

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y
DISEÑO

Carrera de Arquitectura y Diseño de Interiores

“PROPUESTA DE UN CENTRO EDUCATIVO TÉCNICO
PRODUCTIVO BASADO EN LOS FUNDAMENTOS DE
ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO PASIVO EN EL
DISTRITO DE LA ESPERANZA 2021”

Tesis para optar el título profesional de:

ARQUITECTA

Autor:

Yajaira Joselyn Moya Cava

Asesor:

Mg. Elena Mariel Bocanegra Zecevic

<https://orcid.org/0000-0002-2593-6652>

Trujillo - Perú

JURADO EVALUADOR

Jurado 1 Presidente(a)	Hugo Gualberto Bocanegra Galván	18108569
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 2	Fernando Alexander Torres Zavaleta	42388737
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 3	Kelly Raquel Pazos Sedano	45768987
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

PORCENTAJE DE SIMILITUD

TESIS YAJAIRA MOYA

INFORME DE ORIGINALIDAD

0%

INDICE DE SIMILITUD

0%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

0%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias

Apagado

Excluir bibliografía

Apagado

DEDICATORIA

La presente tesis va dedicada a mi familia, en especial a mis padres, quienes me han apoyado y encaminado siempre para poder cumplir con todos mis objetivos propuestos, sin ellos nada de esto hubiera sido posible.

A mi mamá Mary, quien es una segunda madre para mí, por su apoyo incondicional, por siempre acompañarme y cuidarme en mis noches de desvelos.

A mi Papá Julio, quien ha sido como un padre para mí y siempre tuvo el anhelo de verme realizada profesionalmente, su deseo fue el motor que me impulsó a luchar por lo que ahora he podido lograr, desde el cielo el me brinda su apoyo y todo su amor para seguir adelante.

AGRADECIMIENTO

Agradezco en primer lugar a Dios por darme la vida y permitirme llegar hasta donde estoy, por darme la fortaleza de no rendirme ante las adversidad y tropiezos que la vida te pone en el camino.

A mi mamá Julissa y mi papá Carlos por el sacrificio realizado para que nunca me falte los instrumentos necesarios en mi formación académica, por su comprensión y apoyo constante en esta etapa de mi vida.

A mi mamá Mary, papá Julio y familia en general, quienes que motivaron a seguir luchando por mis sueños siempre y me brindaron su apoyo.

A mis docentes quienes compartieron conmigo gran parte de sus conocimientos y experiencia en el ámbito laboral, las cuales me han servido de mucho.

A mis amigos de la universidad, quienes han compartido conmigo casi toda la vida universitaria, brindándonos apoyo mutuamente para salir adelante juntos.

TABLA DE CONTENIDOS

JURADO EVALUADOR	2
PORCENTAJE DE SIMILITUD	3
DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTO	5
ÍNDICE DE TABLAS	9
ÍNDICE DE FIGURAS	11
RESUMEN	17
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN	19
1.1 Realidad problemática.....	19
1.2 Justificación del objeto arquitectónico	22
1.3 Objetivo de investigación.....	23
1.4 Determinación de la población insatisfecha.....	23
1.5 Normatividad.....	26
1.6 Referentes.....	30
CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA	33
2.1 Tipo de investigación	33
2.2 Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos.....	34
2.3 Tratamiento de datos y cálculos urbano- arquitectónicos	36
CAPÍTULO 3. RESULTADOS.....	37
3.1 Estudio de casos arquitectónicos.....	37
3.2 Lineamientos de diseño arquitectónico.....	59
3.2.1 Lineamientos técnicos	59
3.2.2 Lineamientos teóricos	61
3.2.3 Lineamientos finales	64

3.3	Dimensionamiento y envergadura.....	67
3.4	Programación arquitectónica.....	79
3.5	Determinación del terreno.....	83
3.5.1	Metodología para determinar el terreno.....	83
3.5.2	Criterios técnicos de elección de terreno.....	84
3.5.3	Diseño de matriz de elección de terreno.....	95
3.5.4	Presentación de terrenos.....	96
3.5.5	Matriz final de elección de terrenos.....	117
3.5.6	Formato de localización y ubicación de terreno seleccionado.....	118
3.5.7	Plano perimétrico del terreno seleccionado.....	119
3.5.8	Plano topográfico del terreno seleccionado.....	120
CAPÍTULO 4. PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL.....		121
4.1	Idea Rectora.....	121
4.1.1	Análisis de lugar.....	121
4.1.2	Premisas de diseño arquitectónico.....	129
4.2	Planos de arquitectura.....	137
4.2.1	Plano ubicación y localización.....	137
4.2.2	Plano perimétrico y topográfico.....	138
4.2.3	Planos de arquitectura.....	140
4.2.4	Cortes (longitudinales y transversales).....	153
4.2.5	Elevaciones (principal y secundarias).....	157
4.2.6	Vistas interiores y exteriores (Renders).....	160
4.3	Planos de especialidades.....	166
4.3.1	Sistema estructural.....	166
4.3.2	Instalaciones sanitarias.....	172

