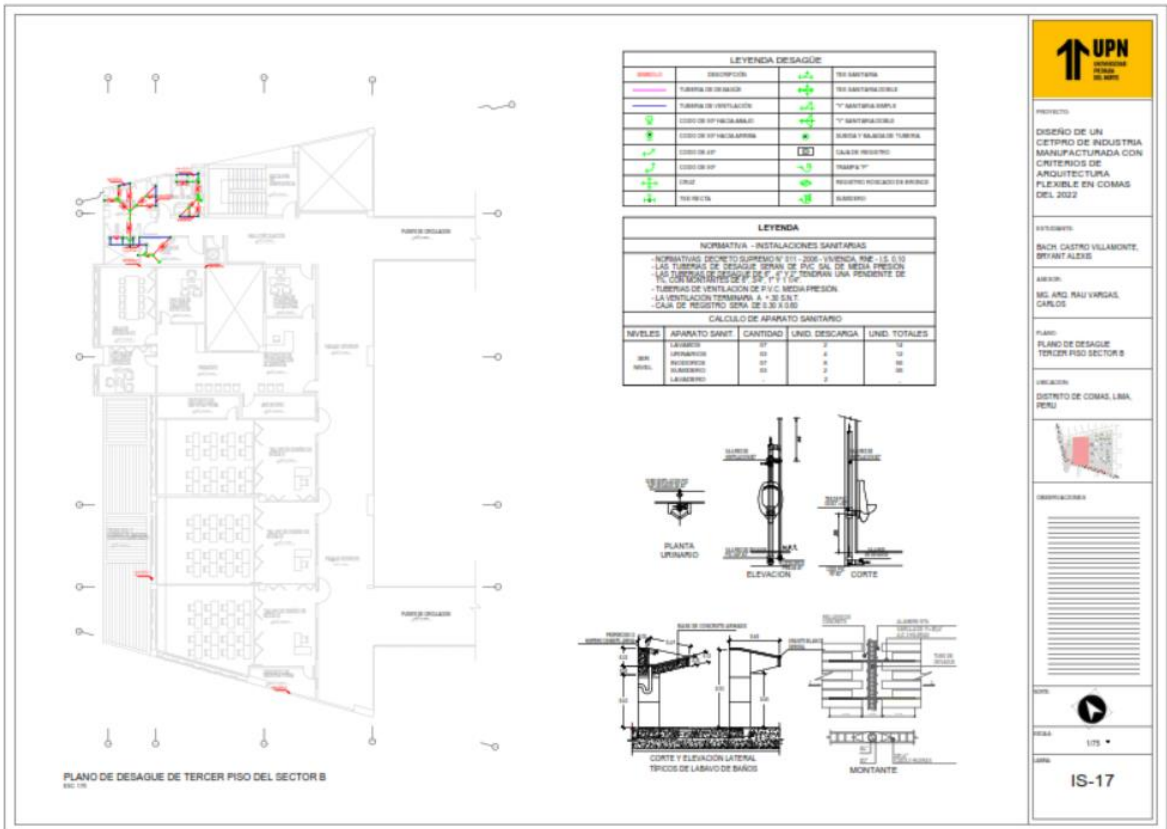
PLANO:  
PLANO DE DESAGUE SEGUNDO PISO SECTOR B

UBICACION:  
DISTRITO DE COMAS, LIMA, PERU

ESCALA:  
1/75

FECHA:  
17/5

IS-16



**UPN**  
UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

PROYECTO  
DISEÑO DE UN CETPRO DE INDUSTRIA MANUFACTURADORA CON CRITERIOS DE ARQUITECTURA FLEXIBLE EN COMAS DEL 2022

ESTUDIANTE  
BRYANT CASTRO VILLAMONTE

ASESOR  
ING. ANDRÉS VARGAS CARLOS

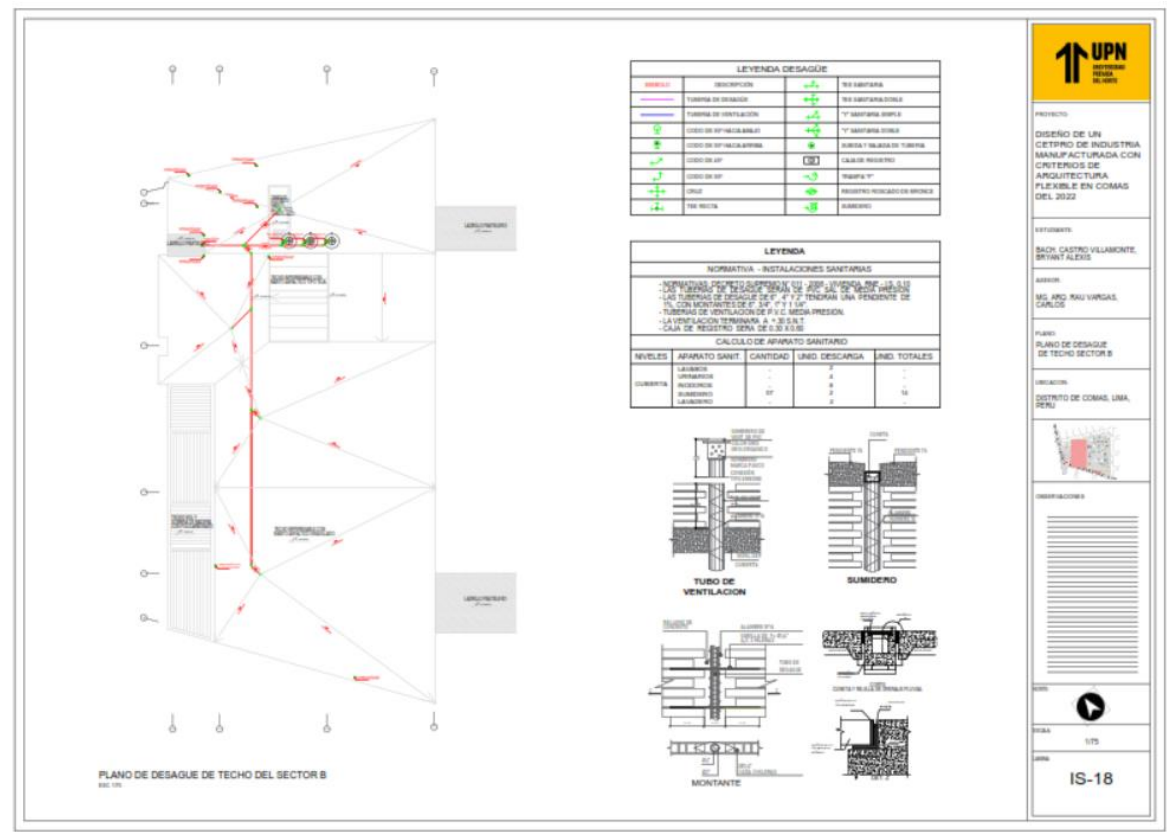
PLANO  
PLANO DE DESAGÜE TERCER PISO SECTOR B

UBICACIÓN  
DISTRITO DE COMAS, LIMA, PERÚ

ESCALA  
1/10

FECHA  
15/05/2022

IS-17



**UPN**  
UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

PROYECTO  
DISEÑO DE UN CETPRO DE INDUSTRIA MANUFACTURADORA CON CRITERIOS DE ARQUITECTURA FLEXIBLE EN COMAS DEL 2022

ESTUDIANTE  
BRYANT CASTRO VILLAMONTE

ASESOR  
ING. ANDRÉS VARGAS CARLOS

PLANO  
PLANO DE DESAGÜE DE TECHO SECTOR B

UBICACIÓN  
DISTRITO DE COMAS, LIMA, PERÚ

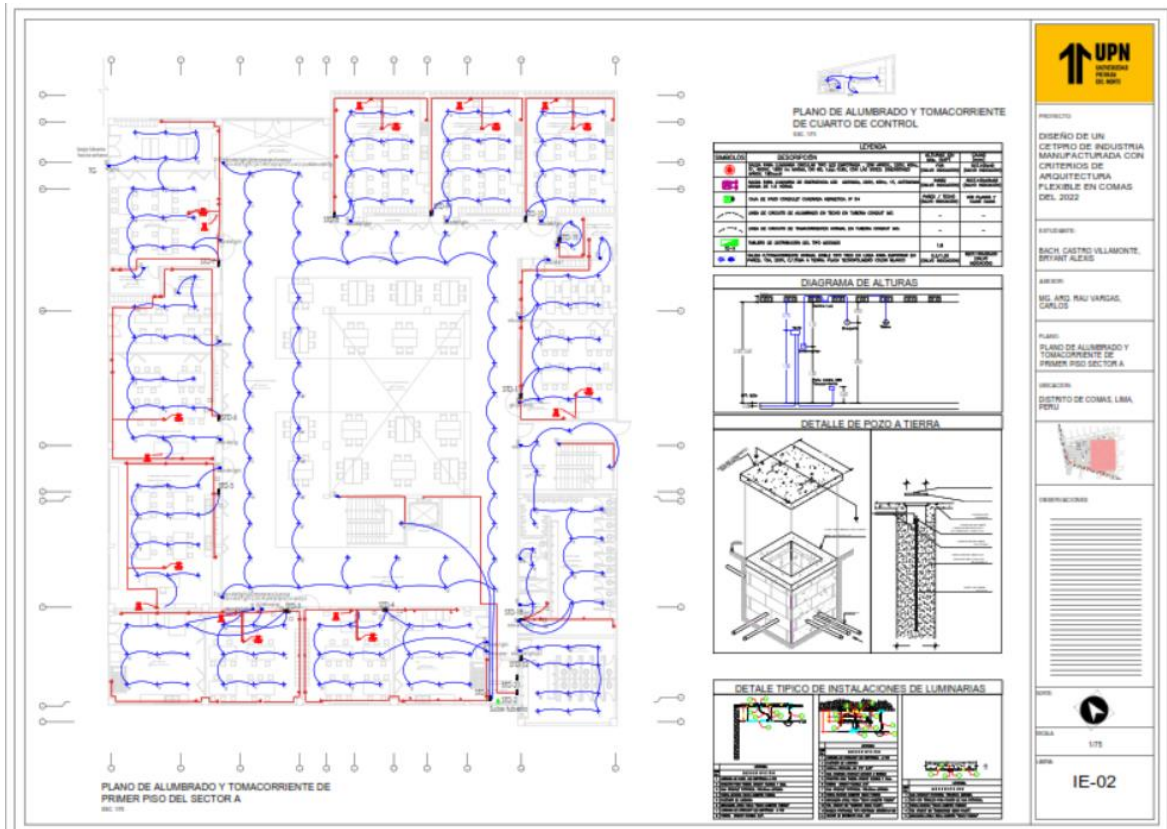
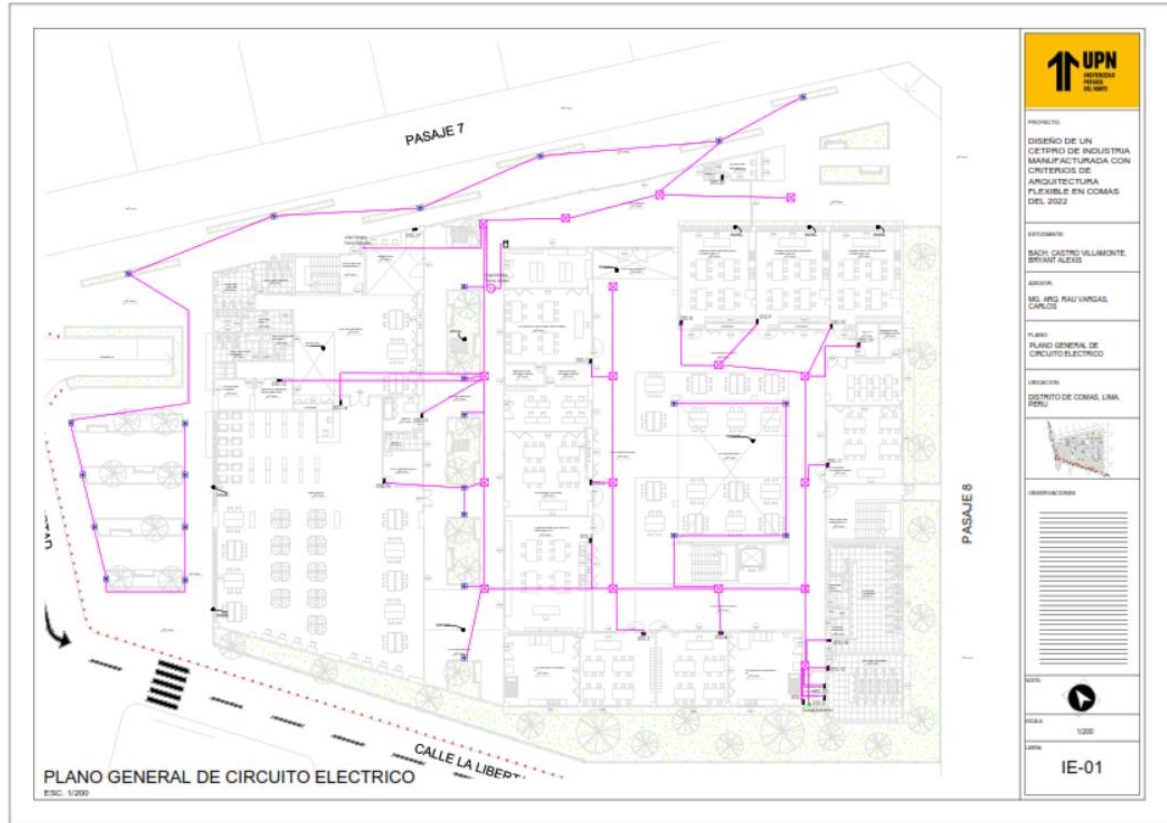
ESCALA  
1/10

FECHA  
15/05/2022

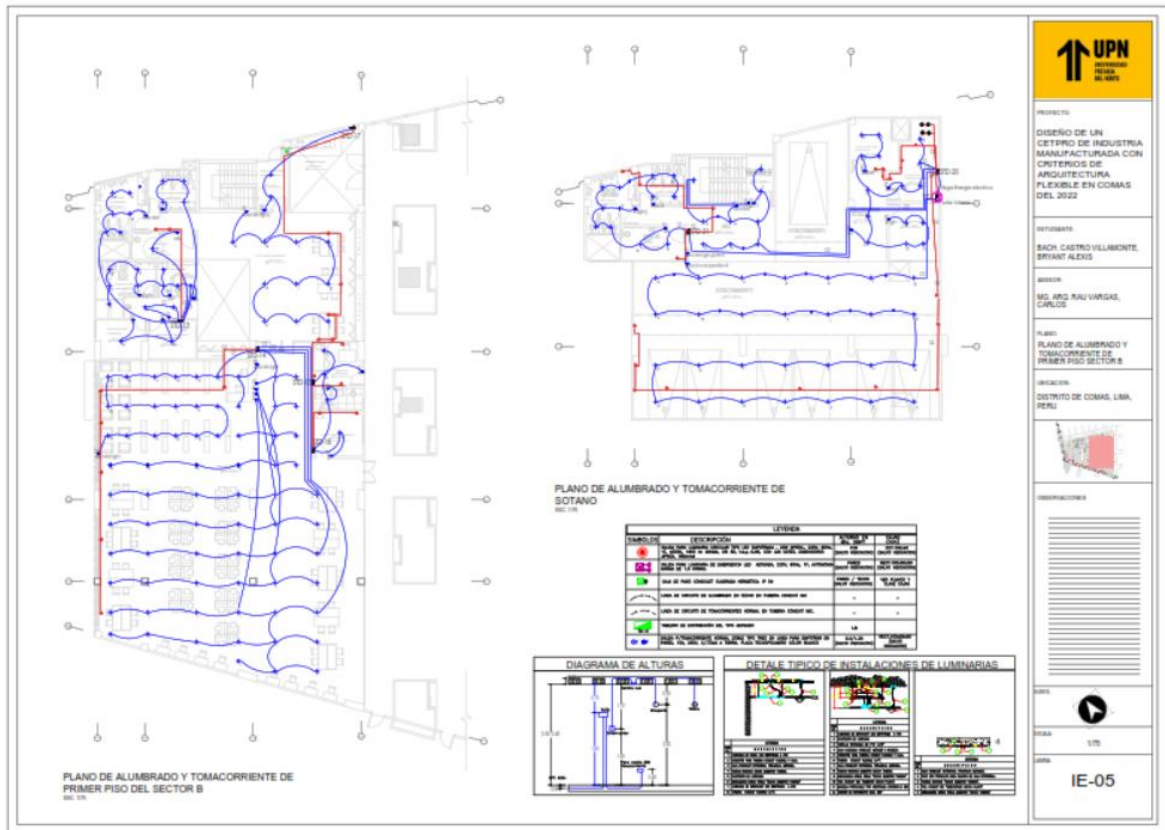
IS-18

### 4.3.3 Instalaciones eléctricas

#### Matriz de eléctricas

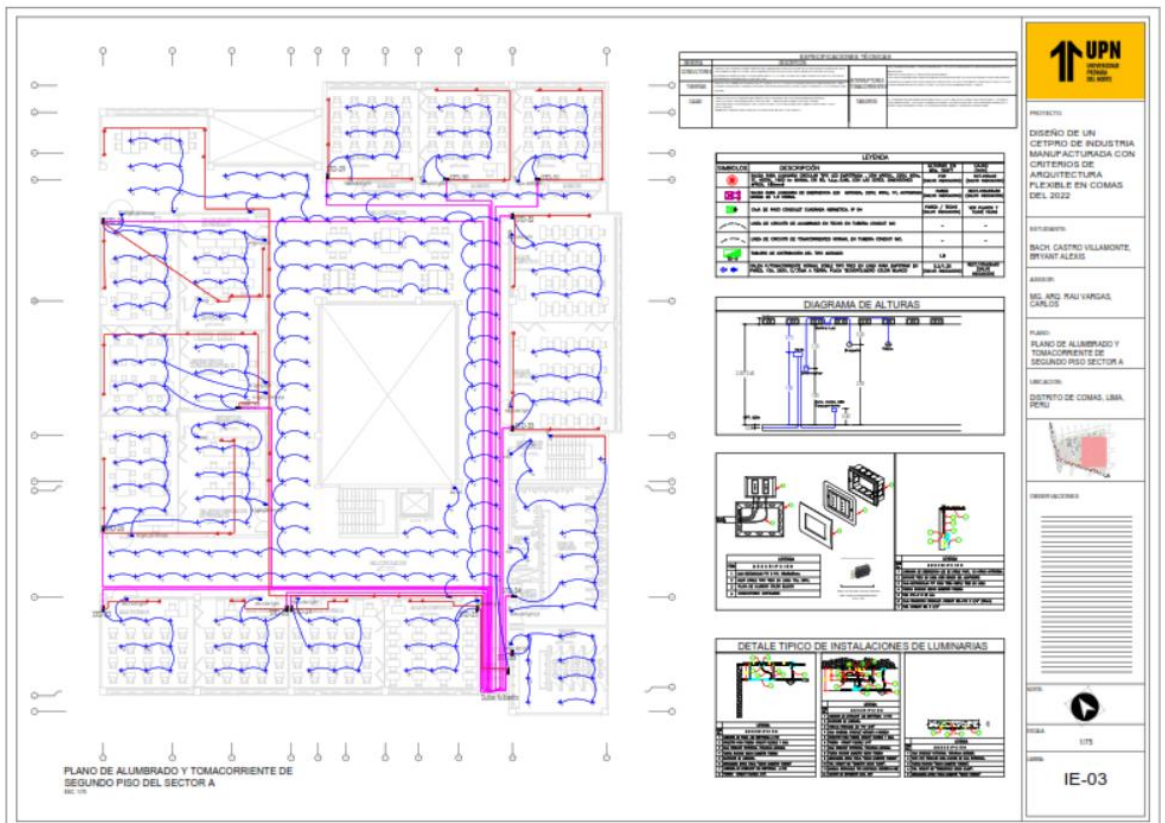


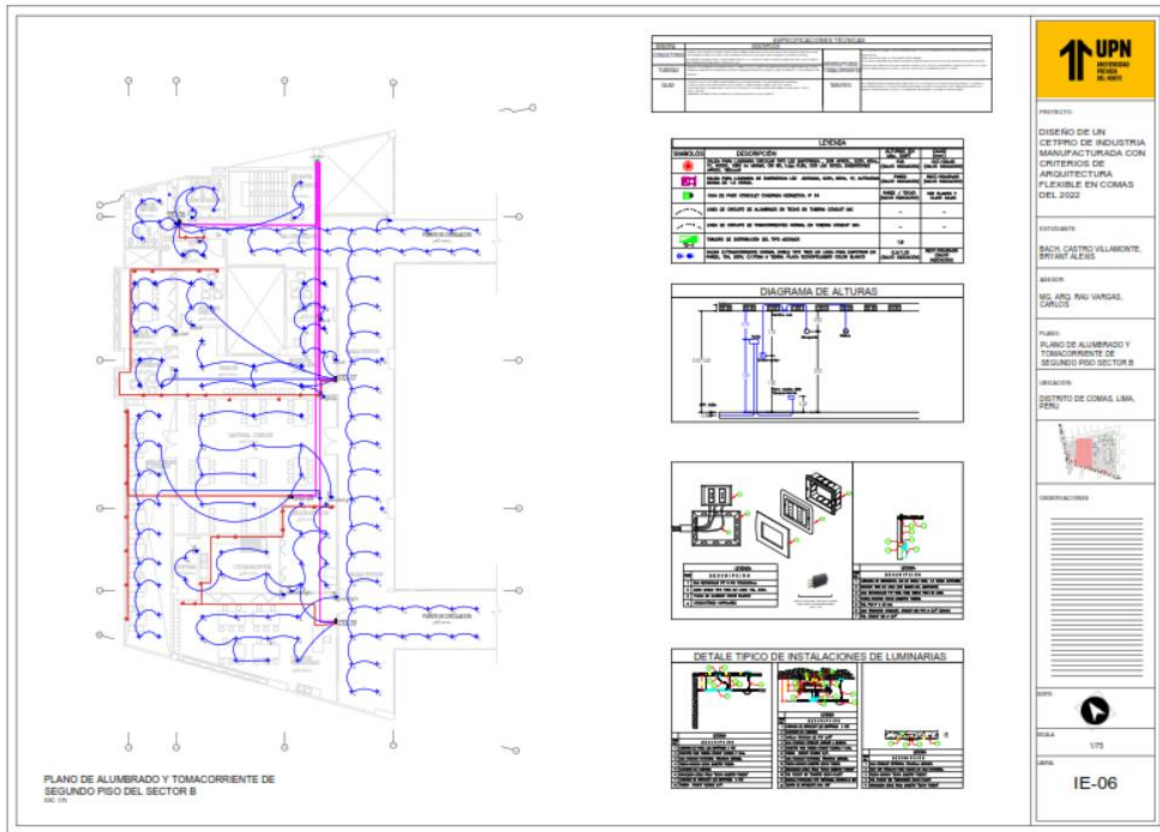
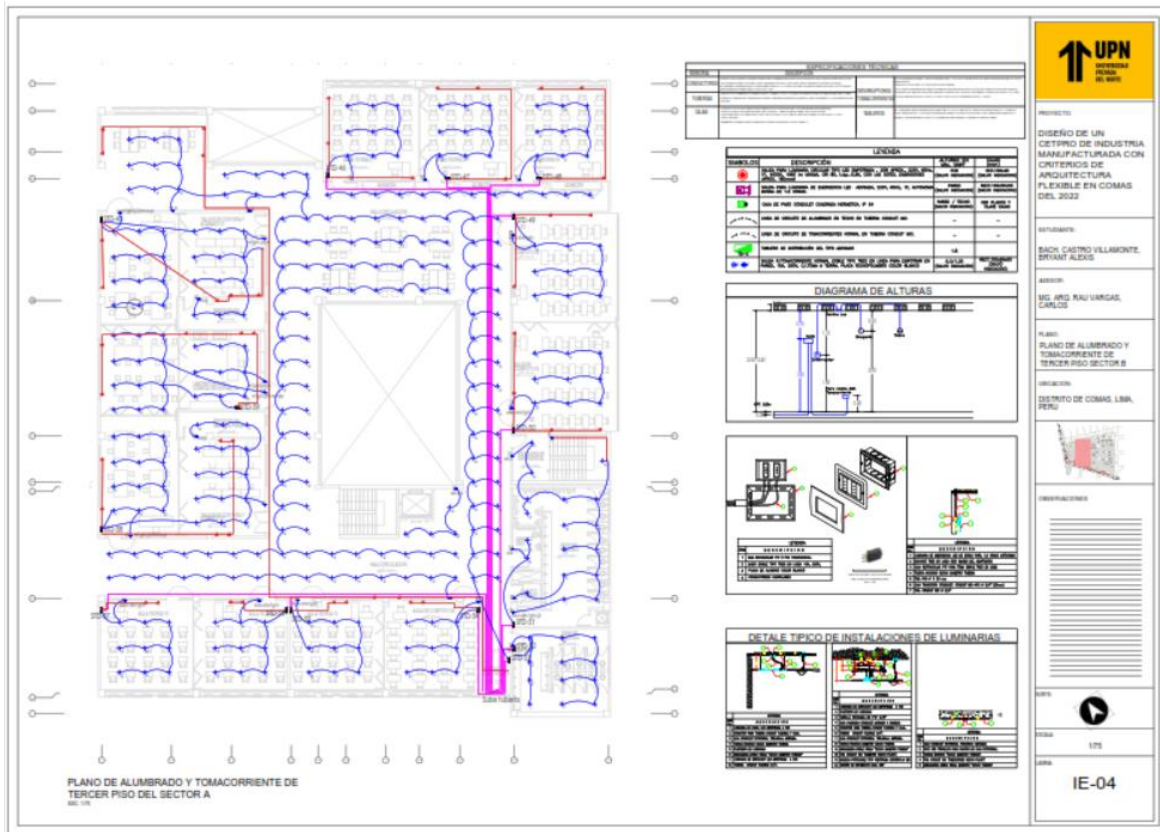


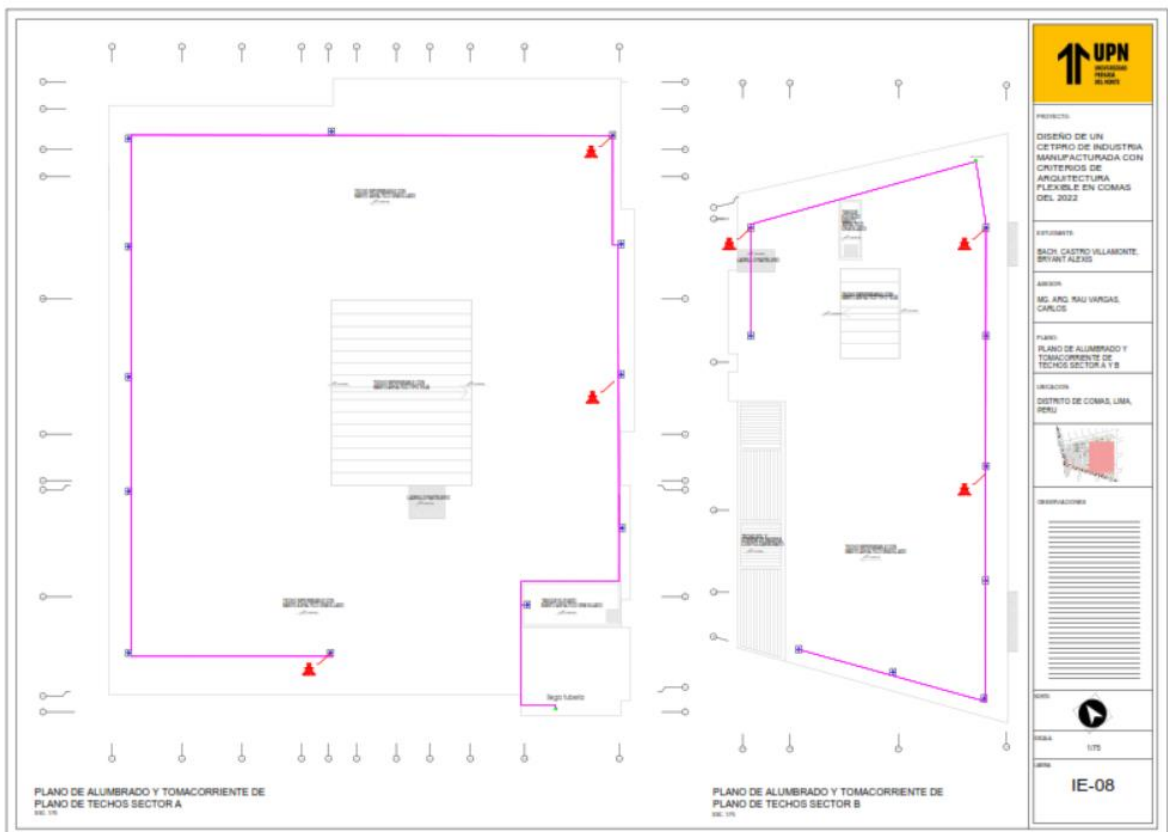
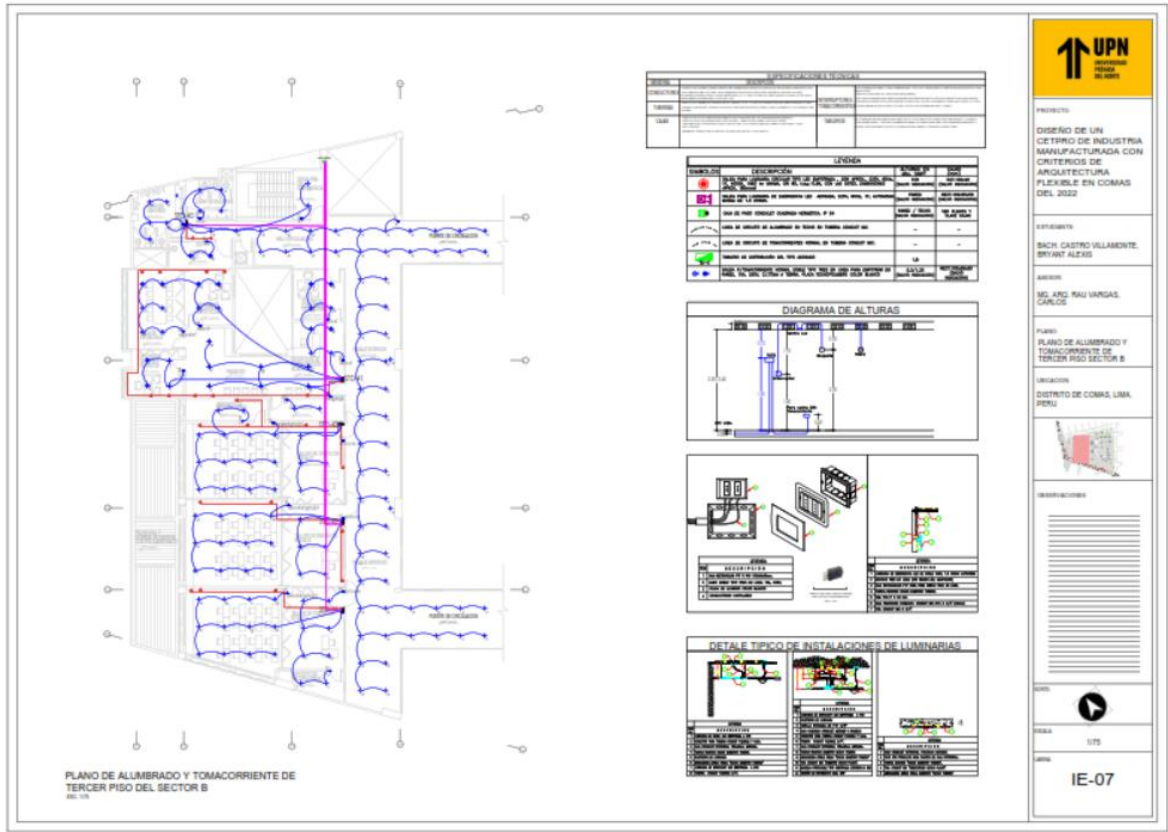


Red de alumbrado y tomacorriente sector primer nivel

Red de alumbrado y tomacorriente sector niveles superiores







## **4.3 Memoria Descriptiva**

### **4.3.1 Memoria Descriptiva de Arquitectura**

#### **A. Generalidades**

El Centro Educativo Técnico Productivo está ubicado al límite del distrito de Comas, Provincia de Lima. El planteamiento del proyecto se basa en el diseño de espacios educativos con propiedades y características de arquitectura flexible. Se plantea la colocación de tabiques móviles que logren integrar las aulas teóricas, el uso de mobiliarios multifuncionales que ayuden al espacio adaptarse a diferentes actividades pedagógicas, la aplicación de doble cerramiento con ventanales fijos y celosías corredizas en las fachadas para controlar el ingreso de iluminación y ventilación a interior de los ambientes. El diseño integra y se adapta a su entorno inmediato por medio del perfil urbano y la aplicación del ladrillo caravista como materiales predominantes en los edificios aledaños. Asimismo, tanto los espacios de complementarios y pasadizos son diseñados con los mismos criterios, dando mayor interacción al estudiante con el edificio y a su vez con el exterior.

El Centro Educativo Técnico Productivo de industria manufacturada ha sido diseñado para cumplir con todas las exigencias que requiere el estudiante para formar un profesional competente en el rubro y ser insertado al mundo laboral con éxito.

#### **B. Ubicación**

El proyecto se sitúa en la Calle Libertad y Pasaje 7 en el distrito de Comas, provincia de Lima y departamento de Lima.

#### **C. Áreas y medidas perimétricas**

El Centro Educativo Técnico Productivo, motivo de la presente investigación, tiene un área de 4,585.00 m<sup>2</sup> y su perímetro es de 283.31 m.

Las medidas perimétricas del espacio destinado al CETPRO son las siguientes:

- Por el frente (Lado Noroeste): Tiene una distancia en línea recta de 34.00 m



- Por la izquierda (Lado Suroeste): Tiene una distancia recta de 82.82 ml
- Por la derecha (Lado Noreste): Tiene una distancia recta de 88.70 ml
- Por el fondo (Lado Sureste): Tiene una distancia recta de 77.50 ml

#### D. Datos técnicos

La ubicación del proyecto se encuentra emplazada según el cuadro a detallar:

Figura 40 ubicación del proyecto



Tabla 42 Datos Generales del terreno

DATOS GENERALES				
Vértice	Lado	Distancia	Norte	Este
A	A-B	34.00	-1.1899378	-7.7045253
B	B-C	88.70	-1.1899047	-7.7045063
C	C-D	77.50	-1.1899368	-7.7044438
D	D-A	82.80	-1.1899924	-7.7044907

Nota: Datos técnicos del terreno. Fuente: Elaboración Propia

#### E. Descripción del Proyecto

Se trata de un CETPRO de formación técnica la cual consta de 2 bloques ubicándose los espacios pedagógicos y complementarias. Asimismo, el bloque pedagógico cuenta con un patio central y pasadizos integrales, permitiendo al estudiante socializar e identificarse en el Centro de estudio. En el bloque complementario, se encuentra la zona administrativa, comedor y biblioteca. Por último, al exterior del proyecto se creó un espacio público como punto integrador con el entorno.

La descripción de los ambientes según bloque y el nivel en el que se encuentran son:



### **Bloque pedagógico – Primer Nivel**

- Cuarto de Control: ocupa un área de 8.00 m<sup>2</sup>
- Hall de ingreso: ocupa un área de 58.00 m<sup>2</sup>
- 01 Taller de carpintería incl. Cuarto de depósito y herramientas: ocupa un área de 104.00 m<sup>2</sup>
- 01 Taller de calzado incl. Cuarto de depósito y herramientas: ocupa un área de 94.00 m<sup>2</sup>
- 01 Laboratorio de química Industrial: ocupa un área de 85.00 m<sup>2</sup>
- 02 Talleres de pastelería incl. Área de cocina industrial y equipos: ocupa un área de 180.00 m<sup>2</sup> (90.00 m<sup>2</sup> c/u)
- 01 Taller de marroquines incl. Cuarto de depósito, herramientas y área de equipos: ocupa un área de 81.00 m<sup>2</sup>
- 03 Laboratorios de industria alimentario incl. área de equipos y zona de trabajo; ocupa un área de 180.00 m<sup>2</sup> (60.00 m<sup>2</sup> c/u)
- Núcleo de SSHH para hombres, mujeres y discapacitados incl. cuarto de mantenimiento: ocupa un área de 88.00 m<sup>2</sup>
- Núcleo de escaleras de emergencia: ocupa un área de 34.00 m<sup>2</sup>
- Patio central: ocupa un área de 138.00 m<sup>2</sup>

### **Bloque pedagógico – Segundo Nivel**

- 03 Talleres de Fabricación de prendas de vestir incl. cuarto de materiales: ocupa un área de 366.00 m<sup>2</sup> (122.00 m<sup>2</sup> c/u).
- 06 Aulas teóricas incl. Integración de espacios: ocupa un área de 150.00 m<sup>2</sup> (50.00 m<sup>2</sup> c/u).
- 03 Aulas de cómputo: ocupa un are de 49.00 m<sup>2</sup>
- Núcleo de SSHH para hombres, mujeres y discapacitados incl. cuarto de mantenimiento: ocupa un área de 88.00 m<sup>2</sup>
- Núcleo de escaleras de emergencia: ocupa un área de 23.00 m<sup>2</sup>

### **Bloque pedagógico – Tercer Nivel**

- 03 Talleres de Costura y acabado incl. cuarto de materiales: ocupa un área de 366.00 m<sup>2</sup> (122.00 m<sup>2</sup> c/u).
- 06 Aulas teóricas incl. Integración de espacios: ocupa un área de 150.00 m<sup>2</sup> (50.00 m<sup>2</sup> c/u).
- 03 Aulas de cómputo: ocupa un are de 49.00 m<sup>2</sup>
- Núcleo de SSHH para hombres, mujeres y discapacitados incl. cuarto de mantenimiento: ocupa un área de 88.00 m<sup>2</sup>
- Núcleo de escaleras de emergencia: ocupa un área de 23.00 m<sup>2</sup>

### **Bloque complementario – Primer Nivel**

- Recepción y área de ingreso: ocupa un área de 35.00 m<sup>2</sup>
- Hall de ingreso: ocupa un área de 120.00 m<sup>2</sup>
- Biblioteca incl. Área de lectura grupal, área de cubículos, área de lectura y trabajo individual, zona de estantería y cuarto tecnológico: ocupa un área de 153.00 m<sup>2</sup>
- Zona técnica incl. Cuartos de bombas, de basura, tablero general, deposito general, de limpieza, almacén de materiales y vestuarios: ocupa un área de 70.00 m<sup>2</sup>
- Tópico incl. SSHH: ocupa un área de 15.00 m<sup>2</sup>
- Núcleo de SSHH para hombres, mujeres y discapacitados incl. cuarto de mantenimiento: ocupa un área de 33.00 m<sup>2</sup>
- Núcleo de escaleras de emergencia: ocupa un área de 20.00 m<sup>2</sup>

### **Bloque complementario – Segundo Nivel**

- 01 Taller de Pastelería incl. Área de cocina industrial y equipos: ocupa un área de 180.00 m<sup>2</sup> (75.00 m<sup>2</sup> c/u)
- Cafetería incl. Zona de cocina, barra individual, zona de mesas al interior y al aire libre: ocupa un área de 200.00 m<sup>2</sup>.
- Zona administrativa incl. Recepción, área de espera, oficina administrativa, oficina constable, oficina de coordinación, oficina de secretaria, oficina de director y sala de reuniones: ocupa un área de 144.00 m<sup>2</sup>
- Núcleo de SSHH para hombres, mujeres y discapacitados incl. cuarto de mantenimiento: ocupa un área de 33.00 m<sup>2</sup>
- Núcleo de escaleras de emergencia: ocupa un área de 20.00

### **Bloque complementario – Tercer Nivel**

- 03 Talleres de Diseño de moda incl. Área de maniqués y cuarto de materiales: ocupa un espacio de 234.00 m<sup>2</sup> (78.00 m<sup>2</sup> c/u)
- Coordinación académica incl. Recepción, área de espera, oficina de bienestar, oficina de orientación vocacional, oficina de información, cuarto archivero y sala de docentes: ocupa un área de 144.00 m<sup>2</sup>
- Núcleo de SSHH para hombres, mujeres y discapacitados incl. cuarto de mantenimiento: ocupa un área de 33.00 m<sup>2</sup>
- Núcleo de escaleras de emergencia: ocupa un área de 20.00

El proyecto en general ha sido desarrollado cumpliendo lo establecido en las normas vigentes y en el Reglamento Nacional de edificaciones actualizado a la fecha.



### **4.3.2 Memoria Justificativa de Arquitectura**

#### **A. Proyecto**

Centro Educativo Técnico Productivo de industria manufacturada con criterios de arquitectura flexible en Comas.

#### **B. Ubicación**

La elección del terreno a intervenir fue escogida por cumplir con la mayoría de criterios arquitectónicos que requiere un CETPRO, zonificado para un equipamiento educativo, topografía regular o semi plana, forma regular del terreno, área disponible mayor a 4500 m<sup>2</sup>, mínimos riesgos naturales, servicios básicos completos y accesos diferenciados del peatón y vehículo.

Asimismo, el terreno tiene un gran potencial al encontrarse cerca a zonas residenciales de nivel socioeconómico bajo, acortando el tiempo de transporte y a su vez disminuir la contaminación provocada por los automóviles.

#### **C. Generalidades**

El proyecto está ubicado en el cruce de la Calle Libertad y Pasaje 7 -8, aledaño a viviendas de densidad media, por medio de este equipamiento educativo (CERPTO) se brindará a la población en mayor logro educativo e inserción al mundo laboral en corto plazo, logrando solucionar la problemática de investigación.

#### **Linderos:**

Norte: Se ubica la puerta N°2 del CETPRO, hacia el Pasaje 7

Sur: Se ubica la puerta N°3 del CETPRO, hacia la Calle Libertad

Este: Se ubica la puerta principal (N°1), hacia el Pasaje 7.

Oeste: Se ubica ingreso vehicular, hacia la Calle Libertad.

#### **D. Lineamientos**

**El proyecto arquitectónico se diseñó considerando los siguientes lineamientos de flexibilidad espacial:**

1. Estrategia de diseño de espacios temporales en circulaciones

Se diseñó espacios temporales en el recorrido de las circulaciones para generar actividades complementarias como zona de lectura, zona de exposición, zona de estar. (Ver plano A-17 y A-32)

2. Uso de paneles móviles en aulas y talleres

Se aplicó elementos como paneles móviles en aulas y talleres que permitan al espacio integrarse con otro para generar diferentes actividades y usos del ambiente, entre estas funciones se podrán dar: salón de conferencias, auditorio o SUM. (Ver plano A-16 y A-33)

3. Aplicación de proporción 1:1 de espacios

Se aplicó las dimensiones de 7x7 metros en aulas teóricas con la intención que puedan integrarse espacialmente, logrando ampliar los límites iniciales de diseño. (Ver plano A-16)

4. Estrategia de diseño de mobiliarios multiusos

Se aplicó el uso de mobiliarios plegados en espacios complementarios como biblioteca, circulaciones u oficinas y espacios pedagógicos como aulas o talleres para lograr los objetivos académicos que los estudiantes requieran. (Ver plano A-17 y 34)

5. Aplicación de ladrillo caravista

Se aplicó como material predominante en las fachadas el ladrillo caravista, implementando en 2 tipos, en celosías de ladrillo aplicado en el cerco perimétrico y acabado ladrillo caravista en el objeto arquitectónico, para lograr adaptarse a su entorno inmediato configurado por viviendas de acabado caravista. (Ver plano A-18 y del A-26 al 30)

6. Estrategia de diseño en posicionamiento este - oeste

La estrategia aplicada en el diseño es posicionar al edificio en la orientación este – oeste en

relación a su ubicación geográfica, priorizando los espacios pedagógicos como aulas, talleres y laboratorios para lograr mayor captación de iluminación natural a lo largo del día. (Ver plano A – 01)

#### 7. Aplicación de doble cerramiento móvil

Se aplico doble cerramiento compuesto por ventanas corrediza con alfeizar de cristal templado para mayor ingreso de luz natural y celosías metálicas móviles tipo quiebra vista con lamas fijas para controlar el ingreso de iluminación natural y a su vez controlar el impacto de radiación solar directa al interior de las aulas, talleres y oficinas. (Ver plano A – 18)

### E. Parámetros Urbanos – RNE

El proyecto trata de un Centro Educativo Técnico Productivo de industria manufacturada, el cual desarrolla 2 bloques. Cada bloque consta de 3 pisos albergando aulas, talleres, laboratorios, biblioteca, cafetería, zona administrativa, coordinación académica, tópico, cuarto de seguridad, 5 estacionamientos vehiculares al exterior y áreas de recreación. El certificado de parámetros urbanos del predio es entregado mediante la Sub gerencia de planeamiento urbano, catastro y habilitaciones urbanas y edificaciones y solicitado a la Municipalidad Distrital de Comas, por medio de la carta N°209-2022 SGPUCHUE/GGTDE/MC, certificando los siguientes parámetros:

Tabla 44 Cuadro de parámetros urbanos del proyecto

<b>CUADRO DE PARAMETROS URBANISTICOS Y EDIFICATORIOS</b>		
<b>Parámetros</b>	<b>Normativo</b>	<b>Proyecto</b>
<b>Zonificación</b>	OU	E2
<b>Área mínima de lote</b>	Lo existente	9,195.26 m <sup>2</sup>
<b>Frente mínimo</b>	Lo existente	34 ml
<b>Altura de edificación</b>	Según el entorno	Según el entorno
<b>Porcentaje de Área Libre</b>	No exigible	35 %
<b>Alineamiento de fachada</b>	Sección Vial /2	Sección Vial /2
<b>Retiro</b>	<b>En Avenida</b>	3.00 metros
	<b>En Calle o Jr.</b>	1.50 metros
	<b>En Pasaje</b>	0.00 metros
<b>Índice de espacios de</b>	Según Art. 17° Norma	7 estacionamientos

<b>estacionamiento</b>	A0.90 del RNE	
Nota importante: Los parámetros y requisitos arquitectónicos de ocupación se registrarán a lo establecido en la Norma A0.40 del Reglamento Nacional de Edificaciones y de las Normas Técnicas de Educación específicas del Ministerio de Educación.		

*Nota: Parámetros actualizados al 2022. Fuente: Elaboración Propia*

#### 4.4.3 Memoria estructural

**Generalidades.** La presente memoria descriptiva corresponde al diseño estructural para el proyecto arquitectónico del Jardín Infantil ubicado en la ciudad de Pachacútec en el distrito de Ventanilla

**Normatividad.** El diseño estructural se ha efectuado de acuerdo con las normas del Capítulo II del Reglamento Nacional de Edificaciones y las normas del Reglamento Nacional de Estructuras (E-020, E-030, E-050, E-060, E-070).

**Estructuración.** El proyecto comprende el diseño de columnas, losas aligeradas, vigas en concreto armado y vigas de cimentación. El sistema estructural es de pórticos y albañilería confinada. Los entrepisos y techos finales serán de losa aligerada de concreto armado. Para la cimentación se emplea una resistencia del suelo de 1.5kg/cm<sup>2</sup> por el tipo de suelo granulares finos y arcillosos para un tipo de edificación de categoría A según el RNE E 30 cap. 3.

1. **Columnas.** La malla estructural del proyecto se agrupa en bloques: A, B, C Y D para una uniforme distribución de cargas, seleccionando el área de servicio más desfavorable con 47.40 m<sup>2</sup>. Que corresponde al bloque A.