4.3.3	Instalaciones eléctricas	182
4.4	Memorias.....	191
4.4.1	Memoria descriptiva de arquitectura.....	191
4.4.2	Memoria justificativa de arquitectura	215
4.4.3	Memoria estructural	246
4.4.4	Memoria de instalaciones sanitarias.....	260
4.4.5	Memoria de instalaciones eléctricas.....	267
CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES DEL PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL		
274		
5.1.	Discusión.....	274
5.2.	Conclusiones	275
REFERENCIAS		278
ANEXOS		281
Anexo 1. Matriz de consistencia		281

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Modelo ficha de análisis de casos	35
Tabla 2.	Ficha descriptiva del caso N°1	41
Tabla 3.	Ficha descriptiva del caso N°02.....	45
Tabla 4.	Ficha descriptiva del caso N°03.....	49
Tabla 5.	Ficha descriptiva del caso N°04.....	53
Tabla 6.	Cuadro resumen de los casos analizados	57
Tabla 7.	Centros básico productivo en el distrito de la Esperanza en el 2020.	68
Tabla 8.	Población de 15 a 49 años que asisten a una institución educativa en el Distrito de La Esperanza.....	68
Tabla 9.	Último nivel de estudio que aprobó en el Distrito de La Esperanza.....	68
Tabla 10.	Cuadro comparativo análisis de casos internacionales	70
Tabla 11.	Cuadro comparativo análisis de casos nacionales.....	71
Tabla 12.	Resumen de factor habitante/ alumno	71
Tabla 13.	Datos según propuesta normativa para equipamiento de educación técnica productiva según SISNE.....	73
Tabla 14.	Plan de atención del CETPRO	78
Tabla 15.	Diseño de matriz de elección de terreno	95
Tabla 16.	Parámetros urbanos del terreno N°01	102
Tabla 17.	Parámetros urbanos del terreno N°02	109
Tabla 18.	Parámetros urbanos terreno N°03	116
Tabla 19.	Diseño de matriz de elección de terreno	117
Tabla 20.	Cuadro de niveles, área techada y área libre	191
Tabla 21.	Cuadro de acabados zona administrativa	199
Tabla 22.	Cuadro de acabados zona de servicios complementarios	200
Tabla 23.	Cuadro de acabados zona de cafetería	201
Tabla 24.	Cuadro de acabados zona del CRE	202
Tabla 25.	Cuadro de acabados zona pedagógica.....	203

Tabla 26.	Cuadro de acabados zona de servicios generales.....	205
Tabla 27.	Cuadro de acabados servicios higiénicos.....	206
Tabla 28.	Cálculo metrado de cargas para el pre dimensionamiento de columnas y zapatas- Z. Pedagógica	249
Tabla 29.	Pre dimensionamiento de columnas zona pedagógica.....	250
Tabla 30.	Pre dimensionamiento de zapatas zona pedagógica	250
Tabla 31.	Cálculo metrado de cargas para el pre dimensionamiento de columnas y zapatas- Z. Administrativa.....	250
Tabla 32.	Pre dimensionamiento de columnas zona administrativa	251
Tabla 33.	Pre dimensionamiento de zapatas zona administrativa.....	251
Tabla 34.	Cálculo metrado de cargas para el pre dimensionamiento de columnas y zapatas- Z. Complementaria	252
Tabla 35.	Pre dimensionamiento de columnas zona complementaria	252
Tabla 36.	Pre dimensionamiento de zapatas zona complementaria.....	253
Tabla 37.	Pre dimensionamiento de vigas zona pedagógica.....	254
Tabla 38.	Pre dimensionamiento de vigas zona administrativa	254
Tabla 39.	Pre dimensionamiento de vigas zona complementaria cafetería	254
Tabla 40.	Cálculo para losa aligerada	256
Tabla 41.	Cálculo metrado de cargas para el pre dimensionamiento de columnas y zapatas- S. de exposiciones	256
Tabla 42.	Pre dimensionamiento de columnas metálicas.....	257
Tabla 43.	Pre dimensionamiento de zapatas sala de exposiciones.....	257
Tabla 44.	Cálculo de viga metálica	258
Tabla 45.	Cálculo de dotación de agua potable.....	262
Tabla 46.	Valores por unidades del proyecto.....	264
Tabla 47.	Cuadro de Cisternas.	266
Tabla 48.	Cuadro de cargas fijas	269
Tabla 49.	Cuadro de cargas móviles	270
Tabla 50.	Cuadro resumen demanda máxima (cargas fijas y móviles.).....	272

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Vista exterior del caso 01	37
Figura 2.	Vista exterior del caso 02.....	38
Figura 3.	Vista exterior del caso 03.....	39
Figura 4.	Vista exterior del caso 04.....	40
Figura 5.	Plantas de zonificación caso N° 1	43
Figura 6.	Vista 3D del caso N° 1	43
Figura 7.	Vista estructural del caso N°1	44
Figura 8.	Vista 3D del lugar del caso N°1.....	44
Figura 9.	Zonificación 1er nivel- Caso N°02	47
Figura 10.	Vista 3D del caso N°2.....	47
Figura 11.	Vista estructural del caso N°2.....	48
Figura 12.	Vista 3D de lugar del caso N°2.....	48
Figura 13.	Zonificación primer nivel – Caso N°3	51
Figura 14.	Vista 3D del caso N°3.....	51
Figura 15.	Vista estructural del caso N°3.....	52
Figura 16.	Vista de lugar del caso N°3.....	52
Figura 17.	Plantas de zonificación del caso N°4	55
Figura 18.	Vista 3D del caso N°4.....	55
Figura 19.	Vista estructural de caso N°4.....	56
Figura 20.	Vista de lugar del caso N°4.....	56
Figura 21.	Preferencias de estudio en el distrito de La Esperanza.	69
Figura 22.	Población objetiva.....	69
Figura 23.	Porcentaje de trabajo de jóvenes profesionales.....	70
Figura 24.	FICHA DE CAPACIDAD DE ATENCIÓN PARA UN CECAT.....	72
Figura 25.	Secuencia funcional para CETPRO	74
Figura 26.	Secuencia de uso cotidiano de los alumnos	74

Figura 27.	Secuencia de usos cotidianos del personal docente	76
Figura 28.	Secuencia de usos cotidianos del personal administrativo.....	76
Figura 29.	Secuencia de usos cotidianos del personal de servicios complementarios	77
Figura 30.	Secuencia de usos cotidianos del personal de servicios generales.....	77
Figura 31.	Estacionamientos según RDUPT	80
Figura 32.	Preferencias de movilidad diaria en el distrito de la Esperanza Fuente: Estudio de Factibilidad para la Construcción del Corredor Norte – Sur/DELOITTE INGEROP, 2018.....	80
Figura 33.	Relación de áreas CETPRO Salestec.	82
Figura 34.	Máxima capacidad de alumnos por aula.	83
Figura 35.	Cuadro comparativo casos para aulas especializadas.	83
Figura 36.	Vista macro del terreno N°1.....	96
Figura 37.	Vista macro del terreno N°1.....	97
Figura 38.	Vista del terreno desde la calle Atlántida.....	98
Figura 39.	Vista del terreno desde la calle Nicolás de Piérola	98
Figura 40.	Vista del terreno desde la calle 25 de diciembre.....	99
Figura 41.	Vista del terreno desde la calle canal de Suez	99
Figura 42.	Plano topográfico y perimétrico del terreno N°1	100
Figura 43.	Corte A1-A2 del terreno N°1	101
Figura 44.	Corte B1-B2 del terreno N°1	101
Figura 45.	Vista macro del terreno N°2.....	103
Figura 46.	Vista macro del terreno N°2.....	104
Figura 47.	Vista del terreno N°2 desde la Av. José Gabriel Condorcanqui	105
Figura 48.	Vista del terreno N°2 desde la Av. 7.....	105
Figura 49.	Vista del terreno N° 2 desde la Av. 9.....	106
Figura 50.	Vista del terreno N° 2 desde la Av. Indoamérica.....	106
Figura 51.	Plano topográfico y perimétrico del terreno N°2.....	107
Figura 52.	Corte A-A del terreno N°2.....	108