Figura 42 Desarrollo de bloques estructurales

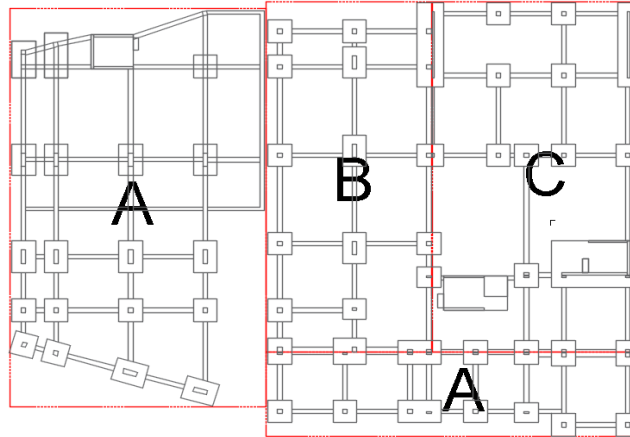
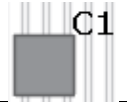




Tabla 45 Cuadro de columnas estructurales

Figura	Dimensiones	Cantidad	Desarrollo
 C1	50 x 50 cm	39	8 $\varnothing$ 3/4"+4 $\varnothing$ 5/8" $\varnothing$ 3/8":1@.05,6@.10,Rto@.25
 C2	50 x 150cm	13	10 $\varnothing$ 3/4"+12 $\varnothing$ 5/8" $\varnothing$ 3/8":1@.05,9@.10,Rto@.25
 C3	50 x 25cm	21	6 $\varnothing$ 3/4"+4 $\varnothing$ 5/8" $\varnothing$ 3/8":1@.05,6@.10,Rto@.25

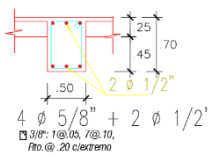
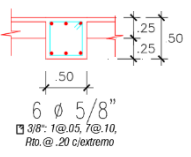
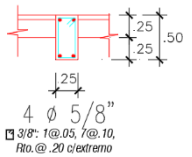
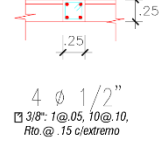
Nota: Configuración de columnas de concreto armado. Fuente: Elaboración Propia

En los bloques se distribuye tres tipos de columnas C1, C-2 y C-3. Las columnas son de secciones ortogonales, todas poseen estriado de  $\varnothing$  3/8", sus dimensiones y As está indicado en el cuadro de columnas del plano E-02 y responden a la solicitud de carga para un sótano, y 3 pisos

- Vigas.** Las dimensiones de las luces en los en promedio tiene 6.70m y en el otro lado 6.50m y se pre dimensiona con estas medidas L/10 -L/12. VP1 para la viga principal y de mayor dimensión, VP2 para la luz promedio y VP3 para la más corta.



Tabla 46 Cuadro de vigas estructurales

Codificación	Viga V-01	Viga V-02	Viga V-03	Viga VCH-01
Desarrollo de vigas	 <p>4 <math>\phi</math> 5/8" + 2 <math>\phi</math> 1/2"  <math>\square</math> 3/8": 1 @ .05, 7 @ 1.0,  Rto. @ .20 c/ extremo</p>	 <p>6 <math>\phi</math> 5/8"  <math>\square</math> 3/8": 1 @ .05, 7 @ 1.0,  Rto. @ .20 c/ extremo</p>	 <p>4 <math>\phi</math> 5/8"  <math>\square</math> 3/8": 1 @ .05, 7 @ 1.0,  Rto. @ .20 c/ extremo</p>	 <p>4 <math>\phi</math> 1/2"  <math>\square</math> 3/8": 1 @ .05, 10 @ 1.0,  Rto. @ .15 c/ extremo</p>

Nota: Configuración de vigas de concreto armado. Fuente: Elaboración Propia

3. **Zapatas.** se considera la zapata con más área tributaria y más pisos de todos los bloques; no se cuenta con zapata corridas, se tiene una cimentación con zapatas conectadas con una viga de cimentación. El bloque A tiene 1 sótano y 3 pisos. Se toma la resistencia del suelo según el reglamento 1.5kg/cm<sup>2</sup> E 30 cap. 3.

La profundidad del suelo para las zapatas es de  $D_f = 1.20\text{m}$  desde la cota ceo del terreno, y las zapatas es de  $2.3\text{m} \times 2.30\text{m} \times 0.60\text{m}$ , se considera las mismas medidas para zapatas en esquina

#### 4.4.4 Memoria de instalaciones eléctricas

**Generalidades:** La presente memoria de instalaciones eléctricas describe los conceptos empleados durante el desarrollo del proyecto “Diseño de un CETPRO de industria manufacturada con criterios de arquitectura flexible en comas del 2022”. Se ha desarrollado sobre la base del proyecto de Arquitectura compatibilizado con los planos estructuras y desagüe.

**Normatividad:** las normas aplicadas son las siguientes.

- Código Nacional de Electricidad
- Decreto supremo N° 011-2006- VIVIENDA, Reglamento Nacional de Edificaciones- Norma EM.0.10.

**Suministro de energía:** El proyecto se ubica en Comas siendo ENEL la empresa prestadora de servicios encargada de abastecer de energía eléctrica al proyecto, asimismo el tipo de sistema será trifásico (380V) .

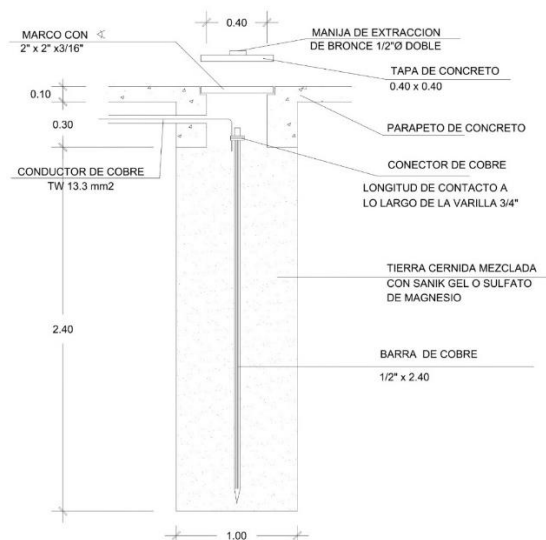
Esta red será conectada desde el pasaje 7 hasta la fachada exterior en donde se ubicará el medidor. Posteriormente la canalización llegará hasta el tablero general en donde desde ahí repartirá a los sub tableros que se ubican por cada taller, aula y/o ambiente según se requiera.

**Tablero general y de distribución:** El tablero general es de material de Fo. Go. Asimismo, la pintura que posee es electrostática con puerta y tendrá una llave de seguridad. Los Tableros de Distribución y sub tableros serán del tipo empotrado equipado con interruptores termomagnéticos y diferenciales. Estos serán instalados en la ubicación mostrada en el plano IE -09.

**Puesta tierra:** El sistema de puesta a tierra para la protección del sistema de fuerza (tablero general) está conformado por 4 pozo a tierra ubicados en el sótano del cuarto eléctrico, y en el siguiente detalle del plano se observa lo indicado en plano IE-02 y IE-03.

El valor de la resistencia del pozo a tierra será de 40 ohmios con protección diferencial de 32 mA.

Figura 43 Detalle de pozo a tierra



**Máxima demanda de Potencia:** Se ha calculado de acuerdo con lo indicado en el Código Nacional de Electricidad, así mismo se ha considerado las cargas por equipo de electrobombas, luminarias totales por cada ambiente en todo el edificio, puntos de

tomacorrientes y otros espacios que se detallan a continuación:

Tabla 47 Calculo de máxima potencia

<b>Cuadro de Cargas</b>						
<b>Descripción</b>	Cantidad	P	P.I	F.D	M.D	M.D
<b>Alumbrado LED Circular tipo Downlight</b>	Cantidad	1454	20	0.28	100	0.28
<b>Tomacorriente</b>	Cantidad	257	160	0.32	50	0.16
<b>Ascensor</b>	Cantidad	1	5000	5.00	100	5.00
<b>Electrobomba</b>	Cantidad	1	7500	7.50	100	75.00
<b>Reserva</b>	Cantidad					
<b>Total Carga</b>	Cantidad		5180	13.10	350	80.44

Nota: Calculo de máxima demanda. Fuente: Elaboración Propia

Para hallar los lúmenes necesarios en cada ambiente, este se desarrolló mediante el software dialux cumpliendo la normativa. El cual corresponde a 500 lúmenes para talleres de enseñanza. Se obtuvo como resultado que cada ambiente necesitará 9 luminarias de la marca philips TCs260 1Xtl5-80w HFP M6.

#### 4.4.5 Memoria de instalaciones sanitarias

**Generalidades:** La presente memoria de instalaciones sanitarias describe los conceptos empleados durante el desarrollo del proyecto “Diseño de un CETPRO de industria manufacturada con criterios de arquitectura flexible en comas del 2022”. Se ha desarrollado sobre la base del proyecto de Arquitectura compatibilizado con los planos estructuras y eléctricas.

**Normatividad:** las normas aplicadas son las siguientes.

- IS-010 del Reglamento Nacional de Edificaciones
- Decreto supremo N° 011-2006- VIVIENDA, Reglamento Nacional de Edificaciones- Norma EM.0.10.

**Suministro de energía:** El proyecto se ubica en Comas siendo SEDAPAL la empresa prestadora de servicios encargada de abastecer agua y desagüe al proyecto.

La edificación se abastecerá de una conexión domiciliaria de 1” de la red pública existente de SEDAPAL por el pasaje Nro 7 y la calle la libertad, la cual alimentará a una cisterna de

consumo humano. La primera cisterna del boque A cuya capacidad es de 22.500 m<sup>3</sup> y un tanque elevado cuya capacidad es de 12.500m<sup>3</sup>, y mediante dos electrobombas de 4.00 H. P. Los cálculos de volumen se detallan a continuación fueron realizados en base al IS-010 del Reglamento Nacional de Edificaciones:

**A). Dotación diaria:** Por ser una edificación de CETPRO la dotación diaria resulta según la norma IS-010 de la suma de la cantidad de estudiantes y profesionales, considerando 50 litros por persona. Siendo el cálculo, para el bloque A 30 000 litros, mientras que en el bloque B 17.150 litros.

**B) Tanque cisterna A:** Para el cálculo de la cisterna A se consideró la cantidad de 600 entre alumnos y docentes, siendo 30 000 litros, así mismo para el tanque elevado según la norma IS-010 debe ser 3/4 del volumen total, siendo como resultado 22 500 litros.

**C) Tanque elevado A:** Para el cálculo del tanque elevado A se consideró la cantidad de 600 entre alumnos y docentes, siendo 30 000 litros, así mismo para el tanque elevado según la norma IS-010 debe ser 1/3 del volumen total, siendo como resultado 10 000 por lo que se consideró 5 tanques de la marca Rotoplas de 2 500 litros cada uno.

**D) Tanque cisterna B:** Para el cálculo de la cisterna B se consideró la cantidad de 343 entre alumnos y docentes, siendo 17 150 litros, así mismo para el tanque elevado según la norma IS-010 debe ser 3/4 del volumen total, siendo como resultado 12 862 litros.

**E) Tanque elevado B:** Para el cálculo del tanque elevado A se consideró la cantidad de 600 entre alumnos y docentes, siendo 17 150 litros, así mismo para el tanque elevado según la norma IS-010 debe ser 1/3 del volumen total, siendo como resultado 5.717 por lo que se consideró 2 tanques de la marca Rotoplas de 2 500 litros y uno de 1 100 litros.

Figura 44 Calculo de tanque y cisterna del Sector A y B

TANQUE CISTERNA BLOQUE A	
CALCULO	
600 x 50 L/D =	30 000
30 000 / 3/4 =	22. 500 LTROS
DIMENSIONES	
ALTO	2.30 m
LARGO	3.00 m
ANCHO	3.00 m

TANQUE CISTERNA BLOQUE B	
CALCULO	
343 x 50 L/D =	17 150
17 150 / 3/4 =	12. 862 LTROS
DIMENSIONES	
ALTO	3.00 m
LARGO	2.20 m
ANCHO	2.00 m

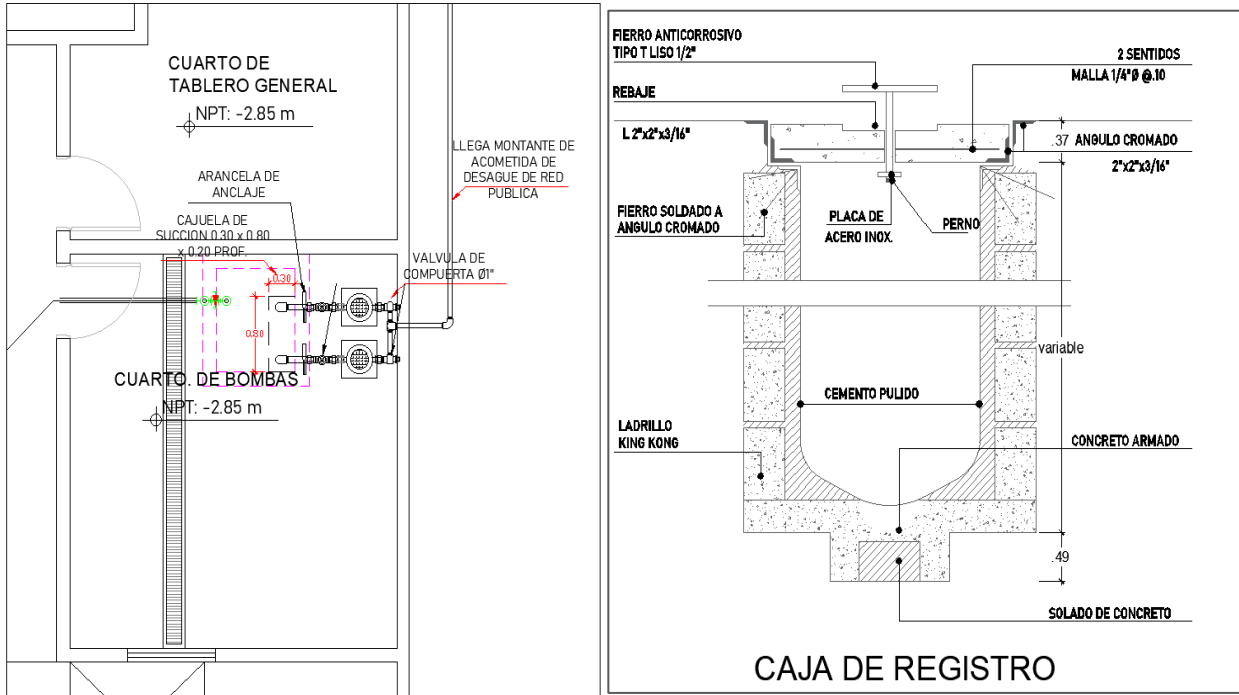
TANQUE ELEVADO BLOQUE A	
CALCULO	
600 x 50 L/D =	30 000
30 000 / 1/3 =	10 000 LTROS
DIMENSIONES	
ALTO	SE APLICAN 5 ROTOPLAS DE 2 500 LTOS
LARGO	
ANCHO	

TANQUE ELEVADO BLOQUE B	
CALCULO	
600 x 50 L/D =	17 150
17 150 / 1/3 =	5. 717 LTROS
DIMENSIONES	
ALTO	SE APLICAN 2 ROTOPLAS DE 2 500 LTOS Y UNO DE 1 100 LTROS
LARGO	
ANCHO	

### Evacuación de desagües:

Los desagües serán evacuados por gravedad a través de montantes a las cuales se empalman los ramales horizontales de los pisos superiores hacia el sótano donde se encuentra el cuarto de bombas, la cual evacua por dos bombas de impulsión de las siguientes características: 1.0 HP, caudal: 2.00 LPS la cual conduce el desagüe hacia el primer piso de la red del CETPRO hacia la red de recolección pública a través de tuberías de 6" de diámetro por ramales colectores que tendrán cajas de registros ubicadas convenientemente para la limpieza e inspección. Todos los montantes terminan en sombreros tipo embone de ventilación en la planta de techos una altura de 300 centímetros, la recolección pluvial de los techos será a través de sumideros de 1/2 pulgada y montantes de 3/4 pulgada, dirigidas por pendientes de 1% para su recolección de lluvias.

Figura 45 Desarrollo de línea de Desagüe



## **CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES DEL PROYECTO DE APLICACION PROFFESIONAL**

### **5.1 Discusión**

Se presentan los lineamientos más destacados de la investigación.

- **Aplicación de paneles plegados en espacios pedagógicos y complementarios**

Este lineamiento producto de la dimensión “Movilidad”, genera en los espacios pedagógicos y complementarios, mayor integración con el espacio aledaño o continuo, con la finalidad de transformar el espacio para diferentes actividades.

La aplicación de paneles plegados, logra en las aulas 01, 02 y 03 interrelacionarse, generando diferentes configuraciones espaciales, al igual que en los talleres y oficinas, estos paneles permiten transformar el espacio para modificar el uso o actividades en el ambiente.

- **Aplicación de celosías metálicas en doble cerramiento de fachadas**

Este lineamiento producto de la dimensión “Movilidad”, busca controlar el ingreso de iluminación y ventilación en los espacios pedagógicos, modificando el confort térmico al interior de los espacios.

La aplicación de celosías metálicas con propiedades móviles que compone el doble cerramiento, logra controlar el ingreso de iluminación y ventilación natural al interior de los espacios pedagógicos y complementarios, a su vez reduce la radiación solar directa generando un confort térmico adecuado.

- **Aplicación de mobiliario plegados en espacios pedagógicos y complementarios**

Este lineamiento producto de la dimensión “Evolución”, genera aportes de adaptabilidad en los espacios pedagógicos y complementarios, permitiendo diferentes usos en el ambiente.

La aplicación de mesas plegables como mobiliarios multiuso logra en las circulaciones y biblioteca generar espacios temporales y actividades complementarias, a su vez logran en los espacios mayor capacidad de adaptación para diferentes usos del espacio.

Tabla 48 Cuadro de discusión

Indicador	Teoría	Lineamiento	Discusión
<b>Ordenadores formales</b>	<b>La simetría</b> , es la distribución y organización equilibrada de formas y espacios semejantes al lado opuestos del eje o un centro. Asimismo, <b>el ritmo</b> en la arquitectura, es el movimiento unificador que se caracteriza por la repetición de elementos modulados de configuración idéntica. Por último, <b>la pauta</b> es identificar como una línea, plano o volumen que cuenta con una continuidad y regularidad el cual sirve para organizar las formas y espacios. Ching, F. (1979).	Aplicación de módulos repetitivos en la composición de ventanas en fachadas, para lograr una configuración ordenada, simétrica y con ritmo en la forma volumétrica.	La aplicación de doble cerramientos con celosías metálicas en los vanos de las fachadas, lograr generar simetría en todas las fachadas, por medio de módulos de 0.60x3.25m (Ver plano A-22 al A-25)
<b>Proporción de espacio múltiple</b>	El sistema de proporción, permite unificar visualmente los elementos que entran en el diseño arquitectónico, logrando que todos los espacios pertenezcan a la misma familia de proporción. Asimismo, esto permite generar un orden en la distribución de espacios, permite aumentar la continuidad espacial y tiene la capacidad de determinar una relación entre elementos externos e internos de un edificio. Ching, F. (1979).	Aplicación de proporción 1:1 en aulas de clase para lograr un espacio adaptable que permita integrarse con otros para fomentar múltiples actividades académicas.	Se aplico una proporción de 7x7 metros en aulas teóricas logrando integrar a las aulas teóricas para albergar mayor cantidad de estudiantes y aumenta la espacialidad del ambiente para realizar diferentes actividades complementarias a la formación del estudiante. (Ver plano del A-04 al A-06 y A-16)
<b>Control térmico</b>	El control térmico tiene la función de modificar la temperatura exterior en contacto con el cerramiento para disminuir su potencia energética requerida para climatizar el interior o la función de aislar el espacio interior para mantener la energía de climatización. Los elementos capaces para ejercer esta función es <b>Doble piel corredor</b> : es una doble piel encerrada por nivel para estimular la fluides del aire en sentido horizontal y ventilar los espacios intermedios. <b>Doble cajón</b> , el aire ventila en un módulo de un vano, por lo tanto, la ventilación y temperatura de la cámara es controlada de forma localizada. <b>Muro trombe</b> , acumula el calor en un muro con alta inercia solar para luego liberarlo al interior en un horario inverso al de la radiación. <b>Fachada ventilada</b> , utiliza un plano sobrepuesto al cerramiento, cuyo flujo convectivo es por medio de la radiación solar que recibe la capa exterior. Vásquez. C. (2013).	Aplicación de doble cerramiento en fachadas de espacios pedagógicos y complementarios para modificar la temperatura del exterior al interior, permitiendo controlar un adecuado confort térmico.	Uso de ventanas acristaladas y celosías metálicas genera un doble cerramiento aplicado en los espacios pedagógicos como aulas o talleres y en espacios complementarios como oficinas logrando un confort térmico adecuado para el desarrollo de actividades, permitiendo modificar el ingreso de temperatura del exterior al interior. (Ver plano A-18 y A-33)
		Aplicación de celosita metálica en doble cerramiento de fachadas para controlar el ingreso de iluminación y ventilación natural al interior de los espacios pedagógicos	Aplicación de propiedades móviles en las celosías metálicas que compone el doble cerramiento, logra controlar el ingreso de iluminación y ventilación natural al interior de los espacios, a su vez reduce la radiación solar directa y un confort térmico adecuado. (Ver plano A-18 y A-33)
<b>Espacio interior articulador</b>	Este tipo de espacio es un medio articulador entre el estudiante y el edificio, permitiendo lograr actividades complementarias que fortalecen el	Diseño de espacio temporales en los pasadizos para generar actividades	Se genero espacios temporales en zonas laterales de la circulación, logrando realizar actividades complementarias



	desarrollo del estudiante. Asimismo, los estudiantes generan diversos usos y valores para el progreso de su aprendizaje, desarrollo de tareas, interacción entre compañeros, intercambio de ideas son algunas actividades que permite fomentarse en el espacio. Hertberger, H. (2001).	que ayuden articular al estudiante con la edificación y a su vez fomentar la integración y socialización en el recorrido de espacios.	como una zona de lectura, zona de exposición o un área de estancia. Permitiendo integrar y socializar a los estudiantes y docentes, a través de diversos usos y valores complementarios (Ver plano A-16 y A-32)
<b>Espacio de usos múltiples</b>	Este tipo de espacios suelen favorecer a una edificación ya que permite generar distintos usos, asimismo es una estrategia que está relacionada a situaciones en el que espacio es escaso. Lo cual conlleva a optimizar de forma eficaz el área mínima y cumplir con los requerimientos espaciales que el usuario necesita. Morales. E. (2012).	Diseño de espacios multiusos en aulas distribuidas continuamente para lograr formar una sola unidad espacial generadora de varios usos complementarios.	El diseño de las aulas está dado por los ejes 6, 9 y 11 que engloban 3 aulas las cuales logran agruparse permitiendo optimizar de manera eficaz el área total del espacio y a su vez crear actividades complementarias. (Ver plano A-16 y A-33)
<b>Construcción convencional</b>	<b>Sistema porticado</b> , es aquel sistema compuesto por columnas y vigas conectadas atrás vez de nudos, formando pórticos. <b>Sistema de muros estructurales</b> , su resistencia predomina en muros estructurales actuando de forma cortante a la base. <b>Sistema dual</b> , se compone por el sistema a porticado y muros estructurales, los muros tienen den a acumular esfuerzo en los niveles inferiores y los pórticos en los niveles superiores. RNE. (2020). Norma E030.	Aplicación de sistema dual con elementos de concreto armado en el diseño del edificio para lograr un óptimo espacio en los ambientes pedagógicos y complementarios.	Se aplico la combinación de placas de 1.50x0.50m y columnas de 0.50x0.50m de concreto armado como sistema estructural para generar espacios amplios en la biblioteca y las aulas permitiendo optimizar el área útil y siendo adaptables para distintos usos. (Ver plano E-01 al 09)
<b>Espacio con orientación eficiente</b>	<b>La orientación</b> determina la captación solar en el edificio e influencia de viento dominantes. La mejor orientación considera, una máxima radiación en invierno, mínima radiación en verano y protección frente a vientos fuertes. Pita. F. (2012).	Distribución de aulas orientadas al este - oeste para lograr mayor captación de luz natural que permita un confort optimo en el espacio.	Se distribuyeron a las aulas teóricas hacia las fachadas este-oeste en relación a la orientación solar, logrando captar mayor ingreso de luz natural para el desarrollo constante de actividades. (Ver plano A-32 y A-33)
<b>Espacio exterior articulador</b>	Los espacios exteriores son vistos como focos o puntos dinamizadores del espacio y vida del edificio, donde se produce diversas actividades al finalizar las jornadas de estudio. Logrando articular al edificio con su entorno por medio de estos espacios. Entre las funciones que tendría este tipo de espacio son clases al aire libre, punto de reunión de estudiantes, reuniones de estudio, entre otras. Hertberger, H. (2001).	Diseño de zonas de esparcimiento en condiciones de terreno llano para lograr integrar y articular al edificio con su entorno inmediato y a su vez, permita generar actividades complementarias al aire libre.	Se aplico espacios de esparcimiento en el área libre del terreno, logrando un pasaje central al aire libre de superficie plana adaptándose al entorno y reforzando la relación del edificio con el exterior. (Ver plano A-04, A-30 y A-31)
<b>Tipo de paneles</b>	<b>Paneles corredizos</b> , cuenta con rieles superiores que permite ampliar la abertura entre un ambiente y otro, combina funcionalidad y estética. <b>Paneles plegados</b> , logra una apertura tal del espacio, las guidas empotradas facilitan el paso. <b>Paneles mono direccionales</b> , módulos colgados de un riel central que permite girar sobre su mismo eje, se almacena en un extremo	Aplicación de paneles plegados en espacios pedagógicos y complementarios para integrar los ambientes o modificar el uso del espacio y su área útil inicial.	La aplicación de paneles plegados, logra en las aulas 01, 02 y 03 unirse generando diferentes configuraciones espaciales, al igual que en los talleres y oficinas, estos paneles permiten transformar el espacio para modificar el uso o actividades en el ambiente. (Ver plano A-16,

	del carril. <b>Paneles multidireccionales</b> , modulo colgado en dos rieles principales, el almacenamiento se da por esos mismos carriles a un extremo del ambiente. Salvador. J. (2014).		A – 33 y A-34)
<b>Alineamiento de fachadas</b>	Determina el límite de altura en relación a los edificios colindantes del terreno o perfil urbano predominante del entorno, además de considera el eje vial desde el cual se accede. RNE. (2020). Norma G.040	Aplicación de volumetría con alineamiento de fachadas en relación al perfil urbano para favorecer su adaptación en relación a su entorno inmediato.	Se aplico una altura máxima de 13.50ml logrando alinear al edificio en relación a los edificios colindantes del terreno permitiendo adaptarse y no afectar la relación con su perfil urbano. (Ver plano A-18, A-26 y A-27)
<b>Mobiliario multiusos</b>	<b>Expandibles</b> , son aquellos que se expanden a partir de su forma original, dando mas espacio para realizar las actividades. <b>Deslizables</b> , son elementos que se deslizan por un solo eje. <b>Modulares</b> , este compuesto por varias piezas o módulos que permiten separarse y cambiar de lugar fácilmente. <b>Giratorios</b> , mobiliario que consta de varios elementos que giran bajo un solo eje para modificar su posición y adaptarse al espacio. <b>Plegables</b> , aquel mobiliario que se dobla en diferentes puntos permitiendo varias funciones, entre sus propiedades es la ampliación y reducción de su tamaño. Merquez. J. (2017)	Aplicación de mobiliario plegables en espacios pedagógicos y complementarios para aportar propiedades de adaptabilidad espacial que permita generar diferentes usos académicos o complementarios.	La aplicación de mesas plegables como mobiliarios multiuso logra en las circulaciones y biblioteca generar espacios temporales y actividades complementarias, a su vez logran en los espacios mayor capacidad de adaptación para diferentes usos del espacio. (Ver plano A-17 y A-32)
<b>Materialidad en fachada</b>	La materialidad implica el manejo del material como base para plasmar la idea arquitectónica, aplicada a la superficie tiene el propósito de fomentar experiencias espaciales por medio de estímulos sensorial. Existen los siguientes tipos; <b>materialidad visible</b> , transmite la sensación del objeto físico y evidencia el dominio del material; <b>materialidad interna</b> , relacionada a la misma estructura del objeto arquitectónico y <b>materialidad asociativa</b> , hace referencia al aspecto simbólico que se asocia a los materiales implicados en la construcción. (Hegger, Drexler & Zeumer, 2010).	Aplicación de ladrillo caravista como material visible en las fachadas del proyecto para lograr mayor integración con el entorno inmediato.	La aplicación de acabado con ladrillo caravista como material predominante en las fachadas logra que el edificio se adapte e integre con su entorno inmediato. (Ver plano A-18y del A-26 al 28)

*Nota: Desarrollo de resultados según lineamiento de diseño. Fuente: Elaboración Propia*

## 5.2 Conclusiones

Se logro determinar la influencia de los criterios de arquitectura flexible, en el diseño de un CETPRO en Comas, mediante la aplicación de la movilidad, evolución y elasticidad espacial desarrollado en todo el equipamiento propuesto, priorizando espacios pedagógicos y complementarios.

Se logro determinar los criterios de flexibilidad arquitectónica por medio de la elasticidad espacial, la cual es generada tras la aplicación de paneles plegados en espacios pedagógicos y complementarios, como aulas, talleres y oficinas, esto genera mayor interacción e interrelación entre espacios continuos y fomentar el cambio de uso de los espacios para diferentes actividades, se evidencia en planos a detalle y vistas 3D.

Se logro determinar los criterios de flexibilidad arquitectónica por medio de la movilidad transformable, la cual es generada tras la aplicación de celosías metálicas en doble cerramiento de fachadas, la cual tiene propiedades móviles y controla el ingreso de iluminación y ventilación en aulas, talleres y oficina. Además, disminuye la captación de radiación solar directa modificando a un confort térmico idóneo para el desarrollo de actividades, se evidencia en planos a detalle y vistas 3D.

Se logro determinar los criterios de flexibilidad arquitectónica por medio de la evolución adaptable; utilizando mesas plegables como mobiliario multiusos en las circulaciones y biblioteca generando espacios temporales como zonas de estancias, zonas de exposición o área de lectura, generando espacios adaptables en relación a las necesidades de los estudiantes, se evidencia en planos a detalle y vistas 3D.

Finalmente, se determinó que la población beneficiada será de 2220 habitantes, caracterizados por ser jóvenes en estado desocupación y sin especialización para ingresar al mundo laboral, ellos, serán capacitados en un CETPRO con una mayor opción de usos de espacios para distintas actividades por medio de la aplicación de criterios de arquitectura

flexible en el diseño del CETPRO de industria manufacturada de Comas.

### **5.3 Recomendaciones**

Se recomienda a los diseñadores de centros educativos la aplicación de ventanas acristaladas con celosías metálicas en la composición de doble cerramiento que permitan a los espacios pedagógicos y complementarios, modificar su confort térmico.

Se recomienda en centros educativos considerar espacios análogos como oficinas o espacios de interacción social la aplicación de puertas plegables que permita ampliar la espacialidad del ambiente.

Se recomienda a los diseñadores de centros educativos implementar mobiliarios multiusos en aulas teóricas para maximizar la adaptación de estos espacios según las necesidades del docente o estudiante.

## REFERENCIAS

Andrade, M. (2015). Sistema constructivo modular con materiales alternativos que favorezca a la flexibilidad en la construcción de vivienda.  
<http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/79937>

Balaguer, J. (2019). Arquitectura adaptable.  
<https://riunet.upv.es/handle/10251/167271>

Bas, D. (2019). La vivienda Transformable.  
<https://riunet.upv.es/handle/10251/139683>

Ching, F. (1979). Arquitectura: Forma, Espacio y Orden.  
<http://biblio3.url.edu.gt/Libros/2012/fEspacio/3.pdf>

Calero, M. (2015). La arquitectura adaptable encontrada.  
<https://riunet.upv.es/handle/10251/61756>

Chong, M. Carmona, A. y Perez, M. (2012). El analisis de sitio y su entorno en el desarrollo de proyectos arquitectónicos y urbanos.  
<https://cdigital.uv.mx/bitstream/handle/123456789/40119/RUA8p15.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

Comité Español de Iluminación (2005). Aprovechamiento de la luz natural en la iluminación de edificios.  
[https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos\\_10055\\_GT\\_aprovechamiento\\_luz\\_natural\\_05\\_ff12ae5a.pdf](https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_10055_GT_aprovechamiento_luz_natural_05_ff12ae5a.pdf)

Contreras, C. (2018). Diseño de espacio interior habitacional multifamiliar.  
<https://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/8040>

Collins, B. y Moonen J. (2011). Flexibilidad en la educacion superior: revisión de expectativas. <https://www.redalyc.org/pdf/158/15820024003.pdf>

Culcas, D. (2020). Estructuras desplegadas aplicadas al diseño de arquitectura efímera para las ferias desarrolladas en explanada de la plaza Huamanmarca

Cruz, L. (2017). Espacios flexibles como estrategia de intervención dotacional <https://es.scribd.com/document/443329573/ARTICULO-Espacio-flex-como-estrategia-de-intervencion-dotacional-Laura-Cruz-pdf>

Fabian, F. (2014). Espacios Flexibles Contemporáneos. <https://www.ucalp.edu.ar/wp-content/uploads/2017/05/BARRIOS-Tesis-Espacios-Flexibles-Contempor%C3%A1neos.pdf>

Fernandez, M. (2017). La infraestructura espacial de Yona Friedman. La Utopía Dibujada. [https://www.researchgate.net/publication/318486445\\_La\\_infraestructura\\_espacial\\_de\\_Yona\\_Friedman\\_La\\_utopia\\_dibujada](https://www.researchgate.net/publication/318486445_La_infraestructura_espacial_de_Yona_Friedman_La_utopia_dibujada)

Franco, R. (2010). Hacia una Arquitectura Móvil. [https://www.researchgate.net/publication/343080803\\_HACIA\\_UNA\\_ARQUITECTURA\\_MOVIL](https://www.researchgate.net/publication/343080803_HACIA_UNA_ARQUITECTURA_MOVIL)

Genis, M. y Taberna J. (2020). El espacio educativo como generador de identidad en la revolución pedagógica catalana de principios del siglo XX. <https://historiadeldisseny.org/web/wp-content/uploads/GEN%C3%8DS-TABERNA.pdf>

GRADE (2017). Educación técnica y formación profesional en América Latina y el Caribe <https://scioteca.caf.com/handle/123456789/1345>

Hegger, M., Drexler, H. y Zeumer, M. (2010). Materiales. <https://tim1faucom.files.wordpress.com/2018/06/materiales-hegger-drexler-zeumer-pag-1a25.pdf>

IMP (2012). Plan Regional de Desarrollo Concertado. <https://sinia.minam.gob.pe/plan-regional-desarrollo-concertado-lima-2012-2025>

INEI (2020). Planos Estratificados de Lima Metropolitana a Nivel de Manzanas.

[https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1744/libro.pdf](https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1744/libro.pdf)

INEI (2019). Sistema Estadístico Nacional Provincia de Lima.

[https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1714/Libro.pdf](https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1714/Libro.pdf)

Jabbour, D. (2017). Arquitectura Flexible: Open Building en Vivienda.

<https://oa.upm.es/47501/>

Jaime, P. (2013). La técnica constructiva en la arquitectura.

<https://www.redalyc.org/pdf/4779/477947303002.pdf>

Kronenburg, R. (2013). Flexible: arquitectura que integra el cambio.

[https://proyectos4etsa.wordpress.com/2013/07/02/flexible\\_-arquitectura-que-integra-el-cambio\\_-robert-kronenburg/](https://proyectos4etsa.wordpress.com/2013/07/02/flexible_-arquitectura-que-integra-el-cambio_-robert-kronenburg/)

Lopez, R. (2014). Catálogo de diseño flexible: Soluciones adaptables a las necesidades humanas.

<https://cdigital.uv.mx/bitstream/handle/123456789/48397/LopezCorreaMargarita.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Merquez, J. (2017). Diseño de Mobiliarios Multifamiliares para Ambientes de Sala y Comedor en Viviendas Unifamiliares con Espacios Reducidos.

<http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/23064>

MINEDU (2015). Norma Técnica de Infraestructura para locales de educación superior. <http://www.minedu.gob.pe/superiortecnologica/pdf/rvm-n-017-2015-minedu.pdf>

Mogollon, A. (2016). Arquitectura adaptable, flexible y colectiva, vivienda en constante desarrollo para habitantes de clase media en la ciudad de Bogota.

<https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/20216>

Municipalidad de Comas (2021). Diagnóstico de Brechas del Distrito de Comas

Programación Multianual de Inversiones.

<https://www.municomas.gob.pe/resources/upload/transparencia/informacion-adicional/DIAGNOSTICO-DE-BRECHAS-DEL-DISTRITO-DE-COMAS-PMI-2021-2023.pdf>

Municipalidad de Comas (2021). Proyecto Educativo Local.  
<https://tarea.org.pe/digitalizaciones/proyecto-educativo-local-pel-de-comas/>

Municipalidad de Comas (2021). Plan de Desarrollo Concertado  
<https://www.studocu.com/pe/document/universidad-peruana-de-ciencias-aplicadas/urbanismo/comas-plan-de-desarrollo-concertado-2011-2021/33521212>

OSEL (2014). La oferta de formación técnica en Lima-Norte.  
<https://repositorio.ucss.edu.pe/handle/20.500.14095/297>

Ordonz, M. (2016). El Objetivo Diseñado, su forma y cualidades dentro del contexto.  
<https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/12385>

Parrales, A. (2017). Análisis de diseño geométrico y alternativas de solución en la vía Cantagallo. <http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/799> Winitzky, V. (2013). Sistema de Proporción Utilizado en Diseño Arquitectónico. [https://area.fadu.uba.ar/wp-content/uploads/AREA19/19\\_winitzky\\_de\\_spinadel.pdf](https://area.fadu.uba.ar/wp-content/uploads/AREA19/19_winitzky_de_spinadel.pdf).

Perez, M. (2014). Arquitectura transformable y efímera: Container Co-Housing.  
<https://repositorio.usfq.edu.ec/jspui/handle/23000/3446>

Peñaloza, A. y Curvelo, F. (2011). La experiencia del espacio académico flexible BK-City, Universidad Técnica de Delft, laboratorio espacial de una facultad de arquitectura.  
<https://www.redalyc.org/pdf/3416/341630318011.pdf>

Ramirez, F. (2009). Arquitectura y pedagogía en el desarrollo de la arquitectura moderna. <https://revistas.udea.edu.co/index.php/revistaeyp/article/view/9779>

Rodriguez, A. (2018). Vivienda colectiva adaptable: Flexibilidad Espacial para la



Diversidad Social. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/69549>

Saavedra, J. (2021). Espacio Polivalentes en una Infraestructura Educativa para el  
Desarrollo de Múltiples Actividades de los estudiantes en la Ciudad de Chota.

<https://tesis.usat.edu.pe/handle/20.500.12423/3232>

Serrentino, R. y Molina, H. (2012). Arquitectura modular basada en la teoría de  
polículos. <http://papers.cumincad.org/data/works/att/2ed6.content.pdf>

Segui, J. (2007). Edificación, Arquitectura, Enseñanza de la Arquitectura, Modelización  
y Dibujo. <https://polipapers.upv.es/index.php/EGA/article/view/10289>

Morales, E. y Alonso, R. (2012). La vivienda como proceso. Estrategias de flexibilidad.  
<https://revistascientificas.us.es/index.php/HyS/article/view/3962>

Valdes, J. (2009). Espacio Educativo Flexible.  
<http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/49190>

Talamas, J. (2014) Arquitectura transformable móvil temporal. Sistemas de paneles  
removibles para usos múltiples y estudio de un prototipo como caso de estudio.  
<https://upcommons.upc.edu/handle/2099.1/21568?locale-attribute=es>

Vasquez, C. (2012). El Diseño del Sistema de Cerramiento.  
[https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-69962012000300017&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-69962012000300017&script=sci_arttext)





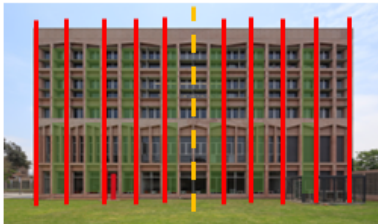
# ANEXOS

Anexo1 – Matriz de consistencia

MATRIZ DE CONSISTENCIA PROYECTO DE TESIS										
TEMA	PREGUNTA DE INVESTIGACION	OBJETIVO	VARIABLE	DEFINICION DE LA VARIABLE	DIMENSIONES	SUB DIMENSIONES	CRITERIOS	INDICADORES	INSTRUMENTO /TECNICA DE ANALISIS	
Diseño de un CETPRO de industria manufacturada con criterios de arquitectura flexible en Comas del 2022.	¿Cómo diseñar un Centro Educativo Técnico Productivo de industria manufacturada basado en criterios arquitectonicos de flexibilidad en Comas del 2022?	Centro Educativo Técnico Productivo (CETPRO)	ARQUITECTURA FLEXIBLE	En el libro Arquitectura que integra el cambio, identifica que la flexibilidad espacial es aquella que permita distintas variaciones en la misma forma arquitectónica". Por ello, la arquitectura flexible debe facilitar los futuros cambios, por ello esta arquitectura incluye 3 categorías, movilidad, permite el cambio rápido de espacios de manera instantánea, evolución, con la capacidad intrínseca de realizar modificaciones duraderas en la distribución básica y la elasticidad, hace referencia a la ampliación o reducción del espacio habitable. Kronenburg. R. (2007).	Movilidad	Transformable	Envolvete	Tipo de control termico	Ficha de Analisis de Casos	
								Tipo de control solar	Ficha de Analisis de Casos	
								Tipo de control lumínico	Ficha de Analisis de Casos	
					Evolución	Adaptabilidad	Panel movil	Tipo de paneles	Ficha de Analisis de Casos	
							Imagen urbana	Mobiliario multiusos	Tipo de mobiliario multiusos	Ficha de Analisis de Casos
								Alineamiento de fachadas	Ficha de Analisis de Casos	
					Elasticidad Espacial	Multifuncionalidad	Espacio polivalente	Tipos de materialidad en fachada	Ficha de Analisis de Casos	
								Tipo de espacio de usos multiples	Ficha de Analisis de Casos	
								Proporcion de espacio multiple	Ficha de Analisis de Casos	
								Tipo de espacio interior articulador	Ficha de Analisis de Casos	
							Reticula	Tipo de espacio modulador	Ficha de Analisis de Casos	

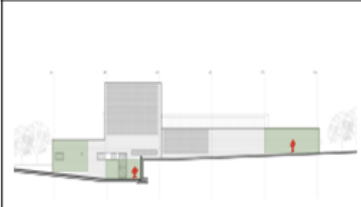



# EVALUACION DE CASOS

Anexo 2 – Evaluación de casos N°01

FICHA DE EVALUACION DE CASOS				 <b>UPN</b> Universidad Privada del Norte
SUB-DIMENSION: ELEMENTO VOLUMETRICO		CRITERIO: PRINCIPIOS ORDENADORES DE LA FORMA		
INDICADOR: TIPO DE ORDENADORES FORMALES				
<p>El eje, se define como trazo entre 2 puntos en el espacio, el cual marca el punto de inicio para la disposición de las formas y espacios entorno al eje de manera simétrica y equilibrada. La simetría, es la distribución y organización equilibrada de formas y espacios semejantes al lado opuestos del eje o un centro. La jerarquía, es aquel elemento o forma relativo a las otras formas y espacios de la organización. Asimismo, el ritmo en la arquitectura, es el movimiento unificador que se caracteriza por la repetición de elementos modulados de configuración idéntica. Por último, la pauta es identificar como una línea, plano o volumen que cuenta con una continuidad y regularidad el cual sirve para organizar las formas y espacios. Ching, F. (1979).</p>				
Caso N° 1	Caso N° 2	Caso N° 3	Caso N° 4	Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Centro Educativo CBT Toledo	Escuela Intl. De Diseño y Comercio	Escuela de Arquitectura	Centro Educativo SISE	Carrera de Arquitectura y urbanismo
 <p>La forma del proyecto esta compuesto por un volumen que plantea un pauta en su fachada y otro volumen que jerarquiza todo el elemento, tomando mayor protagonismo visualmente en todo el proyecto.</p>	 <p>El elemento volumétrico presenta un pauta en su composición que se repite en todo el objeto arquitectónico. Aplica esta composición en fachada acristalada genera una integración visual entre el interior y exterior.</p>	 <p>Presenta una forma simétrica uniforme que desarrolla un orden en toda la unidad, utiliza una composición repetitiva de un plano o pauta, conformando los vanos del proyecto, además el uso de ejes genera un equilibrio en una de las fachadas.</p>	 <p>El edificio compone de una simetría clara y compacta, además de aplicar la repetición de vanos verticales genera ritmo en su unidad. El uso de ejes dispone de un orden y equilibrio en toda la edificación.</p>	Titulo de investigación: "Diseño de un CETPRO de industria manufacturada con criterios de arquitectura flexible en Comas del 2022"
<b>Conclusión</b>				Locación: Comas
<ul style="list-style-type: none"> <li>Se verifica que en los casos 2, 3 y 4. utilizan al eje, pauta, simetría y ritmo para la composición de las fachadas generando orden y equilibrio en la edificación.</li> </ul>				Tipo de instrumento: Ficha análisis de caso
<b>Lineamiento</b>				Lamina N°
<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicación de módulos repetitivos en la composición de ventanas en las fachadas, para lograr una configuración ordenada, simétrica y con ritmo en la forma volumétrica.</li> </ul>				<b>EC-01</b>

ANÁLISIS DE LA FORMA

Anexo 3– Evaluación de casos N°02

FICHA DE EVALUACION DE CASOS				
SUB-DIMENSION: ELEMENTO VOLUMETRICO		CRITERIO: PROPORCION Y ESCALA		
INDICADOR: TIPO DE ESCALA				
<p>La <b>escala humana</b>, considerado como la proporción del espacio en relación a la persona humana. La <b>escala íntima</b>, parte de la escala humana en condiciones mas cómodas para la proporción humana. La <b>escala normal</b>, considerado como una proporción de espacio adaptable según la necesidad espacial. La <b>escala monumental</b>, como un espacio que sobrepasa la escala requerida para el desarrollo de actividades. Por último, la <b>escala aplastante</b>, la cual no se relaciona fácilmente con los espacios debido que cuenta con una proporción exagerada. Ching, F. (1979).</p>				
ANÁLISIS DE LA FORMA	<p><b>Caso N° 1</b></p> <p>Centro Educativo CBT Toledo</p>  <p>Los espacios pedagógicos como las aulas y talleres cuentan con escala normal, logrando adaptar al espacio para diferentes usos. Este tipo de espacio genera comodidad física y psicológica para el desarrollo de actividades.</p>	<p><b>Caso N° 2</b></p> <p>Escuela Intl. De Diseño y Comercio</p>  <p>El proyecto utiliza la escala normal en espacios pedagógicos como aulas o talleres y espacios complementarios, logrando realizar múltiples actividades en su interior. Además, cuenta con escalas monumental en el espacio central de uso común.</p>	<p><b>Caso N° 3</b></p> <p>Escuela de Arquitectura</p>  <p>El edificio aplica la escala normal en aulas logrando integrar 2 unidades que forman una sola para realizar diferentes actividades. En el centro del proyecto desarrolla un espacio de uso social con escala monumental que permite el ingreso de iluminación al interiores de los espacios</p>	<p><b>Caso N° 4</b></p> <p>Centro Educativo SISE</p>  <p>Las aulas cuentan con escala normal lo que permite desarrollar las actividades pedagógicas sin problemas, en el espacio central cuenta con su escaleras y teatinas de cobertura, permitiendo el ingreso de iluminación natural.</p>
<b>Conclusión</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Se verifica en todos los caso, el uso de escala normal en espacios pedagógicos para adaptarse espacialmente según requiera el estudiante y en los casos 2,3 y 4 escala monumental en espacios centrales para ingreso de iluminación.</li> </ul>				
<b>Lineamiento</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicación de escala normal en aulas y talleres para crear espacios adaptables con proporción adecuada a las diferentes actividades pedagógicas..</li> </ul>				



Universidad  
Privada del  
Norte

Facultad de  
Arquitectura y  
Urbanismo

Carrera de  
Arquitectura y  
urbanismo

Título de  
investigación:

"Diseño de un  
CETPRO de  
industria  
manufacturada  
con criterios de  
arquitectura  
flexible en  
Comas del  
2022"