Figura 53.	Corte B-B del terreno N°2	108
Figura 54.	Vista macro del terreno N°3.....	110
Figura 55.	Vista macro del terreno N°3.....	111
Figura 56.	Vista del terreno N°3 desde la Av. José Gabriel Condorcanqui	112
Figura 57.	Vista del terreno N°3 desde la Calle Alfonso Ugarte	112
Figura 58.	Vista del terreno N°3 desde la Calle Los Rubies	113
Figura 59.	Vista del terreno N°3 vista general	113
Figura 60.	Plano topográfico y perimétrico del terreno N°3.....	114
Figura 61.	Corte A-A del terreno N°3	115
Figura 62.	Corte B-B del terreno N°3	115
Figura 63.	Vista a vuelo de pájaro N°1	160
Figura 64.	Vista a vuelo de pájaro N°2	160
Figura 65.	Vista a vuelo de pájaro N°3	161
Figura 66.	Vista a vuelo de pájaro N°4	161
Figura 67.	Vista exterior ingreso principal.....	162
Figura 68.	Vista exterior patio cívico	162
Figura 69.	Vista exterior patio pedagógico aulas	163
Figura 70.	Vista exterior patio zona de talleres	163
Figura 71.	Vista interior aula pedagógica.....	164
Figura 72.	Vista interior sala de reuniones administrativas	164
Figura 73.	Vista interior hemeroteca	165
Figura 74.	Vista interior sum.....	165
Figura 75.	Zonificación primer nivel.....	192
Figura 76.	Zonificación segundo nivel.....	197
Figura 77.	Vista a vuelo de pájaro N°1	209
Figura 78.	Vista a vuelo de pájaro N°2	209
Figura 79.	Vista a vuelo de pájaro N°3	210

Figura 80.	Vista a vuelo de pájaro N°4	210
Figura 81.	Vista exterior zona de exposición	211
Figura 82.	Vista exterior patio cívico	211
Figura 83.	Vista exterior patio pedagógico	212
Figura 84.	Vista exterior patio zona de talleres	212
Figura 85.	Vista interior aula teórica	213
Figura 86.	Vista interior sala de reuniones zona administrativa	213
Figura 87.	Vista interior hemeroteca	214
Figura 88.	Vista interior SUM.....	214
Figura 89.	Medidas del predio	216
Figura 90.	Cortes del proyecto	217
Figura 91.	Viajes diarios en transporte de Trujillo.....	218
Figura 92.	Plano plazas estacionamiento público.....	219
Figura 93.	Estacionamiento personal	220
Figura 94.	Patio de maniobras	221
Figura 95.	Bolsón de estacionamientos	221
Figura 96.	Servicios higiénicos zona educativa primer nivel.....	222
Figura 97.	Servicios higiénicos zona educativa segundo nivel	223
Figura 98.	Dotación de baterías según reglamento	223
Figura 99.	Servicios higiénicos zona de talleres	224
Figura 100.	Dotación de servicios higiénicos y vestidores en zona de talleres.....	225
Figura 101.	Servicios higiénicos administración primer nivel.....	225
Figura 102.	Servicios higiénicos administración segundo nivel	226
Figura 103.	SS. HH personal primer/segundo nivel.....	226
Figura 104.	SS. HH personal cafetería	227
Figura 105.	SS.HH Biblioteca primer / segundo nivel.....	228
Figura 106.	Dotación SS. HH Biblioteca primer nivel.....	228

Figura 107.	SS. HH Servicios generales segundo nivel	229
Figura 108.	Escaleras integradas del proyecto	230
Figura 109.	Administración primer / segundo nivel.....	231
Figura 110.	Zona pedagógica primer/ segundo nivel	232
Figura 111.	Zona pedagógica talleres primer nivel	232
Figura 112.	Biblioteca primer nivel.....	233
Figura 113.	Ingreso principal/ desnivel patio cívico	234
Figura 114.	Desnivel cafetería.....	234
Figura 115.	Desnivel desde el estacionamiento	235
Figura 116.	Estacionamiento accesible público	235
Figura 117.	Estacionamiento accesible personal.....	236
Figura 118.	Pasaje de zona pedagógica aulas	237
Figura 119.	Pasaje de zona pedagógica talleres	237
Figura 120.	Pasaje de circulación de zona administrativa.....	238
Figura 121.	Pasaje de circulación de zona de servicios complementarios	238
Figura 122.	Pasaje de circulación de zona de servicios generales	239
Figura 123.	Puerta zona pedagógica/ administrativa.....	240
Figura 124.	Escaleras de evacuación del proyecto	241
Figura 125.	Accesibilidad del proyecto.....	242
Figura 126.	Zona deportiva del proyecto	243
Figura 127.	Zona de área verde dentro del proyecto	243
Figura 128.	Circulaciones dentro del proyecto.....	244
Figura 129.	Altura interior del proyecto.....	245
Figura 130.	Biblioteca	245
Figura 131.	Morfología del terreno	246
Figura 132.	Cuadro de zapatas	253
Figura 133.	Cuadro de columnas	253