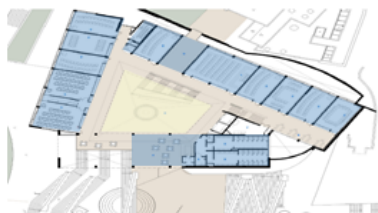


Locación:  
Comas

Tipo de  
instrumento:  
Ficha análisis  
de caso

Lamina N°





EC-02

Anexo 4 – Evaluación de casos N°03

FICHA DE EVALUACION DE CASOS				
SUB-DIMENSION: ORGANIZACION			CRITERIO: ORGANIZACION ESPACIAL	
INDICADOR: TIPO DE ORGANIZACION ESPACIAL				
<p><b>Organización central</b>, el espacio central es las dominantes en el objeto arquitectónico, en él se agrupan los demás espacios. La <b>organización lineal</b> presenta secuencia lineal de espacios repetidos. La <b>organización radial</b>, similar al central, la configuración nace del centro y se expande radialmente. La <b>organización agrupada</b>, son espacios que se agrupan basándose en la proximidad. Ching, F. (1979).</p>				
	<b>Caso N° 1</b>	<b>Caso N° 2</b>	<b>Caso N° 3</b>	<b>Caso N° 4</b>
	Centro Educativo CBT Toledo	Escuela Intl. De Diseño y Comercio	Escuela de Arquitectura	Centro Educativo SISE
ANALISIS ESPACIAL				
	Los espacios pedagógicos del proyecto como aulas siguen una secuencia espacial de uso, organizado de manera lineal agrupa en bloques a 3 salones de clase. Además, cuenta con un espacio central de uso académico complementario.	Los espacios del proyecto se organizan de manera agrupada, aproximando a los espacios pedagógicas y complementarios sin considerar las funciones o dimensiones compatibles para su interrelación.	El proyecto organiza de forma lineal los espacios pedagógicos y complementarios, agrupa a las aulas en módulos de 6 unidades, logrando integrar los espacios centrales y formando una sola unidad espacial. Asimismo, cuenta con una organización central por medio de un espacio común.	El edificio utiliza la organización línea y agrupada para distribuir los espacios pedagógicos y complementarias. Agrupa de forma consecutiva las aulas, una al lado de otra y además cuenta con un espacio central que desarrolla la circulación vertical del proyecto.
	<b>Conclusión</b>			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se verifica en los casos 1,3 y 4, el uso de organización lineal para agrupar las aulas y talleres, asimismo cuentan con un espacio central de uso complementario.</li> </ul>			
<b>Lineamiento</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicación de organización lineal en la distribución de aulas para agruparlos espacialmente formando una sola unidad que permita realizar diversas actividades.</li> </ul>				
				
				Universidad Privada del Norte
				Facultad de Arquitectura y Urbanismo
				Carrera de Arquitectura y urbanismo
				Título de investigación: "Diseño de un CETPRO de industria manufacturada con criterios de arquitectura flexible en Comas del 2022"
				Locación: Comas
				Tipo de instrumento: Ficha análisis de caso
				Lamina N° <b>EC-03</b>



Anexo 5 – Evaluación de casos N°04

FICHA DE EVALUACION DE CASOS					
SUB-DIMENSION: ORGANIZACION			CRITERIO: ORGANIZACION ESPACIAL		
INDICADOR: TIPO DE RELACION ESPACIAL					
<p><b>Pertenencia</b>, es un espacio al interior de otro. <b>Intersección</b>, un espacio encima de otro. <b>Yuxtaposición</b>, un espacio al lado de otro. <b>Encadenamiento</b>, es un espacio relación a otro por medio de un espacio neutral. Ching, F. (1979).</p>					
	<b>Caso N° 1</b>	<b>Caso N° 2</b>	<b>Caso N° 3</b>	<b>Caso N° 4</b>	
	Centro Educativo CBT Toledo	Escuela Intl. De Diseño y Comercio	Escuela de Arquitectura	Centro Educativo SISE	
ANALISIS ESPACIAL					
	Los espacios pedagógicos y complementarios se encuentran yuxtapuestas, siendo las aulas son los espacios que se configuran en grupo debido a la compatibilidad de uso. Asimismo, cuenta con un espacio centra donde se crean zonas de estancia generado una relación de pertenencia en el espacio.	Los espacios complementarios contiene sub espacios que son necesarios para el funcionamiento principal del ambiente, los demás espacios se encadenan, lo cual se genera en las escaleras generales del proyecto.	Se generan 2 volúmenes de uso pedagógico, encadenados por su circulación vertical. Por otro lado, se tiene un volumen de uso complementario, con oficinas y áreas administrativas, igualmente relacionado con un volumen pedagógico. Por ultimo, se da un relación yuxtapuesta entre volúmenes.	El edificio se compone por 2 volúmenes y 1 basamento, en el se encuentran los espacios pedagógicos, relacionados por su circulación. Además, los 2 volúmenes albergan espacios pedagógicos, agrupando a las aulas consecutivamente.	
	<b>Conclusión</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se verifica en los casos 2, 3 y 4 el uso de relación yuxtapuesta con los espacios pedagógicos y espacios complementarios por medio de su circulación, además de aplicar en volúmenes diferenciados el desarrollo de los espacios según su función.</li> </ul>				
<b>Lineamiento</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicación de relación espacial por encadenamiento en circulaciones para relacionar los espacios pedagógicos con espacios complementarios que logre organizar los espacios según su función.</li> </ul>					



Universidad  
Privada del  
Norte

Facultad de  
Arquitectura y  
Urbanismo

Carrera de  
Arquitectura y  
urbanismo

Título de  
investigación:

"Diseño de un  
CETPRO de  
industria  
manufacturada  
con criterios de  
arquitectura  
flexible en  
Comas del  
2022"





Locación:  
Comas

Tipo de  
instrumento:  
Ficha análisis  
de caso

Lamina N°  
**EC-04**



Anexo 6 – Evaluación de casos N°05

FICHA DE EVALUACION DE CASOS					
SUB-DIMENSION: FUNCION ARQUITECTONICA		CRITERIO: ZONIFICACION			
INDICADOR: PORCENTAJE DE OCUPACION					
Las áreas o zonas surgen por medio de las divisiones que determinan los caminos definiendo zonas, estas zonas o áreas pueden ser delimitadas por elementos naturales, usos de suelo, condiciones sociales o características climáticas. Schulz, N.(1967).					
	<b>Caso N° 1</b>	<b>Caso N° 2</b>	<b>Caso N° 3</b>	<b>Caso N° 4</b>	
	Centro Educativo CBT Toledo	Escuela Intl. De Diseño y Comercio	Escuela de Arquitectura	Centro Educativo SISE	
<b>ANALISIS FUNCIONAL</b>					
	El centro educativo se desarrolla en un solo nivel, contando con aulas, taller de cocina y laboratorios, como espacios pedagógicos ocupando el 50% del proyecto, los espacios complementarios como administración, dirección, etc., ocupan el 25% al igual que el área libre	El proyecto cuenta con sectores mínimos de área libre, ocupando un 10% del proyecto, los espacios pedagógicos como, aulas y talleres de cocina, decoración, montaje, etc. ocupan el 40% y los espacios complementarios como auditorio, sala de profesores, cuarto de servicios, ocupan el 50%. El proyecto se desarrolla en 5 pisos incluyendo azotea.	El edificio desarrolla 3 volúmenes, ubicando en 2 espacios pedagógicos con aulas y seminarios ocupando el 70% del terreno, los espacios complementarios se ubican en 1 volumen ocupando un 20% y el área libre de 10%. Desarrolla 5 niveles incluyendo azotea.	El edificio cuenta con 2 volúmenes en forma de torres, las cuales son de uso pedagógicas con aulas ocupando el 50% del terreno, los espacios complementarios ocupan un 20% y el área libre el 30%. Los espacios pedagógicos se desarrollan en 5 niveles .	
	<b>Conclusión</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se verifica en los casos 3 y 4, el uso de volúmenes diferenciados según su función pedagógico o complementario, logrando identificar fácilmente los espacios interiores.</li> </ul>				
<b>Lineamiento</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Diseño de volúmenes separados en la distribución de espacios pedagógicos y complementarios para identificar los ambientes según su función.</li> </ul>					



**UPN**

Universidad Privada del Norte

Facultad de Arquitectura y Urbanismo

Carrera de Arquitectura y urbanismo



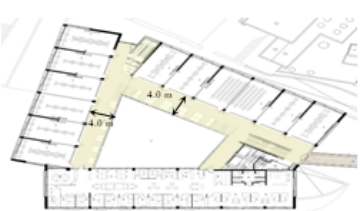
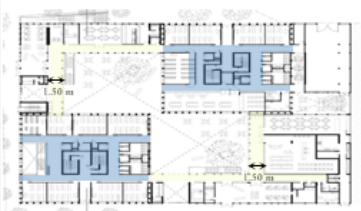

Título de investigación:  
"Diseño de un CETPRO de industria manufacturada con criterios de arquitectura flexible en Comas del 2022"

Locación:  
Comas


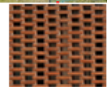







Tipo de instrumento:  
Ficha análisis de caso

Lamina N°  
**EC-05**




Anexo 7 – Evaluación de casos N°06

FICHA DE EVALUACION DE CASOS				
SUB-DIMENSION: FUNCION ARQUITECTONICA		CRITERIO: CIRCULACION		
INDICADOR: TIPO DE CIRCULACION HORIZONTAL				
<p><b>Circulación lineal</b>, considerado como un recorrido recto que puede ser un elemento organizador básico para una serie de espacios. <b>Circulación radial</b>, se compone por una circulación que se extiende desde un punto central. <b>Circulación espiral</b>, es un recorrido continuo que inicia desde un punto central y gira en torno a su eje. <b>Circulación en trama</b>, se compone por 2 recorridos paralelos que al interceptarse forman espacios cuadrados y rectangulares. Ching, F. (1979).</p>				
ANALISIS FUNCIONAL	Caso N° 1	Caso N° 2	Caso N° 3	Caso N° 4
	Centro Educativo CBT Toledo	Escuela Intl. De Diseño y Comercio	Escuela de Arquitectura	Centro Educativo SISE
				
	El proyecto utiliza un recorrido lineal para acceder a las aulas, con un ancho de 4.0 m permite realizar múltiples actividades paralelamente. También cuenta con una circulación radial, que accede a los espacios complementarios y pedagógicos, a su vez es un espacio multiusos.	El edificio genera sus pasadizos de manera espiral, iniciando desde un punto central que son las escaleras verticales para desplazarse a los demás espacios con recorrido cortos, el ancho de su circulación es de 2.0 m, el espacio es de uso transitivo.	El proyecto tiene recorridos lineales para acceder a los espacios pedagógicos cuenta con un ancho de 4.0 m y desplazamientos alargados, genera espacios de estancia sin interrumpir la circulación. Asimismo, utiliza este recorrido para acceder a los espacios complementarios.	El Centro educativo cuenta con circulaciones lineal en los espacios complementarios con un ancho de 1.50 m, siendo uso netamente transitivo, en los volúmenes pedagógicos se circula de forma radial de corto desplazamiento.
	<b>Conclusión</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Se verifica en los casos 1 y 3, uso de circulación lineal en pasadizos para acceder a los espacios pedagógicos y complementarios, a su vez permite crear zonas de estancia.</li> </ul>				
<b>Lineamiento</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicación de circulación lineal con 4.0 m mínimo de ancho en pasadizos para generar múltiples usos y espacios de estancia sin interrumpir el flujo.</li> </ul>				
				 <p>Universidad Privada del Norte</p>
				Facultad de Arquitectura y Urbanismo
				Carrera de Arquitectura y urbanismo
				Título de investigación: "Diseño de un CETPRO de industria manufacturada con criterios de arquitectura flexible en Comas del 2022"
				Locación: Comas
				Tipo de instrumento: Ficha análisis de caso
				Lamina N° <b>EC-06</b>

Anexo 8 – Evaluación de casos N°07

FICHA DE EVALUACION DE CASOS					
SUB-DIMENSION: FUNCION ARQUITECTONICA		CRITERIO: VENTILACION E ILUMINACION			
INDICADOR: TIPO DE CONTROL DE ILUMINACION NATURAL					
<p><b>Toldo</b>, elemento de control de luz hecho compuesto por material flexible colocado hacia el exterior. <b>Persianas</b>, puede colocarse al exterior o interior de las ventanas. <b>Los voladizos</b>, son elementos horizontales que se colocan en la fachada, protege las zonas al interior contra la radiación solar directa. <b>Celosias</b>, pueden ser fijas o móviles, se define como un elemento al exterior o interior. Piérola, M. (2012).</p>					
	<b>Caso N° 1</b>	<b>Caso N° 2</b>	<b>Caso N° 3</b>	<b>Caso N° 4</b>	
	Centro Educativo CBT Toledo	Escuela Intl. De Diseño y Comercio	Escuela de Arquitectura	Centro Educativo SISE	
ANALISIS FUNCIONAL	  	 	 	 	
	<p>El edificio utiliza celosias metálicas, las cuales trabajan como envolvente en las ventanas que se ubican en fachadas y celosias de ladrillo, ambas celosias son fijas en espacios pedagógicos orientadas hacia la fachada para controlar el ingreso de iluminación y reducir el impactado de radiación solar directa.</p>	<p>El proyecto cuenta con celosias vitrificadas, las cuales son desmontables y trabajan como una segunda fachada. El material transparente permite integrar visualmente el interior con el exterior, dando a conocer las actividades al interior e fomentando</p>	<p>El proyecto cuenta con celosias metálicas móviles, permitiendo controlar el ingreso de iluminación natural y disminuye el impacto de radiación solar. El uso de estas celosias móviles componen una imagen en las fachadas.</p>	<p>El edificio compone su fachada con doble cerramiento utilizando ventanales y celosias de ladrillo, en los espacios pedagógicos para controlar el ingreso de iluminación. Asimismo utilizan persianas con la mismas finalidad en las fachada.</p>	
	<b>Conclusión</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se verifica en todos los caso, el uso de celosias en fachadas de mayor incidencia de calor para controlar el ingreso de iluminación y reducir el impacto de radiación solar</li> </ul>				
<b>Lineamiento</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicación de celosias en espacios pedagógicos y complementarios ubicadas en fachadas para controlar el ingreso de iluminación a natural y reducir la radiación directa.</li> </ul>					
					
				<p>Universidad Privada del Norte</p>	
				<p>Facultad de Arquitectura y Urbanismo</p>	
				<p>Carrera de Arquitectura y urbanismo</p>	
				<p>Título de investigación:</p> <p>"Diseño de un CETPRO de industria manufacturada con criterios de arquitectura flexible en Comas del 2022"</p>	
				<p>Locación: Comas</p>	
				<p>Tipo de instrumento: Ficha análisis de caso</p>	
				<p>Lamina N° <b>EC-07</b></p>	


Anexo 9 – Evaluación de casos N°08

FICHA DE EVALUACION DE CASOS				
SUB-DIMENSION: FUNCION ARQUITECTONICA		CRITERIO: VENTILACION E ILUMINACION		
INDICADOR: TIPO DE VENTILACION NATURAL				
<p><b>Ventilación unidireccional</b>, se produce a través de un orificio, poniendo en contacto el interior con el exterior del edificio. <b>Ventilación cruzada</b>, se produce cuando la abertura del vano se realiza en los lados del espacio o planos opuestos. <b>Ventilación chimenea</b>, considerados como conductos de extracción para la renovación de aire, genera el efecto Venturi, provocando la succión del aire interior. Piérola, M. (2012).</p>				
<b>Caso N° 1</b>	<b>Caso N° 2</b>	<b>Caso N° 3</b>	<b>Caso N° 4</b>	 <p>Universidad Privada del Norte</p> <p>Facultad de Arquitectura y Urbanismo</p> <p>Carrera de Arquitectura y urbanismo</p> <p>Título de investigación: "Diseño de un CETPRO de industria manufacturada con criterios de arquitectura flexible en Comas del 2022"</p> <p>Locación: Comas</p> <p>Tipo de instrumento: Ficha análisis de caso</p> <p>Lamina N° <b>EC-08</b></p>
Centro Educativo CBT Toledo	Escuela Intl. De Diseño y Comercio	Escuela de Arquitectura	Centro Educativo SISE	
 <p>Los espacios pedagógicos y complementarios cuentan con ventilación cruzada, logrando un confort espacial adecuado para los estudiantes. Crea un patio al exterior el cual permite canalizar el recorrido del viento. Por ultimo, la ubicación de ventanas opuestas permite este tipo de ventilación.</p>	 <p>Los espacios complementarios y pedagógicos cuentan con ventilación cruzada, manteniendo una abertura en la parte superior de los vanos de las fachadas. Asimismo, ubica a las ventanas de forma paralela u opuesta logrando ventilar todo el espacio.</p>	 <p>El proyecto cuenta con un espacio central de uso común, por medio de este espacio se genera un ventilación tipo chimenea, el recorrido del viento ingresa y circula por todos los espacios al interior, siendo expulsado por .</p>	 <p>El edificio tiene ventanas alargadas de forma vertical, generando una ventilación cruzada en espacios pedagógicos. Los espacios que se ubican en las esquinas del edificio, colocan las ventanas de forma transversal.</p>	
<b>Conclusión</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Se verifica que en los casos 1, 3 y 4 uso de ventilación cruzada en aulas o talleres por medio de ventanas colocadas paralelamente para la circulación del viento.</li> </ul>				
<b>Lineamiento</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Colocación de ventanas de forma paralela en aulas y talleres para permitir el ingreso de ventilación cruzada generando un confort optimo para realizar las actividades pedagógicas.</li> </ul>				

ANALISIS FUNCIONAL



Anexo 10 – Evaluación de casos N°09

FICHA DE EVALUACION DE CASOS				
SUB-DIMENSION: ELEMENTO CONSTRUCTIVO		CRITERIO: SISTEMA TECTONICO		
INDICADOR: TIPO DE SISTEMA TECTONICO				
<p>Sistema <b>monolítico</b>, compuesto por una sola pieza, contiene una o varios materiales, conformado una mezcla homogénea, compacto y con uniones visibles. Sistema <b>compuesto</b>, estructurado por varias piezas, puede componerse por uno o varios materiales, definiendo un sistema complejo. Sistema <b>mixto</b>, compuesto por elementos monolíticos y compuestos en diferentes proporciones, componen un total. Schulz, N. (1967).</p>				
	<b>Caso N° 1</b>	<b>Caso N° 2</b>	<b>Caso N° 3</b>	<b>Caso N° 4</b>
	Centro Educativo CBT Toledo	Escuela Intl. De Diseño y Comercio	Escuela de Arquitectura	Centro Educativo SISE
ANALISIS ESTRUCTURAL				
	El edificio se compone por un sistema mixto, conformando volúmenes esbeltos de ladrillo caravista y volúmenes con doble cerramiento con vanos acristalados y celosías metálicas. El edificio compone de 2 materiales predominantes en su fachada.	El proyecto cuenta con un cerramiento de ventanales acristalados y un estructura adicional para un segundo cerramiento con paños vitrificados que son desmontables. El proyecto tiene un sistema mixtos siendo predominante el uso de cristal en su fachada, además de estar conformando por doble cerramiento.	El proyecto presenta un sistema mixto utilizando materiales acristalados y metálicos. A su vez, cuenta con fachadas de doble cerramiento que están orientados hacia el lado con mayor captación solar.	La edificación presenta un sistema compuesto, utilizando concreto expuesto y paños acristalados, hace uso de doble cerramientos con celosías con bloquetas de ladrillo en espacios pedagógicos.
	<b>Conclusión</b>			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se verifica en todos los caso, el uso de sistema mixto en el diseño de fachadas para colocar doble cerramiento en espacios pedagógicos ubicados en fachadas.</li> </ul>			
	<b>Lineamiento</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicación de doble cerramiento en espacio pedagógicos y complementarios para lograr un sistema mixto en el diseño de fachadas del edificio.</li> </ul>				



Universidad  
Privada del  
Norte

Facultad de  
Arquitectura y  
Urbanismo

Carrera de  
Arquitectura y  
urbanismo

Título de  
investigación:

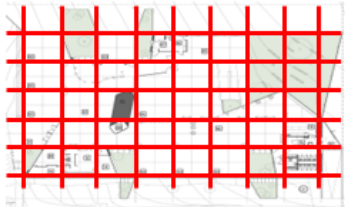

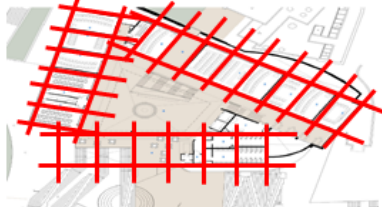
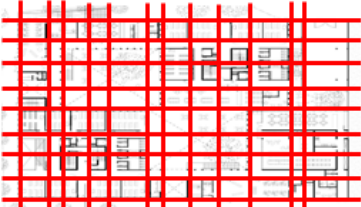

"Diseño de un  
CETPRO de  
industria  
manufacturada  
con criterios de  
arquitectura  
flexible en  
Comas del  
2022"

Locación:  
Comas


Tipo de  
instrumento:  
Ficha análisis  
de caso

Lamina N°  
**EC-09**





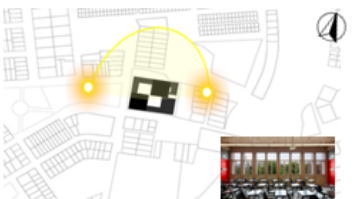
Anexo 11 – Evaluación de casos N°10

FICHA DE EVALUACION DE CASOS				
SUB-DIMENSION: ELEMENTO CONSTRUCTIVO			CRITERIO: TRAMA	
INDICADOR: TIPO DE TRAMADO				
<p><b>Trama regular</b>, repetición de una forma unitaria llamada modulo, es aquella que esta conformado por formar regular (cuadrado, rectángulo, etc). <b>Semirregulares</b>, compuesto por formas regulares, genera intersecciones con otro tipo de forma. Wong W. (1936).</p>				
ANALISIS ESTRUCTURAL	Caso N° 1	Caso N° 2	Caso N° 3	Caso N° 4
	Centro Educativo CBT Toledo	Escuela Intl. De Diseño y Comercio	Escuela de Arquitectura	Centro Educativo SISE
				
	El edificio plantea un modulo repetitivo en forma cuadrada para la conformación de espacios pedagógicos y complementarios, por medio de una trama regular, permite tener ejes de diseño ortogonales.	El proyecto utiliza una configuración reticulada, aplicando una modulación en forma rectangular para distribuir los espacios pedagógicos, los ambientes pedagógicos se modulan en forma cuadrada, permitiendo adaptarse a varios usos.	El edificio cuenta con una trama regular en los 3 volúmenes que conforman al proyecto. En os volúmenes pedagógicos se utiliza una modulación rectangular y en los espacios complementarios se efectúa una modulación cuadrada.	El proyecto cuenta con una trama regular, formando módulos rectangulares en el desarrollo de espacios complementarios y módulos cuadrado en la distribución de espacios pedagógicos.
	<b>Conclusión</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Se verifica en los casos 1,2 y 4 uso de trama regular en la distribución de espacios pedagógicos a partir de una modulación cuadrada.</li> </ul>				
<b>Lineamiento</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicación de trama regular en los ejes diseño para generar módulos que conformen los espacios pedagógicos, formando áreas regulares y ortogonales en el proyecto.</li> </ul>				
				
				<p>Universidad Privada del Norte</p>
				<p>Facultad de Arquitectura y Urbanismo</p>
				<p>Carrera de Arquitectura y urbanismo</p>
				<p>Título de investigación:</p> <p>"Diseño de un CETPRO de industria manufacturada con criterios de arquitectura flexible en Comas del 2022"</p>
				<p>Locación:</p> <p>Comas</p>
				<p>Tipo de instrumento:</p> <p>Ficha análisis de caso</p>
				<p>Lamina N°</p> <p><b>EC-10</b></p>

Anexo 12 – Evaluación de casos N°11

FICHA DE EVALUACION DE CASOS				
SUB-DIMENSION: ELEMENTO CONSTRUCTIVO			CRITERIO: SISTEMA ESTRUCTURAL	
INDICADOR: TIPO DE CONSTRUCCION CONVENCIONAL				
<p><b>Sistema porticado</b>, es aquel sistema compuesto por columnas y vigas conectadas atrás vez de nudos, formando pórticos. <b>Sistema de muros estructurales</b>, su resistencia predomina en muros estructurales actuando de forma cortante a la base. <b>Sistema dual</b>, se compone por el sistema a porticado y muros estructurales, los muros tienen den a acumular esfuerzo en los niveles inferiores y los pórticos en los niveles superiores. RNE. (2020). Norma E030.</p>				
	<b>Caso N° 1</b>	<b>Caso N° 2</b>	<b>Caso N° 3</b>	<b>Caso N° 4</b>
	Centro Educativo CBT Toledo	Escuela Intl. De Diseño y Comercio	Escuela de Arquitectura	Centro Educativo SISE
ANALISIS ESTRUCTURAL	 	 	 	 
	La estructura del edificio se compone por sistema porticado, utilizando vigas y columnas de concreto, la proporción adecuada de los elementos estructurales permite generar grandes luces.	El proyecto cuenta con un sistema dual, con muros estructurales y sistema porticado, utilizando columnas y placas de concreto, asimismo utiliza vigas metálicas y losas colaborantes, logrando grandes luces en los espacios complementarios.	La estructuración del proyecto cuenta con sistema dual, aplicando muros estructurales tipo placa con columnas y vigas de concreto. Este sistema permite generar grandes luces, logrando formar espacios flexibles.	El edificio desarrolla un sistema porticado para el desarrollo de todos los espacios pedagógicos y complementarios. Los elementos estructurales como columnas y vigas están expuestas en el proyecto, genera luces cortas, dificultando la integración de espacios.
	<b>Conclusión</b>			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se verifica en los casos 2 y 3, el uso de sistema dual en el diseño del edificio para crear los espacios pedagógicos y complementarios con grandes luces.</li> </ul>			
	<b>Lineamiento</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicación de sistema dual con elementos de concreto armado en el diseño del edificio para lograr un óptimo espacio en los ambientes pedagógicos y complementarios.</li> </ul>				
				
				<b>Universidad Privada del Norte</b>
				Facultad de Arquitectura y Urbanismo
				Carrera de Arquitectura y urbanismo
				Título de investigación: "Diseño de un CETPRO de industria manufacturada con criterios de arquitectura flexible en Comas del 2022"
				Locación: Comas
				Tipo de instrumento: Ficha análisis de caso
				Lamina N° <b>EC-11</b>






Anexo 13 – Evaluación de casos N°12

FICHA DE EVALUACION DE CASOS				 <b>UPN</b> Universidad Privada del Norte Facultad de Arquitectura y Urbanismo Carrera de Arquitectura y urbanismo Titulo de investigación: "Diseño de un CETPRO de industria manufacturada con criterios de arquitectura flexible en Comas del 2022" Locación: Comas Tipo de instrumento: Ficha análisis de caso Lamina N° <b>EC-12</b>
SUB-DIMENSION: ENTORNO INMEDIATO		CRITERIO: EMPLAZAMIENTO		
INDICADOR: TIPO DE ESPACIO CON ORIENTACION EFICIENTE				
La orientación determina la captación solar en el edificio e influencia de viento dominantes. La mejor orientación considera, una máxima radiación en invierno, mínima radiación en verano y protección frente a vientos fuertes. Pita. F. (2012).				
Caso N° 1	Caso N° 2	Caso N° 3	Caso N° 4	
Centro Educativo CBT Toledo	Escuela Intl. De Diseño y Comercio	Escuela de Arquitectura	Centro Educativo SISE	
 <p>El proyecto prioriza los espacios pedagógicos como aulas y talleres orientada hacia los lados con mayor captación de luz natural, colocándolas hacia el este-oeste del terreno, los espacios cuentan con un buen confort térmico.</p>	 <p>El edificio ubica a los ambientes como aulas, talleres y espacios comunes hacia las fachadas con mayor incidencia solar, el uso de la envolvente ayuda a reducir el impacto de radiación solar para generar un ambiente de confort.</p>	 <p>Los volúmenes pedagógicos del proyecto albergan espacios como aulas y seminarios orientadas a los lados este-oeste del terreno y utilizando doble cerramiento logra captar luz natural y disminuir la radiación solar directa. Además, por medio de su espacio central permite el ingreso de iluminación al interior.</p>	 <p>El edificio ubica a los salones de clases en los lados este-oeste para lograr tener los ambientes iluminados en mayor tiempo del día. Aplica celosías fijas en esos espacios logrando disminuir el impacto de radiación solar.</p>	
<b>Conclusión</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Se verifica en todos los caso, la orientación de este – oeste en la distribución de aulas pedagógicas para captar mayor iluminación natural, logrando un confort optimo para el desarrollo de actividades.</li> </ul>				
<b>Lineamiento</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Distribución de aulas orientadas al este – oeste del edificio para lograr mayor captación de luz natural que permita un confort optimo para las actividades pedagógicas en el espacio.</li> </ul>				

ANALISIS DEL ENTORNO



Anexo 14 – Evaluación de casos N°13

FICHA DE EVALUACION DE CASOS				
SUB-DIMENSION: ENTORNO INMEDIATO		CRITERIO: EMPLAZAMIENTO		
INDICADOR: TIPO DE TERRENO				
<p><b>Llano</b>, cuenta con pendiente leve entre 0-5%, sin cambios bruscos. <b>Ondulado</b>, de pendiente entre 5-10% con elevaciones y depresiones leves. <b>Montañoso</b>, pendiente entre 10-20% de difícil acceso, en este terreno es importante los puntos de acceso. <b>Escarpado</b>, pendiente mayor a 20%, es un terreno con laderas abruptas, casi accidentadas. MTC. (2014)</p>				
	<b>Caso N° 1</b>	<b>Caso N° 2</b>	<b>Caso N° 3</b>	<b>Caso N° 4</b>
	Centro Educativo CBT Toledo	Escuela Intl. De Diseño y Comercio	Escuela de Arquitectura	Centro Educativo SISE
ANÁLISIS DEL ENTORNO				
	El proyecto se desarrolla en un terreno ondulado con desniveles poco pronunciados, utiliza los desniveles para crear una plaza la cual ayuda a integrar el objeto arquitectónico con su entorno.	El edificio se sitúa en un terreno llano, con una superficie semi plana, abarcando todo su terreno sin ofrecer algún espacio público, el encuentro de integración del proyecto con su entorno se da por su fachada transparente.	La superficie del terreno cuenta con desniveles poco pronunciados generando áreas de esparcimiento logra mantener el flujo de los usuarios, de esta manera el edificio se integra a su contexto.	El proyecto se emplaza en un terreno semi plano, su área permite generar zonas de esparcimiento al exterior, la integración con el exterior es por medio de las celosías fijas en el cerco perimétrico. Utiliza el ladrillo como material predominante.
	<b>Conclusión</b>			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se verifica los casos 1,2 y 4 el diseño de espacios de esparcimiento en condiciones de terreno llano para lograr integrarse a su entorno inmediato.</li> </ul>			
<b>Lineamiento</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Diseñar espacios de esparcimiento en terreno llano para lograr integrar al proyecto arquitectónico con su entorno inmediato.</li> </ul>				
				
				Universidad Privada del Norte
				Facultad de Arquitectura y Urbanismo
				Carrera de Arquitectura y urbanismo
				Título de investigación:
				"Diseño de un CETPRO de industria manufacturada con criterios de arquitectura flexible en Comas del 2022"
				Locación: Comas
				Tipo de instrumento: Ficha análisis de caso
				Lamina N° <b>EC-13</b>

# ANALISIS DE CASOS

Anexo 15 – Análisis de casos N°01

FICHA DE ANALISIS DE CASOS				 <b>UPN</b> Universidad Privada del Norte Facultad de Arquitectura y Urbanismo Carrera de Arquitectura y urbanismo Título de investigación: "Diseño de un CETPRO de industria manufacturada con criterios de arquitectura flexible en Comas del 2022" Locación: Comas Tipo de instrumento: Ficha análisis de caso Lamina N° <b>FAC-01</b>
SUB-DIMENSION: TRANSFORMABLE		CRITERIO: ENVOLVENTE		
INDICADOR: TIPO DE CONTROL TERMICO				
<p><b>Doble piel corredor:</b> es una doble piel encerrada por nivel para estimular la fluidez del aire en sentido horizontal y ventilar los espacios intermedios. <b>Doble cajón,</b> el aire ventila en un modulo de un vano, por lo tanto, la ventilación y temperatura de la cámara es controlada de forma localizada. <b>Muro trombe,</b> acumula el calor en un muro con alta inercia solar para luego liberarlo al interior en un horario inverso al de la radiación. <b>Fachada ventilada,</b> utiliza un plano sobrepuesto al cerramiento, cuyo flujo convectivo es por medio de la radiación solar que recibe la capa exterior. Vásquez. C. (2013).</p>				
Caso N° 1	Caso N° 2	Caso N° 3	Caso N° 4	
Centro Educativo CBT Toledo  <p>El proyecto cuenta con doble cerramientos con ventanales acristalados y celosías metálicas, utilizando una fachada ventilada, permitiendo regular el ingreso solar y ventilación al interior de los espacios educativos.</p>	Escuela Intl. De Diseño y Comercio  <p>El proyecto cuenta con doble piel corredor, el cual permite mitigar la radiación solar directa en los espacios pedagógicos y complementarios. Utiliza al vidrio en ambos cerramientos lo cual logra generar mayor confort térmico.</p>	Escuela de Arquitectura  <p>El proyecto utiliza doble cerramiento tipo fachada ventilada, aplicando un cerramiento transparente y una celosía metálica móvil, lo cual permite controlar el ingreso de radiación y ventilación al interior de los espacios pedagógicos, dando confort térmico.</p>	Centro Educativo SISE  <p>El edificio cuenta con fachadas ventiladas dirigidas a los espacios pedagógicos, aplicando un cerramiento acristalado y una celosía de ladrillo, loga generar en mayor confort térmico al interior.</p>	
<b>Conclusión</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Se verifica en los casos 1, 2 y 4 el uso de fachada ventilada como cerramiento en espacios pedagógicos orientadas al exterior para lograr buen confort térmico al interior</li> </ul>				
<b>Lineamiento</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicación de fachada ventilada como doble cerramiento en espacios pedagógicos para modificar la temperatura del exterior al interior permitiendo mantener un confort adecuado.</li> </ul>				

MOVILIDAD

Anexo 16 – Análisis de casos N°02

FICHA DE ANALISIS DE CASOS					
SUB-DIMENSION: TRANSFORMABLE		CRITERIO: ENVOLVENTE			
INDICADOR: TIPO DE CONTROL SOLAR					
<p>Los elementos capaces para ejercer esta función es <b>Brisel soleil</b>, diseño geométrico de parasoles en relación a la trayectoria solar. <b>Aleros</b>, elemento horizontal que controla la radiación para ángulos solares máximos. <b>Celosias</b>, control solar basado en el tamizado de la radiación. <b>Pantalla</b>, plano paralelo al cerramiento de fachada con el fin de impedir la radiación solar directa. Vásquez. C. (2013).</p>					
	<b>MOVILIDAD</b>	<b>Caso N° 1</b>	<b>Caso N° 2</b>	<b>Caso N° 3</b>	<b>Caso N° 4</b>
		Centro Educativo CBT Toledo	Escuela Intl. De Diseño y Comercio	Escuela de Arquitectura	Centro Educativo SISE
		 <p>El edificio aplica en su fachadas el elemento de pantalla, el cual sirve para controlar la captación solar directa al interior de los espacios pedagógicos, esta pantalla esta compuesta por ladrillo, generando un factor de sombra en los ambientes. .</p>	 <p>El proyecto utiliza el elemento pantalla en 3 de sus cerramientos exteriores de manera transparente, usando material vitrificado compuesto por vidrio. Aplica doble cerramiento vidriado el cual bloquea la radiación solar directa, sin afectar la visual del interior al exterior.</p>	 <p>El edificio cuenta con celosias en espacios pedagógicos orientadas hacia las fachadas, esto sistema permite controlar el ingreso de luz natural al interior. Estas celosias están compuestas por acero, asimismo este sistema de celosias cuenta con propiedades móviles, cambiando la imagen de la fachadas.</p>	 <p>El centro educativo cuenta una pantalla en los cerramientos de los pisos superiores de la fachada, se compone por ladrillos y permite controlar la radiación solar directa. Esta pantalla es colocada en los cerramientos que conforman los espacios pedagógicos.</p>
		<b>Conclusión</b>			
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Se verifica en los casos 1, 2 y 4 el uso de elemento pantalla como doble cerramiento en las fachadas que permita controlar la radiación solar directa en los espacios pedagógicos.</li> </ul>			
		<b>Lineamiento</b>			
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicación de elemento pantalla como doble cerramiento para conformar los espacios pedagógicos y permita controlar la radiación solar directa .</li> </ul>			
					
					<p>Universidad Privada del Norte</p>
					<p>Facultad de Arquitectura y Urbanismo</p>
					<p>Carrera de Arquitectura y urbanismo</p>
					<p>Título de investigación:</p> <p>“Diseño de un CETPRO de industria manufacturada con criterios de arquitectura flexible en Comas del 2022”</p>
					<p>Locación: Comas</p>
					<p>Tipo de instrumento: Ficha análisis de caso</p>
					<p>Lamina N° <b>FAC-02</b></p>

Anexo 17 – Análisis de casos N°03

FICHA DE ANALISIS DE CASOS				 <b>Universidad Privada del Norte</b>
SUB-DIMENSION: TRANSFORMABLE		CRITERIO: ENVOLVENTE		
INDICADOR: TIPO DE CONTROL LUMINICO				
<p><b>Bandejas de luz</b>, sirve para deslumbrar a través de la desviación de la fuente principal de iluminación, permitiendo el uso de cortinas. <b>Conductos de sol</b>, permite diseccionar la luz natural a rincones del espacio, por medio de la reflexión solar. <b>Cortinas</b>, evita el deslumbramiento, sin embargo, estimula el uso de luz artificial. <b>Plano reflectivos</b>, por medio de la manipulación de la envolvente dirige la luz natural al interior del espacio evitando deslumbramiento. Vásquez. C. (2013).</p>				
Caso N° 1	Caso N° 2	Caso N° 3	Caso N° 4	Facultad de Arquitectura y Urbanismo  Carrera de Arquitectura y urbanismo  Titulo de investigación: "Diseño de un CETPRO de industria manufacturada con criterios de arquitectura flexible en Comas del 2022"  Locación: Comas  Tipo de instrumento: Ficha análisis de caso  Lamina N° <b>FAC-03</b>
<p>Centro Educativo CBT Toledo</p>  <p>En el proyecto se aplica las cortinas como control lumínico en los salones de clase, estos espacios cuentan con 2 aberturas o vanos que sirven para el ingreso de luz y ventilación natural, la aplicación de cortinas se da en uno de estos vanos, evitando deslumbrar la visión de los estudiantes.</p>	<p>Escuela Intl. De Diseño y Comercio</p>  <p>En los espacios pedagógicos utilizan las cortinas para controlar el ingreso de luz directo, aplicando cortinas enrollables de material textil logra evitar el deslumbramiento en estos espacios. Asimismo se aplica cortinas de material PVC en circulaciones o espacios comunes para el mismo fin.</p>	<p>Escuela de Arquitectura</p>  <p>En los espacios pedagógicos y complementarios se utiliza cortinas enrollables de material textil para el control lumínico, disminuyendo el efecto de deslumbramiento en horas del día de mayor captación solar directa al interior de estos espacios.</p>	<p>Centro Educativo SISE</p>  <p>El edificio aplica cortinas enrollable de material textil en sus fachadas laterales, donde se encuentran los espacios pedagógicos, el elemento de control lumínico evita el deslumbramiento pero estimularía el uso de luz artificial.</p>	
<b>Conclusión</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Se verifica en los casos 2, 3 y 4 el uso de cortinas enrollables en espacios pedagógicos para evitar deslumbrar la visión del estudiante al interior de los ambientes por medio del control lumínico del elemento.</li> </ul>				
<b>Lineamiento</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicación de cortinas enrollables en espacios pedagógicos para evitar producir deslumbramiento y la iluminancia sea adecuada para realizar las actividades.</li> </ul>				



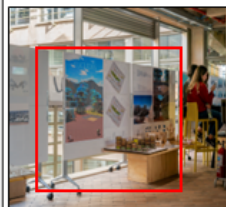

MOVILIDAD



Anexo 18 – Análisis de casos N°04

FICHA DE ANALISIS DE CASOS				
SUB-DIMENSION: TRANSFORMABLE		CRITERIO: ENVOLVENTE		
INDICADOR: TIPO DE PANELES				
<p><b>Paneles corredizos</b>, cuenta con rieles superiores que permite ampliar la abertura entre un ambiente y otro, combina funcionalidad y estética. <b>Paneles plegados</b>, logra una apertura tal del espacio, las guidas empotradas facilitan el paso. <b>Paneles monodireccionales</b>, módulos colgados de un riel central que permite girar sobre su mismo eje, se almacena en un extremo del carril. <b>Paneles multidireccionales</b>, modulo colgado en dos rieles principales, el almacenamiento se da por esos mismos carriles a un extremo del ambiente. Salvador. J. (2014).</p>				
	MOVILIDAD			
Caso N° 1	Caso N° 2	Caso N° 3	Caso N° 4	
Centro Educativo CBT Toledo	Escuela Intl. De Diseño y Comercio	Escuela de Arquitectura	Centro Educativo SISE	
   <p>En edificio utiliza paneles plegados en las zonas de circulación como almacenes de mobiliarios multiusos y en las aulas para extender la espacialidad del ambiente, logrando transformar al espacio para distintos usos académicos.</p>	   <p>El proyecto utiliza paneles corredizos en un cerramiento que divide al hall de ingreso con el auditorio, la aplicación de estos paneles generan mayor amplitud del espacio, dando propiedades de transformación espacial para variar el uso del ambiente.</p>	   <p>Las aulas polivalentes utilizan en sus cerramientos, paneles plegados que sirven para dividir a las aulas a su vez permita integrarlas para transformar al espacio en un solo, dando las posibilidades de albergar mayor cantidad de alumnado para distintos usos académicos.</p>	  <p>El centro educativo no cuenta con ningún tipo de cerramiento o panel que permita transformar a los espacios pedagógicos o complementarios, generando un solo uso del espacio.</p>	 <p>Universidad Privada del Norte</p> <p>Facultad de Arquitectura y Urbanismo</p> <p>Carrera de Arquitectura y urbanismo</p> <p>Título de investigación:</p> <p>"Diseño de un CETPRO de industria manufacturada con criterios de arquitectura flexible en Comas del 2022"</p> <p>Locación: Comas</p> <p>Tipo de instrumento: Ficha análisis de caso</p> <p>Lamina N° <b>FAC-04</b></p>
<b>Conclusión</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Se verifica en los casos 1 y 3 el uso de paneles plegados en espacio pedagógicos para transformar al espacio permitiendo optimizar y cambiar el uso del espacio.</li> </ul>				
<b>Lineamiento</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicación de paneles plegados en espacios pedagógicos y complementarios para cambiar el uso del espacio modificando su área útil inicial.</li> </ul>				





Anexo 19 – Análisis de casos N°05

FICHA DE ANALISIS DE CASOS					
SUB-DIMENSION: ADAPTABILIDAD		CRITERIO: MOBILIARIO MULTIUSO			
INDICADOR: TIPO DE MOBILIARIO MULTIUSOS					
<p><b>Expandibles</b>, son aquellos que se expanden a partir de su forma original, dando mas espacio para realizar las actividades. <b>Deslizables</b>, son elementos que se deslizan por un solo eje. <b>Modulares</b>, este compuesto por varias piezas o módulos que permiten separarse y cambiar de lugar fácilmente. <b>Giratorios</b>, mobiliario que consta de varios elementos que giran bajo un solo eje para modificar su posición y adaptarse al espacio. <b>Plegables</b>, aquel mobiliario que se dobla en diferentes puntos permitiendo varias funciones, entre sus propiedades es la ampliación y reducción de su tamaño. Merquez. J. (2017)</p>					
	Caso N° 1	Caso N° 2	Caso N° 3	Caso N° 4	
	Centro Educativo CBT Toledo	Escuela Intl. De Diseño y Comercio	Escuela de Arquitectura	Centro Educativo SISE	
EVOLUCION					
	<p>Al interior de las aulas de clase y circulaciones principales se utiliza un mobiliario deslizante, la cual tiene la funciones de ser un pizarra móvil o un elemento separador de espacios. El mobiliario beneficia al espacio poder adaptarse a varios usos y maneras de aprendizaje.</p>	<p>Los talleres y aulas usan mobiliarios plegables, el cual sirve para desarrollar varias actividades. Los usos que dan al mobiliario son de una mesa, una pizarra o un elemento separador de espacios. Sus propiedades de adaptación logra que el espacio sea mas eficiente.</p>	<p>Las aulas, talleres y seminarios cuentan con mobiliarios plegables, el cual permite generar varias funciones en los espacios. Entre los usos que permite este mobiliario es de una mesa, una pizarra o un elemento separador de espacios. Este tipo de mobiliario responde a un espacio con distintos usos.</p>	<p>El proyecto no cuenta con mobiliario multiusos en ningún espacios, sin embargo en los salones de clase utilizan un mobiliario con propiedades de practicidad, lo cual permite generar distintos usos del espacio.</p>	
	<b>Conclusión</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se verifica en los casos 2 y 3 el uso de mobiliario plegables en aulas y talleres para aportar al espacio propiedades de adaptación espacial.</li> </ul>				
<b>Lineamiento</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicación de mobiliario plegables en espacios pedagógicos y complementarios para aportar propiedades de adaptabilidad espacial que permita generar diferentes usos académicos o complementarios.</li> </ul>					





Universidad Privada del Norte
Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Carrera de Arquitectura y urbanismo
Título de investigación: "Diseño de un CETPRO de industria manufacturada con criterios de arquitectura flexible en Comas del 2022"
Locación: Comas
Tipo de instrumento: Ficha análisis de caso
Lamina N° <b>FAC-05</b>

Anexo 20 – Análisis de casos N°06

FICHA DE ANALISIS DE CASOS					
SUB-DIMENSION: ADAPTABILIDAD			CRITERIO: IMAGEN URBANA		
INDICADOR: ALINEAMIENTO DE FACHADA					
Determina el límite de altura en relación a los edificios colindantes del terreno o perfil urbano predominante del entorno, además de considera el eje vial desde el cual se accede. RNE. (2020). Norma G.040					
<b>Caso N° 1</b>	<b>Caso N° 2</b>	<b>Caso N° 3</b>	<b>Caso N° 4</b>	 <p>Universidad Privada del Norte</p> <p>Facultad de Arquitectura y Urbanismo</p> <p>Carrera de Arquitectura y urbanismo</p> <p>Título de investigación: "Diseño de un CETPRO de industria manufacturada con criterios de arquitectura flexible en Comas del 2022"</p> <p>Locación: Comas</p> <p>Tipo de instrumento: Ficha análisis de caso</p> <p>Lamina N° <b>FAC-06</b></p>	
Centro Educativo CBT Toledo	Escuela Intl. De Diseño y Comercio	Escuela de Arquitectura	Centro Educativo SISE		
<p><b>EVOLUCION</b></p> <p>El proyecto se desarrolla en un solo nivel, ya que busca adaptarse al entorno inmediato por medio del alineamiento en fachadas de los edificios colindantes. A su vez, el edificio se incrusta al terreno en pendiente, reduciendo el impacto visual del proyecto.</p>	 <p>El edificio consta de 5 pisos, generando poca adaptación a su entorno y perfil urbano. El alineamiento de fachadas colindantes generan orden y armonía en el entorno. Asimismo, el centro educativo al ser un volumen de mayor altura logra un impacto visual en el entorno.</p>	 <p>El Centro educativo se desarrolla 5 pisos con plataformas que se adaptan a la superficie del terreno, su relación con el entorno se refleja en la volumetría del elemento ya que busca relacionarse o integrar a su contexto alineando su fachadas como del perfil urbano de su entorno.</p>	 <p>El proyecto se desarrolla en un contexto que predomina el uso residencial, siendo viviendas no mayores a 2 pisos. El proyecto no responde al alineamiento de fachadas que tiene su imagen urbana, ya que genera mayor jerarquía e impacto visual en su contexto.</p>		
	<b>Conclusión</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se verifica en los casos 1 y 3 el diseño de volúmenes con fachadas alineadas en relación al perfil urbano para lograr adaptarse a su entorno.</li> </ul>				
<b>Lineamiento</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicación de volumetría con alineamiento de fachadas en relación al perfil urbano para favorecer su adaptación en su entorno inmediato.</li> </ul>					



Anexo 21 – Análisis de casos N°07

FICHA DE ANALISIS DE CASOS				
SUB-DIMENSION: ADAPTABILIDAD			CRITERIO: IMAGEN URBANA	
INDICADOR: TIPO DE MATERIAL EN FACHADA				
Existen los siguientes tipos; <b>materialidad visible</b> , transmite la sensación del objeto físico y evidencia el dominio del material; <b>materialidad interna</b> , relacionada a la misma estructura del objeto arquitectónico y <b>materialidad asociativa</b> , hace referencia al aspecto simbólico que se asocia a los materiales implicados en la construcción. (Hegger, Drexler & Zeumer, 2010).				
	<b>Caso N° 1</b>	<b>Caso N° 2</b>	<b>Caso N° 3</b>	<b>Caso N° 4</b>
	Centro Educativo CBT Toledo	Escuela Intl. De Diseño y Comercio	Escuela de Arquitectura	Centro Educativo SISE
EVOLUCION				
	El proyecto utiliza una materialidad visible, aplicando el ladrillo caravista como material predominantes en sus fachadas, esto genera en el objeto arquitectónico mayor adaptación a su entorno ya que este material es predominante en la imagen urbana.	La edificación presenta una materialidad visible, utilizando el vidrio como material predominante, la aplicación de este material presenta poca relación con el entorno, ya que en su contexto predomina el uso residencial compuesto mayormente con materiales tradicionales.	El proyecto cuenta con materialidad interna, siendo predominante el uso de concreto aparente en fachadas. Además, este tipo de aplicación esta relacionada a la misma estructura del edificio, lo cual genera poca adaptación con su entorno.	El proyecto presenta una materialidad visible utilizando ladrillo en sus fachadas, la aplicación de este material beneficia al edificio en poder adaptarse a su entorno, ya que el proyecto esta rodeado por edificaciones de uso residencial.
	<b>Conclusión</b>			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se verifica en los casos 1 y 4 el uso de ladrillo como material visible y predominante en las fachadas del proyecto para genera mayor adaptación con su entorno.</li> </ul>			
<b>Lineamiento</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicación de ladrillo caravista como material visible en las fachadas del proyecto para lograr mayor adaptación con el entorno inmediato.</li> </ul>				



Universidad  
Privada del  
Norte

Facultad de  
Arquitectura y  
Urbanismo

Carrera de  
Arquitectura y  
urbanismo

Título de  
investigación:




"Diseño de un  
CETPRO de  
industria  
manufacturada  
con criterios de  
arquitectura  
flexible en  
Comas del  
2022"

Locación:  
Comas

Tipo de  
instrumento:  
Ficha análisis  
de caso

Lamina N°  
**FAC-07**

Anexo 22 – Análisis de casos N°08

FICHA DE ANALISIS DE CASOS				
SUB-DIMENSION: MULTIFUNCIONALIDAD		CRITERIO: ESPACIO POLIVALENTE		
INDICADOR: TIPO DE ESPACIO MULTIUSO				
Este tipo de espacios suelen favorecer a una edificación ya que permite generar distintos usos, asimismo es una estrategia que esta relacionada a situaciones en el que espacio es escaso. Lo cual conlleva a optimizar de forma eficaz el área mínima y cumplir con los requerimientos espaciales que el usuario necesita. Morales. E. (2012).				
	<b>Caso N° 1</b>	<b>Caso N° 2</b>	<b>Caso N° 3</b>	<b>Caso N° 4</b>
	Centro Educativo CBT Toledo	Escuela Intl. De Diseño y Comercio	Escuela de Arquitectura	Centro Educativo SISE
ELASTICIDAD ESPACIAL				
	El proyecto utiliza el salón de clase como un espacio de varios usos y dinámicas de aprendizaje, además de extender su espacialidad con los patios da la posibilidad de explorar configuraciones alternativas y diferentes maneras de utilizar el ambiente al de salón de clase tradicional.	El edificio cuenta con un auditorio en el primer nivel, donde se desarrollan actividades complementarias tales como charlas, exposiciones, conferencias o seminarios, es un espacio que no se extiende o integra con otro. La proporción o configuración del espacio hace posible generar varios usos.	Las aulas polivalentes del proyecto son los espacios que permiten generar múltiples actividades pedagógicas, estos espacios permiten integrarse permitiendo albergar mayor numero de estudiantes y a su vez fomenta en el docente utilizar distintos métodos de aprendizaje.	El proyecto no cuenta con un espacio que permita generar diversos usos académicos, sin embargo los salones de clase es el espacio donde se produce mayor dinamismo, ya que los docentes suelen aplicar diversas alternativas de aprendizaje.
	<b>Conclusión</b>			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se verifica en los casos 1,3 y 4 el diseño de espacios multiusos en aulas pedagógicas para generar diversas actividades a partir de la integración de espacios, que forme una sola unidad espacial de varios usos complementarios.</li> </ul>			
<b>Lineamiento</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Diseño de espacios multiusos en aulas distribuidas continuamente para lograr formar una sola unidad espacial generadora de varios usos complementarios.</li> </ul>				



**Universidad Privada del Norte**

Facultad de Arquitectura y Urbanismo

Carrera de Arquitectura y urbanismo

Título de investigación:  
"Diseño de un CETPRO de industria manufacturada con criterios de arquitectura flexible en Comas del 2022"

Locación:  
Comas

Tipo de instrumento:  
Ficha análisis de caso

Lamina N°  
**FAC-08**

Anexo 23 – Análisis de casos N°09

FICHA DE ANALISIS DE CASOS					
SUB-DIMENSION: MULTIFUNCIONALIDAD		CRITERIO: ESPACIO POLIVALENTE			
INDICADOR: PROPORCION DE ESPACIO DE USO MULTIPLE					
<p>El sistema de proporción, permite unificar visualmente los elementos que entran en el diseño arquitectónico, logrando que todas los espacios pertenezcan a la misma familia de proporción. Asimismo, esto permite generar un orden en la distribución de espacios, permite aumentar la continuidad espacial y tiene la capacidad de determinar una relación entre elementos externos e internos de un edificio. Ching, F.(1979).</p>					
	<b>Caso N° 1</b>	<b>Caso N° 2</b>	<b>Caso N° 3</b>	<b>Caso N° 4</b>	
	Centro Educativo CBT Toledo	Escuela Intl. De Diseño y Comercio	Escuela de Arquitectura	Centro Educativo SISE	
ELASTICIDAD ESPACIAL	 <p>Siendo el salón de clases como el espacio en el se efectúan diversas actividades, este cuenta con una proporción de 1:1, logrando una agrupación continua de este espacio o secuencia espacial.</p>	 <p>El proyecto presenta un auditorio el cual permite concentrar varias funciones, este espacio cuenta con una proporción de 1:1.5, además de ser un espacio con doble altura, logra desarrollar las actividades que se requieran.</p>	 <p>Las aulas polivalentes presentan una proporción de 1:1, logrando generar una secuencia espacial en las aulas. Asimismo, esta agrupación permite combinar los salones de clase para formar una sola unidad espacial que logre generar múltiples actividades.</p>	 <p>En este proyecto, las aulas son los espacios en los que se tienen a realizar actividades con mayor dinámica como seminarios, trabajos en grupo o exposiciones con ayuda de mobiliarios ligeros. La proporción del espacio es de 1:1.</p>	
	<b>Conclusión</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se verifica en los casos 1,3 y 4 el uso de proporción 1:1 en aulas para lograr generar diversas actividades, a partir de la integración y combinación secuencial de estos espacios pedagógicos.</li> </ul>				
	<b>Lineamiento</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicación de proporción 1:1 en aulas de clase para lograr un secuencia espacial de este espacio y puedan integrarse para formar una sola unidad espacial que permita fomentar múltiples actividades académicas.</li> </ul>					



Universidad  
Privada del  
Norte

Facultad de  
Arquitectura y  
Urbanismo

Carrera de  
Arquitectura y  
urbanismo

Título de  
investigación:

"Diseño de un  
CETPRO de  
industria  
manufacturada  
con criterios de  
arquitectura  
flexible en  
Comas del  
2022"

Locación:  
Comas

Tipo de  
instrumento:  
Ficha análisis  
de caso

Lamina N°






**FAC-09**

Anexo 24 – Análisis de casos N°10

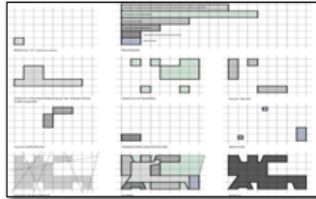


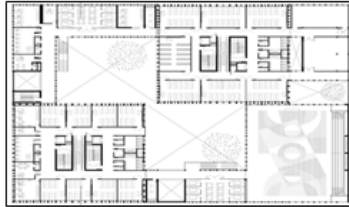

FICHA DE ANALISIS DE CASOS				
SUB-DIMENSION: MULTIFUNCIONALIDAD		CRITERIO: ESPACIO POLIVALENTE		
INDICADOR: TIPO DE ESPACIO INTERIOR ARTICULADOR				
Este tipo de espacio es un medio articulador entre el estudiante y el edificio, permitiendo lograr actividades complementarias que fortalecen el desarrollo del estudiante. Asimismo, los estudiantes generan diversos usos y valores para el progreso de su aprendizaje, desarrollo de tareas, interacción entre compañeros, intercambio de ideas son algunas actividades que permite fomentarse en el espacio. Hertberger, H. (2001).				
	<b>Caso N° 1</b>	<b>Caso N° 2</b>	<b>Caso N° 3</b>	<b>Caso N° 4</b>
	Centro Educativo CBT Toledo	Escuela Intl. De Diseño y Comercio	Escuela de Arquitectura	Centro Educativo SISE
ELASTICIDAD ESPACIAL				
	Los pasadizos es el espacio donde suelen albergarse sub espacios de usos temporales, con ayuda de mobiliarios permite lograr que los estudiantes se vinculen con la arquitectura del edificio.	El proyecto crea espacio comunes en el recorrido que conecta a los espacios pedagógicos, logrando que los estudiantes intervengan en este espacio para diversos usos que permita articular al edificio con el usuario.	El proyecto utiliza los pasadizos como un espacio en el que los estudiantes pueden desarrollar tareas, reunirse grupos de estudio, lectura grupal, entre otras actividades logran articular al edificio con el usuario.	El proyecto no cuenta con espacio comunes al interior del proyecto, los pasadizos o circulaciones cuenta con medidas adecuadas el uso de tránsito peatonal.
	<b>Conclusión</b>			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se verifica en los casos 1, 2 y 3 el diseño de espacios temporales en las circulaciones para articular al estudiante con la edificación por medio de estos espacios de integración y socialización que sirve de recorrido y estancia.</li> </ul>			
<b>Lineamiento</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Diseño de espacio temporales en los pasadizos para generar actividades que ayuden articular al estudiante con la edificación y a su vez fomentar la integración y socialización en el recorrido de espacios.</li> </ul>				
				
				Universidad Privada del Norte
				Facultad de Arquitectura y Urbanismo
				Carrera de Arquitectura y urbanismo
				Título de investigación: "Diseño de un CETPRO de industria manufacturada con criterios de arquitectura flexible en Comas del 2022"
				Locación: Comas
				Tipo de instrumento: Ficha análisis de caso
				Lamina N° <b>FAC-10</b>



Anexo 25 – Análisis de casos N°11

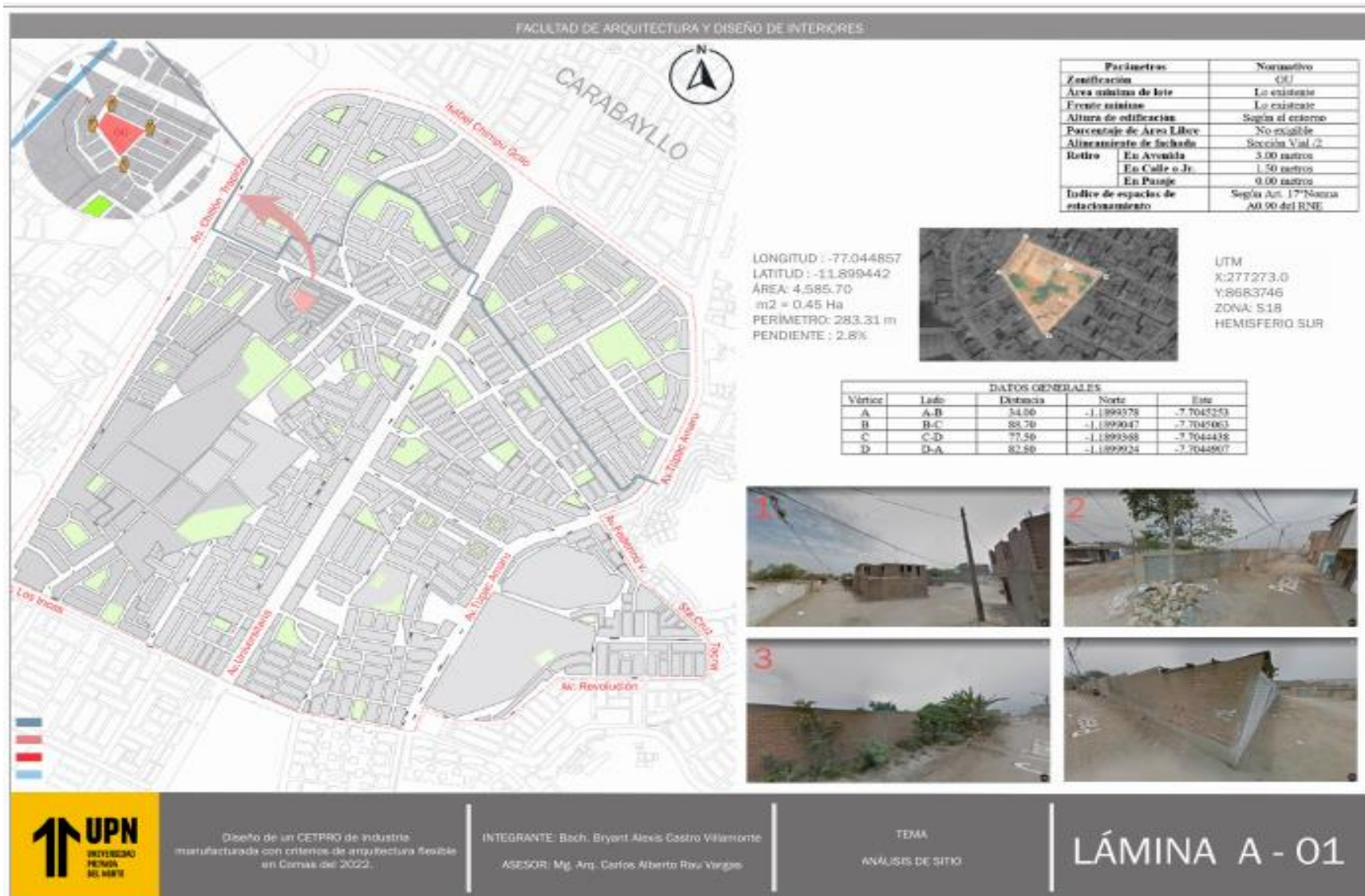
FICHA DE ANALISIS DE CASOS				
SUB-DIMENSION: MULTIFUNCIONALIDAD		CRITERIO: ESPACIO POLIVALENTE		
INDICADOR: TIPO DE ESPACIO EXTERIOR ARTICULADOR				
<p>Los espacios exteriores son vistos como focos o puntos dinamizadores del espacio y vida del edificio, donde se produce diversas actividades al finalizar las jornadas de estudio. Logrando articular al edificio con su entorno por medio de estos espacios. Entre las funciones que tendría este tipo de espacio son clases al aire libre, punto de reunión de estudiantes, reuniones de estudio, entre otras. Hertberger, H. (2001).</p>				
ELASTICIDAD ESPACIAL	Caso N° 1	Caso N° 2	Caso N° 3	Caso N° 4
	Centro Educativo CBT Toledo	Escuela Intl. De Diseño y Comercio	Escuela de Arquitectura	Centro Educativo SISE
				
	<p>El proyecto crea un patio al interior del edificio utilizando los desniveles del terreno. Además, en el ingreso crean una plaza que permite articular al edificio con su entorno.</p>	<p>El edificio cuenta con zonas de terrazas y áreas verdes en el ultimo nivel del edificio, donde los estudiantes se reúnen finalizando las horas de estudio o en los tiempos intermedios de clases. Estos espacios a su vez permite integrarse con su entorno.</p>	<p>El proyecto desarrolla áreas de estancia en los espacios exteriores que articulan al edificio con su entorno. Asimismo, utiliza los desniveles de la superficie para generar estos espacios.</p>	<p>El proyecto cuenta con un área de asiento y áreas verdes en el cual se produce reuniones estudiantiles. Esto espacios permite articular el edificio con el exterior.</p>
	<b>Conclusión</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Se verifica en los casos 1, 3 y 4 la aplicación de espacios complementarios al exterior del proyecto que permita al estudiante generar diversas actividades y lograr integrar el edificio con el exterior.</li> </ul>				
<b>Lineamiento</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Diseño de zonas de permanencia en el exterior del proyecto para lograr articular al edificio con su exterior y a su vez permita generar actividades complementarias al aire libre.</li> </ul>				
				
				<p>Universidad Privada del Norte</p>
				<p>Facultad de Arquitectura y Urbanismo</p>
				<p>Carrera de Arquitectura y urbanismo</p>
				<p>Título de investigación:</p> <p>“Diseño de un CETPRO de industria manufacturada con criterios de arquitectura flexible en Comas del 2022”</p>
				<p>Locación:</p> <p>Comas</p>
				<p>Tipo de instrumento:</p> <p>Ficha análisis de caso</p>
				<p>Lamina N°</p> <p>FAC-11</p>

Anexo 26 – Análisis de casos N°12

FICHA DE ANALISIS DE CASOS				
SUB-DIMENSION: MULTIFUNCIONALIDAD		CRITERIO: RETICULA BASICA		
INDICADOR: TIPO ESPACIO MODULAR				
Este tipo de espacio es considerado como generar de módulos iguales e independientes, módulos con iguales dimensiones, pero distribuidos de manera libre en el espacio, rompiendo la homogeneidad o deformando la reticula inicial. Ortin. P. (2016).				
ELASTICIDAD ESPACIAL	Caso N° 1	Caso N° 2	Caso N° 3	Caso N° 4
	Centro Educativo CBT Toledo	Escuela Intl. De Diseño y Comercio	Escuela de Arquitectura	Centro Educativo SISE
				
	El proyecto utiliza como espacio modular el aula, contando con dimensiones iguales, se utiliza como elemento compositivo de espacios para generar los demás espacios pedagógicos y complementarios, la deformación de modulo se produce al aplicar estrategias funcionales.	El edificio no acoge ningún tipo de espacio como modulo para que sea repetitivo y conforme los espacios pedagógicos o complementarios, el proyecto aplica en los eje de diseño una reticula ortogonal para generar sus espacios.	El edificio cuenta con aulas polivalentes, las cuales son conformadas por módulos independientes. La aplicación de estos módulos se da en 2 de los 3 bloques del proyecto, creando los espacios pedagógicos sin alterar la reticula inicial.	El proyecto no aplica ningún tipo de espacio como modulo repetitivo, asimismo, sus ejes de diseño componen los principios de la reticula como geometria cuadrática.
	<b>Conclusión</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Se verifica en los casos 1 y 3 la aplicación de aulas como espacio modulador para generar los espacios pedagógico y complementarios.</li> </ul>				
<b>Lineamiento</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicación de espacio modular en aulas con dimensiones iguales para lograr componer los espacios pedagógicos y complementarios.</li> </ul>				
				
				<b>Universidad Privada del Norte</b>
				Facultad de Arquitectura y Urbanismo
				Carrera de Arquitectura y urbanismo
				Titulo de investigación: "Diseño de un CETPRO de industria manufacturada con criterios de arquitectura flexible en Comas del 2022"
				Locación: Comas
				Tipo de instrumento: Ficha análisis de caso
				Lamina N° <b>FAC-12</b>

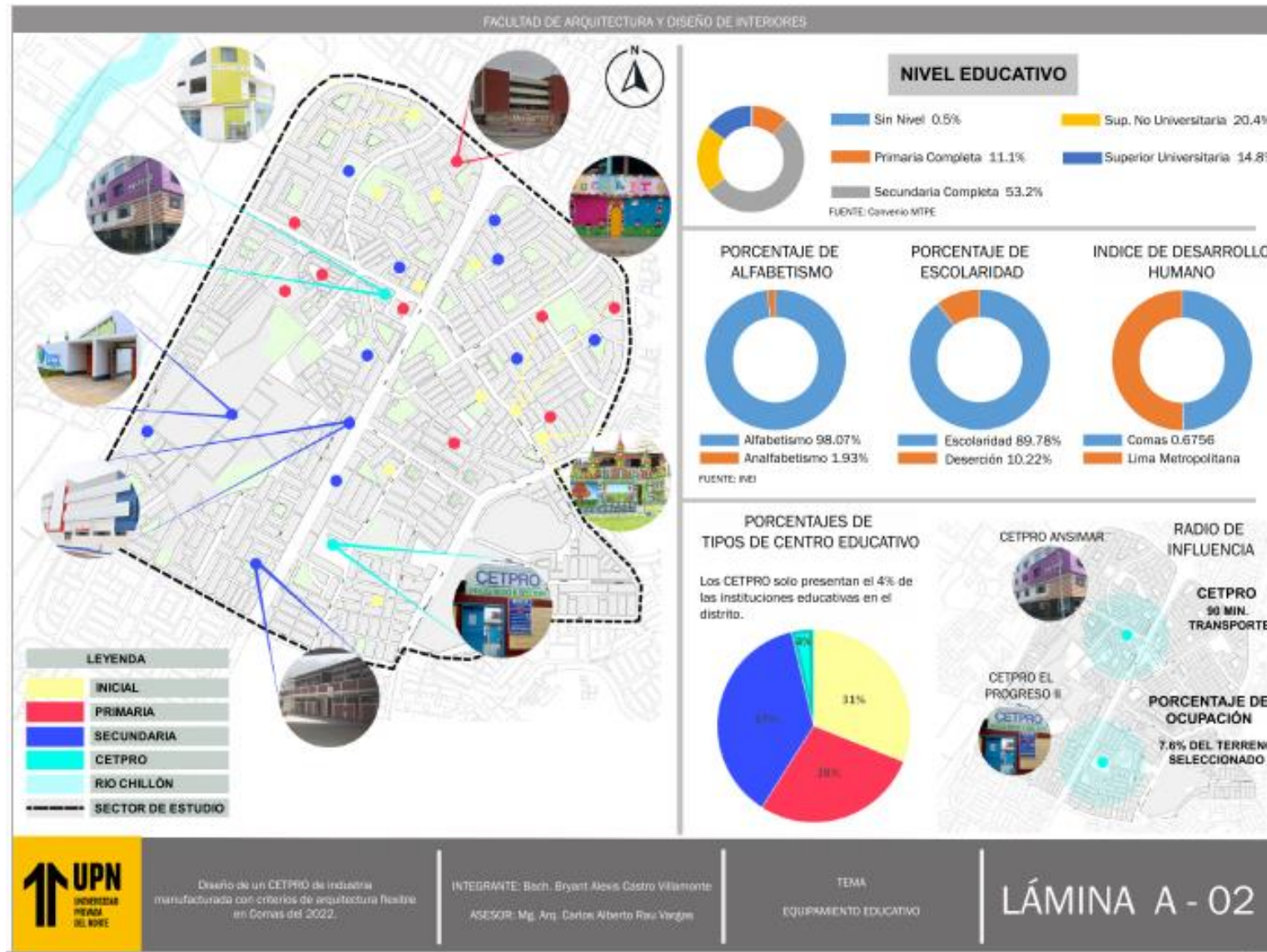
# ANALISIS DEL LUGAR

Anexo 27 – Análisis del lugar N°1





Anexo 28 – Análisis del lugar N°2

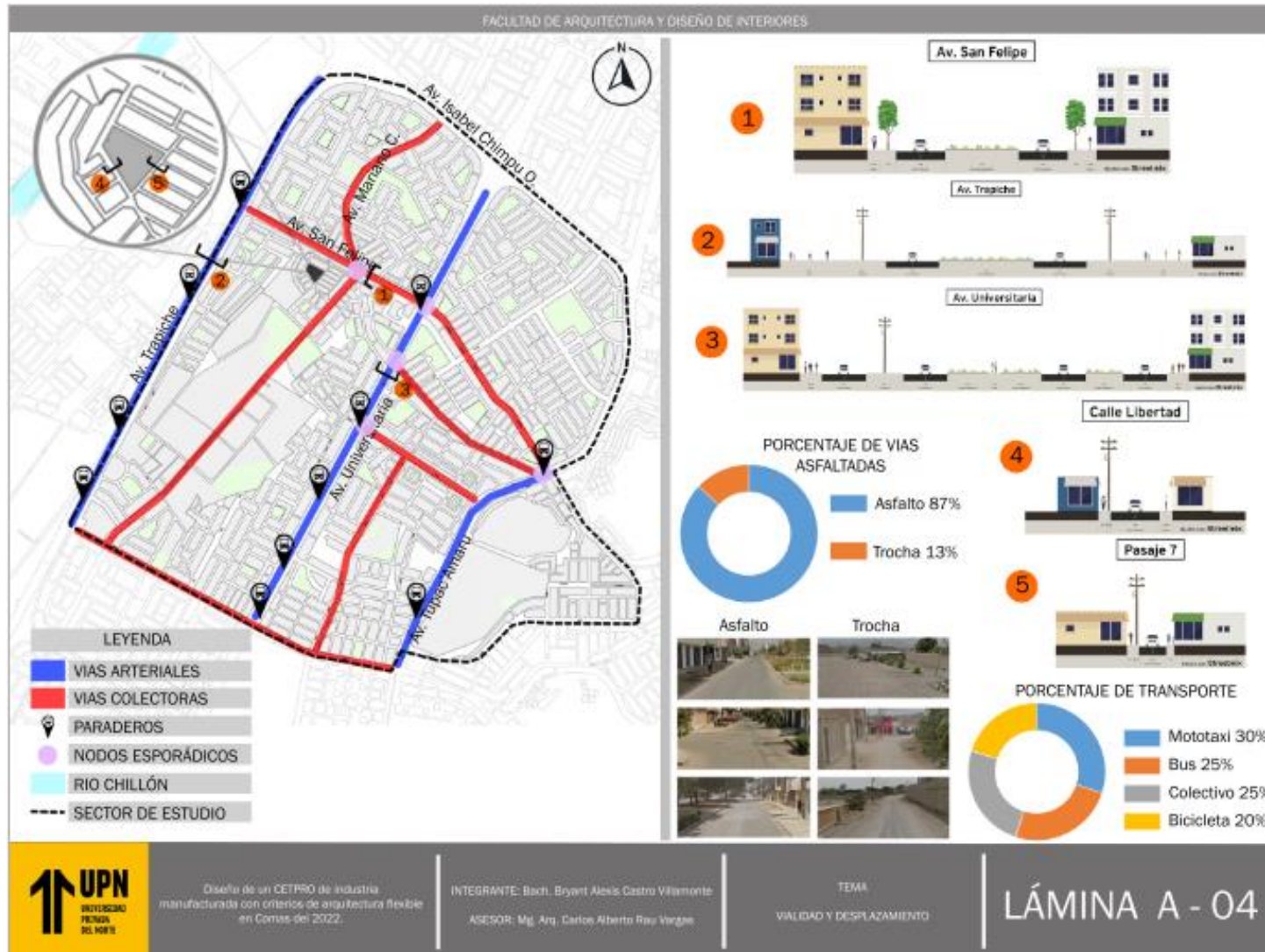


Anexo 29 – Análisis del lugar N°3

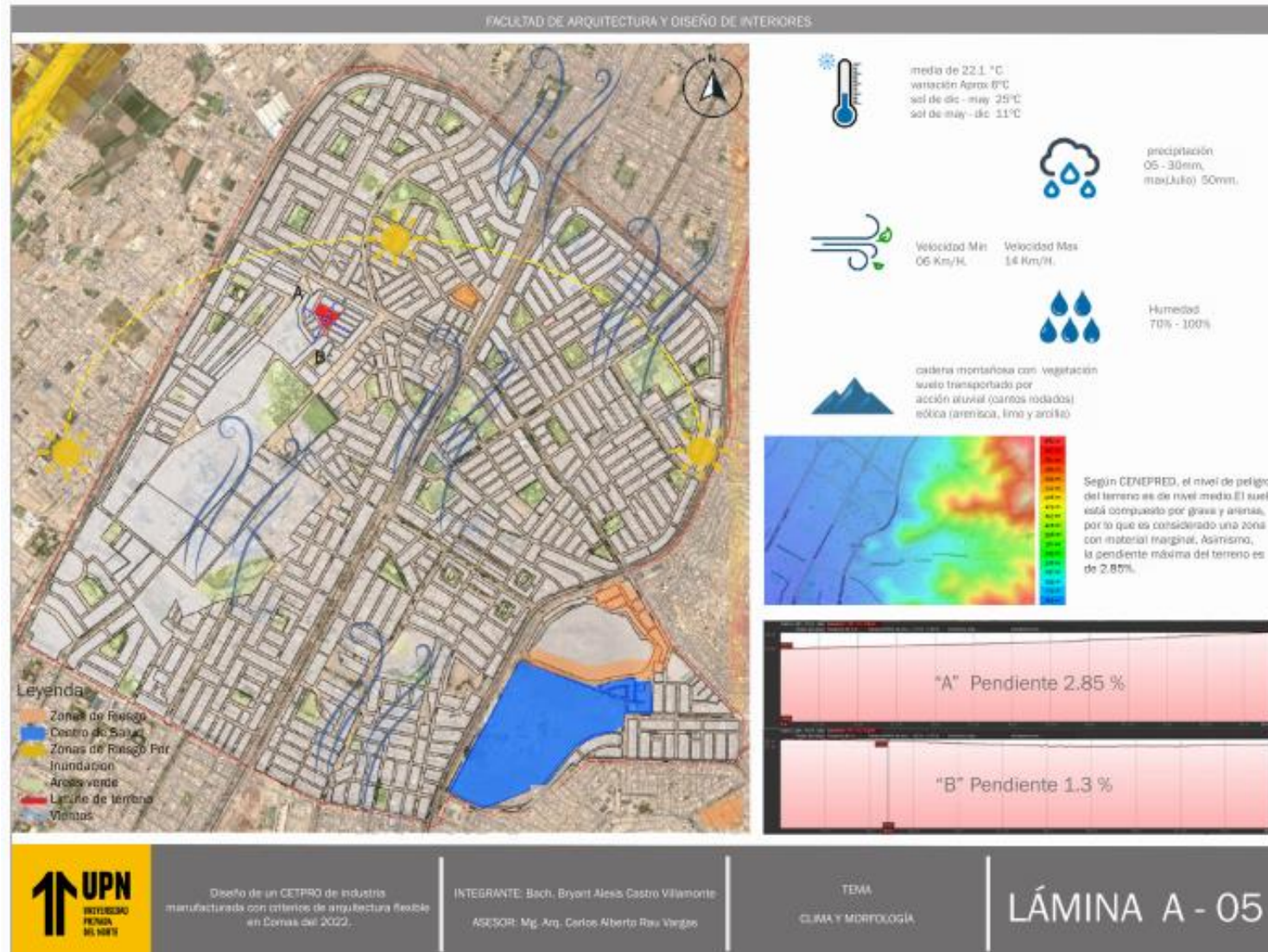




Anexo 30 – Análisis del lugar N°4

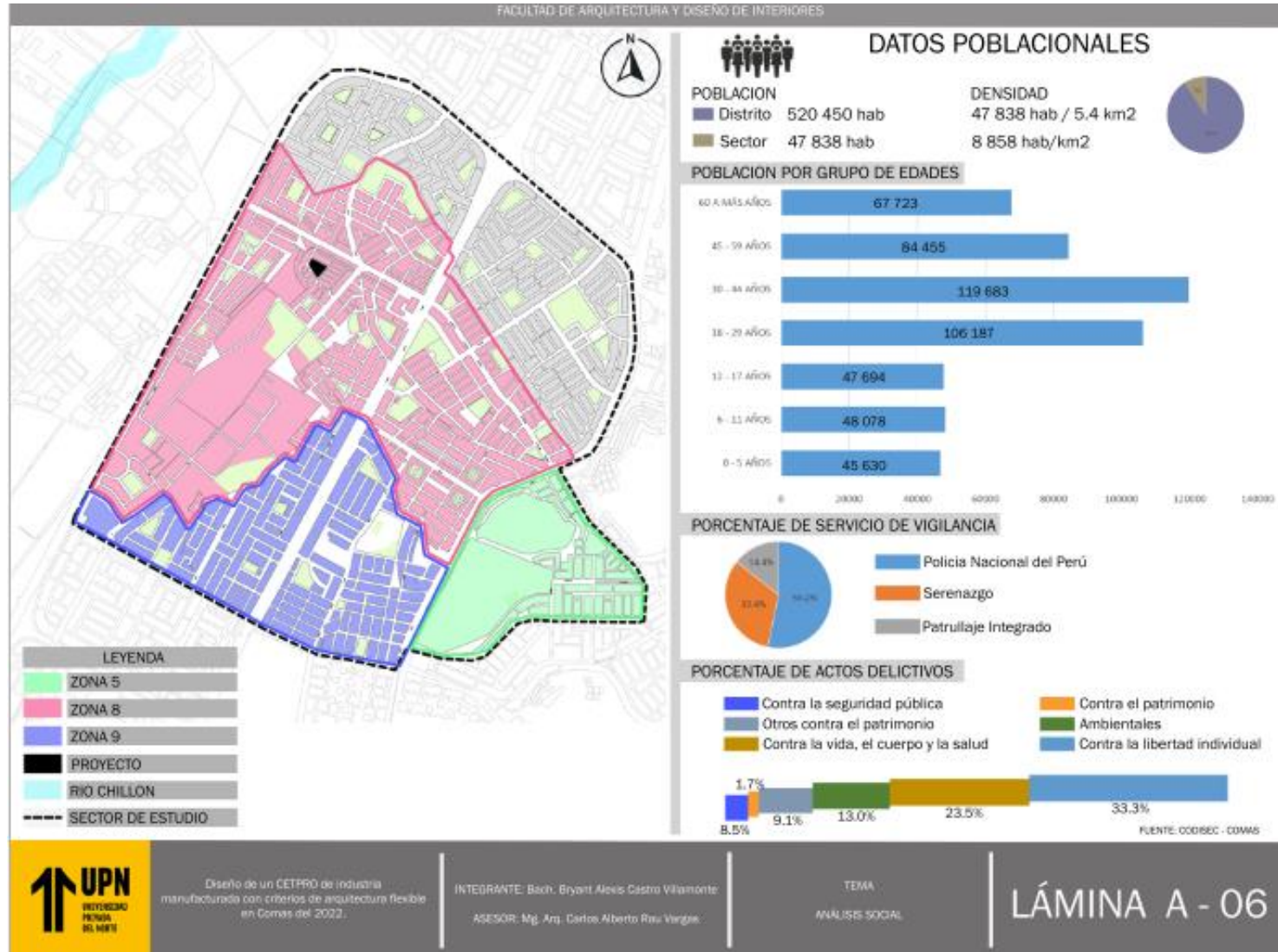


Anexo 31 – Análisis del lugar N°5





Anexo 32 – Análisis del lugar N°6



Anexo 33 – Análisis del lugar N°7

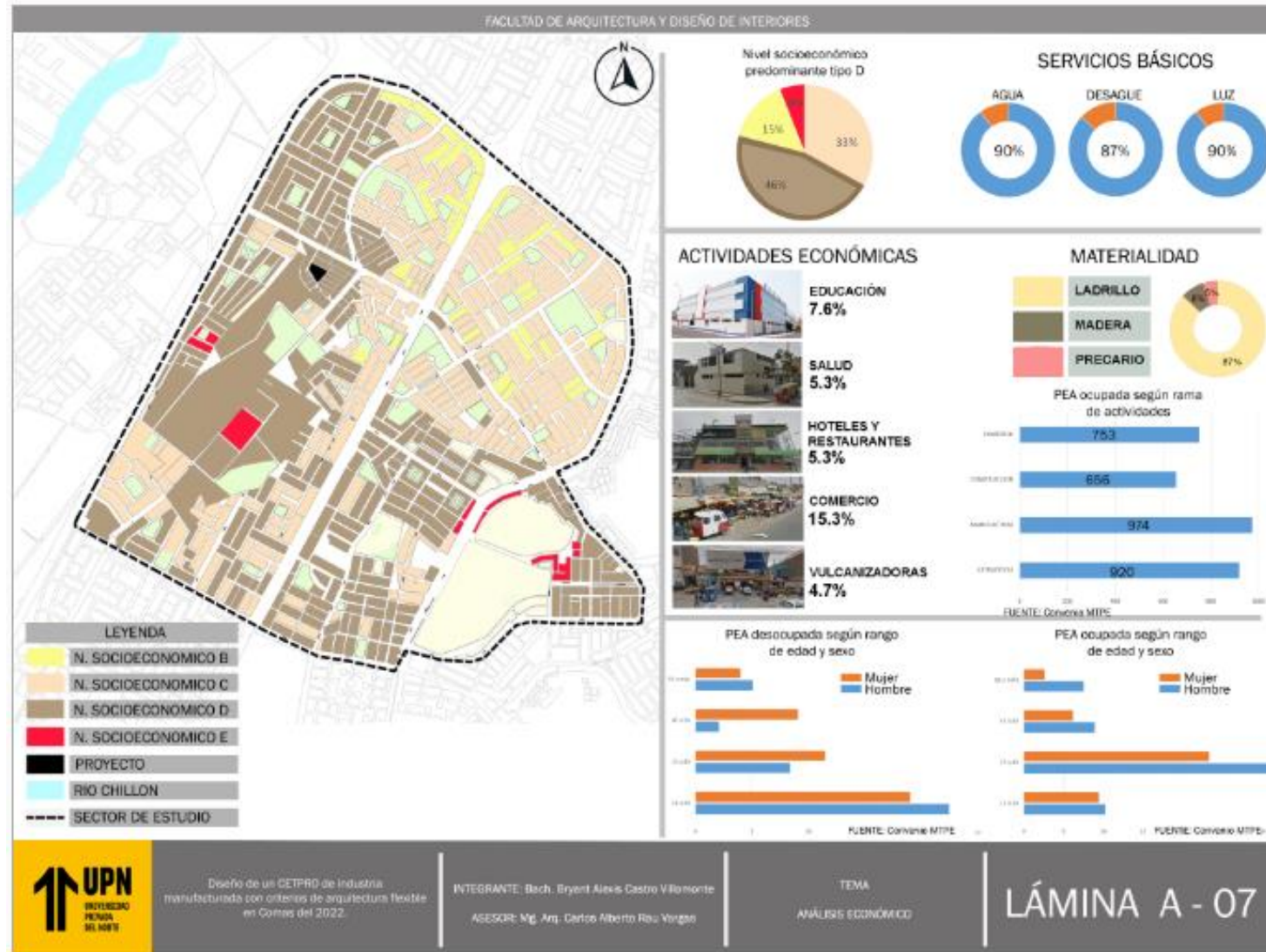


Tabla 49 Matriz de resultado - Técnica de observación- Análisis de CETPRO de gestión pública en Comas

CETPRO-gestión pública del distrito de Comas	Espacios multiusos	Mobiliarios móviles	Forma del espacio educativo	Integración con el exterior	Espacios adaptables
Artesanal Santa Luzmila	si	no	regular	si	auditorio
El Progreso II Sector	no	no	regular	si	No tiene
Carmen Alto	si	no	regular	no	Talleres
Nuestra señora de Lourdes	no	no	regular	si	No tiene
PROMAE Comas	si	no	regular	si	Talleres
<b>Totales</b>	3 colegios	0 colegios	regular	4 colegios	Ocurre en talleres otros no tiene y un auditorio

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 50 Matriz de resultado - Técnica de observación- Análisis de CETPRO de gestión pública-privada en Comas

CETPRO-gestión pública - privada del distrito de Comas	Espacios multiusos	Mobiliarios móviles	Forma del espacio educativo	Integración con el exterior	Espacios adaptables
Jesus Obrero	si	no	regular	si	Sum/Losas deportiva
Presentación de María 41	no	no	regular	si	No tiene
<b>Totales</b>	1 colegios	0 colegios	regular	2 colegios	

Fuente: Elaboración Propia


Tabla 51 Matriz de resultado - Técnica de observación- Análisis de CETPRO de gestión privada en Comas

CETPRO-gestión privada del distrito de Comas	Espacios multiusos	Mobiliarios móviles	Forma del espacio educativo	Integración con el exterior	Espacios adaptables
ANSIMAR	si	no	regular	no	Aulas
Escuela de Altos Estudios de Cosmetología D'Cristina	si	no	regular	no	Taller
Tupac Amaru	si	no	regular	no	Taller
SISE	si	no	regular	no	Auditorio
IISEEP ComasPuno	si	no	regular	no	Aulas
<b>Totales</b>	5 colegios	0 colegios	regular	0 colegios	Ocurre en talleres otros no tiene y un auditorio

Fuente: Elaboración Propia



Anexo 34 – Parámetros urbanos emitido por la Municipalidad de Comas.



GERENCIA DE GESTIÓN  
TERRITORIAL Y  
DESARROLLO ECONÓMICO

Sub Gerencia de  
PLANEAMIENTO URBANO,  
CATASTRO, HABITACIONES URBANAS  
Y EDIFICACIONES

"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"  
"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

**CERTIFICADO DE PARAMETROS URBANÍSTICOS Y EDIFICATORIOS**  
**N° 209 - 2022-SGPUCHUE/GGTE/MC**

• **DATOS DEL TERRENO:**  
Ubicados entre la ASOC. LOS CLAVELÉS DE SAN FELIPE y ASOC. DE VIV. ZANCUDO ALTO  
Via: PASAJE SEIS                      Manzana: \_\_\_\_                      Lote: \_\_\_\_                      Sub Lote: \_\_\_\_

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

FECHA DE INICIO DE VIGENCIA: 18/05/2022	FECHA DE CADUCIDAD: 18/05/2025 OU (OTROS USOS)
ZONIFICACION	I
AREA DE TRATAMIENTO NORMATIVO	I

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Área mínimo del lote</li> <li>• Frente Mínimo</li> <li>• Altura de Edificación</li> <li>• Porcentaje de Área Libre</li> <li>• Alineamiento de Fachada</li> <li>• Retiro</li> <li>• Índice de espacios de Estacionamiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lo existente</li> <li>• Lo existente</li> <li>• Según el entorno</li> <li>• No exigible (debe garantizarse la iluminación y ventilación natural o artificial de los ambientes sec. Vial / 2 (al eje de la vía)</li> <li>• 3.00 (Av) / 1.50 m (Calle o Jr.) / 0.00 m (Pasaje)</li> <li>• Según Art. 17ª Norma A.060 del R.N.E.</li> </ul>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**BASE NORMATIVA:**  
La Municipalidad Distrital de Comas, a través de la Sub Gerencia de Planeamiento Urbano, Catastro, Habitaciones Urbanas y Edificaciones, en cumplimiento del Título I de la Ley N° 27157, Ley N° 29090 y su Reglamento aprobado mediante D.S. N° 029 – 2019 Vivienda, Ordenanza N° 933-MML del 05/05/06 y Ordenanza N° 1015 -MML del 14/05/07.


**Notas:**  
Los parámetros y requisitos arquitectónicos de ocupación se regirán de acuerdo a lo establecido en la Norma A.040 del Reglamento Nacional de Edificaciones y de las Normas Técnicas de Educación específicas del Ministerio de Educación, así mismo estas zonas se regirán por los parámetros correspondientes a la zonificación residencial o comercial predominante en su entorno (Capítulo XI Artículo 32 inc. 8 D.S.004-2011-Vivienda)

**OBSERVACIONES:**  
- Los datos referidos en la ubicación del predio consignado en este documento, corresponden a los señalados por el solicitante.  
- Valido sólo para realizar trámites ante el Registro de Predios de la Zona Registral IX de la SUNARP y esta Institución.  
- Esta **PROHIBIDO** la construcción en área de dominio público, construcción fuera de su límite de propiedad de **JARDÍN DE AISLAMIENTO**, o invadiendo espacio público, de lo contrario será sancionado con la multa correspondiente y demolición.

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

Expediente: 20203 - 2022                      Fecha: 03/05/2022                      Ptda Reg: \_\_\_\_\_  
Solicitante: BRYANT ALEXIS CASTRO VILLAMONTE

Comas, 18 de Mayo del 2022




MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COMAS  
GERENCIA DE GESTIÓN TERRITORIAL  
Y DESARROLLO ECONÓMICO  
SUB GERENCIA DE PLANEAMIENTO URBANO,  
CATASTRO, HABITACIONES URBANAS Y  
EDIFICACIONES

GILMER ROMELIO MIRAVALLÉS TELLO  
SUBGERENTE

GHSN T1.0001  
Recibo: 160101851040 (03.05.2022)  
Código: 50\_37.20

Anexo 35 – Modelo de Ficha de Análisis de casos.

FICHA DE EVALUACION DE CASOS					
SUB DIMENSION: ELEMENTO VOLUMETRICO			CRITERIO:		
INDICADOR:					
ANALISIS	Caso N° 1	Caso N° 2	Caso N° 3	Caso N° 4	 <p>Universidad Privada del Norte</p> <p>Facultad de Arquitectura y Urbanismo</p> <p>Carrera de Arquitectura y urbanismo</p> <p>Título de investigación: "Diseño de un CETPRO de industria manufacturada con criterios de arquitectura flexible en Comas del 2022"</p> <p>Locación: Comas</p> <p>Tipo de instrumento: Ficha análisis de caso</p> <p>Lamina N°</p>
	Conclusión				
	Incumplimiento				



**Anexo 37** – Modelo de Criterios para evaluación de terrenos

<b>DIMENSION</b>				
	<b>A: Criterio</b>	<b>B: Criterio</b>	<b>C: Criterio</b>	<b>D: Criterio</b>
<b>ILUSTRACION</b>	Terreno 1	Terreno 2	Terreno 3	
	<b>A</b>			
	<b>B</b>			
<b>C</b>				

Anexo 38 – Modelo de Resumen de Análisis de Terreno

Grupo	Criterio	Sub-Criterio	Indicador	Indicador	Terreno 1	Terreno 2	Terreno 3
Características Exógenas 60/100	Zonificación	Tipo de zonificación	Educativo	03			
			Otros usos	02			
			Residencial	01			
		Servicios básicos del lugar	Agua/desagüe	03			
			Electricidad	02			
			Cobertura de internet	01			
	Vialidad	Accesibilidad	Vía principal	03			
			Vía secundaria	02			
			Vía vecinal	01			
		Consideraciones de transporte	Transporte zonal	02			
Transporte local	01						
Características Endógenas 40/100	Impacto	Distancias a otros centros	Cercanía inmediata	02			
			Cercanía media	01			
	Morfología	Forma regular	Regular	02			
			Irregular	01			
		Numero de frentes	4 frentes	03			
			3/2 frentes	02			
	Influencia ambiental	Peligros Naturales	Zona sin peligros naturales	03			
			Zona de derrumbes	02			
			Zona de inundaciones y derrumbes	01			
		Topografía	Llano	02			
			Ligera pendiente	01			
		Minimiza	Tenencia del terreno	Propiedad del estado	02		
	Propiedad privada			01			
	<b>TOTAL</b>						

**Anexo 39** – Modelo de Análisis de FODA.

	<b>Aspecto Social</b>	<b>Aspecto Económico</b>	<b>Aspecto Ambiental</b>
<b>Fortaleza</b>			
<b>Oportunidades</b>			
<b>Debilidades</b>			
<b>Amenazas</b>			

**Anexo 40** – Modelo de Premisas de Diseño a nivel macro y micro

Estrategia de diseño	Criterio de diseño	Acciones de diseño
<b>Macro</b>		
<b>Micro</b>		