Figura 134.	Cuadro de vigas.....	255
Figura 135.	Detalle de aligerado	256
Figura 136.	Columna metálica tipo H	258
Figura 137.	Cuadro de vigas metálicas.....	258
Figura 138.	Detalle de losa colaborante 1	259
Figura 139.	Detalle de losa colaborante 2	259
Figura 140.	Cuadro de valores por unidad sanitaria HIDROSTAL	264
Figura 141.	Tabla de selección HIDROSTAL	266

RESUMEN

El presente proyecto de tesis, se basa en la propuesta de un centro educativo técnico productivo en el distrito de la Esperanza, el cual está enfocado en el sector productivo de metalmecánica y abastece considerablemente a la población que lo demanda, esta propuesta de diseño tiene como objetivo principal solucionar los problemas acústicos (ruido) en centros educativos, aplicando los fundamentos de acondicionamiento acústico pasivo como solución a esto. El desarrollo del proyecto utiliza una metodología, donde en primera instancia, se realiza estudios de casos arquitectónicos referentes al objeto a diseñar, para así conocer cómo funciona, y por qué es importante que presente un buen acondicionamiento acústico. Consecutivamente, se elaboran lineamientos de diseño para el desarrollo del proyecto, en el cual la variable es una pieza fundamental, esta tiene como principio la importancia de la geometría de un espacio para evitar el fenómeno de ondas estacionarias producidas por las reflexiones del sonido, a su vez es importante el emplazamiento de los volúmenes de forma independiente separados con espacios abiertos pasivos para que el ruido se propague por el aire sin llegar a perjudicar otros ambientes y exista dentro del proyecto espacios aislados que presentan acondicionamiento acústico.

Palabras clave: Centro educativo, Acondicionamiento acústico, Ruido

ABSTRACT

This thesis project is based on the proposal of a productive technical educational center in the district of La Esperanza, which is focused on the productive sector of metalworking and supplies considerably to the population that demands it, this design proposal has as main objective to solve acoustic problems (noise) in educational centers, applying the fundamentals of passive acoustic conditioning as a solution to this. The development of the project uses a methodology, where in the first instance, architectural case studies are carried out regarding the object to be designed, in order to know how it works, and why it is important that it presents a good acoustic conditioning. Consecutively, design guidelines are elaborated for the development of the project, in which the variable is a fundamental piece, this has as a principle the importance of the geometry of a space to avoid the phenomenon of standing waves produced by the reflections of the sound, to In turn, it is important to place the volumes independently separated with passive open spaces so that the noise spreads through the air without harming other environments and there are isolated spaces within the project that have acoustic conditioning.

Keywords: Educational center, Acoustic conditioning, Noise

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad problemática

Muchos de los jóvenes que no tienen los recursos económicos para seguir estudiando se insertan en trabajos informales o delincuencia, que afectan al país de manera socioeconómica y aumenta los índices de pobreza y desempleo. Los CETPRO han sido diseñados con el fin de darles a estas personas, una oportunidad de desarrollo profesional, sin embargo, la cantidad de estas instituciones existentes no es suficiente para toda la población que lo requiere y la infraestructura es deficiente. Uno de los problema más grande es que muchas de estas instituciones no brinda talleres que se encuentran ligados directamente a las cadenas productivas del sector en donde se encuentran, lo cual genera un déficit preocupante de técnicos con estudios en actividades que ocupen los puestos de trabajos demandados en el sector, otro problema encontrado es que el ruido que generan estas máquinas de talleres más el ruido del exterior no está ayudando a que el aprendizaje de los alumnos sea efectivo.

El empleo y la educación se encuentran estrechamente vinculados, es así que la educación y la formación se han convertido, en factores estratégicos para promover el crecimiento económico y el bienestar social de cualquier país. Al terminar la secundaria, antes de ingresar al mercado laboral muchos desearían iniciar estudios post secundarios, que incluyen la educación ocupacional, técnica o superior universitaria. Lamentablemente, no todos lo lograrán. (Linares, I. 2015)

El artículo N°40 de la Ley General de Educación N.º 28044 dice que la importancia de contar con un CETPRO es que la Educación Técnico-Productiva es una forma de educación orientada a la adquisición de competencias laborales y empresariales en una perspectiva de desarrollo sostenible y competitivo. 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 técnica. Comisión permanente del congreso de la República (2003).

La cantidad de jóvenes a nivel internacional que actualmente no se encuentra estudiando ni trabajando, representa el 21% de toda esta población. Smink, V. (2017), refiere que actualmente sólo el 50% de los jóvenes de América Latina pueden terminar su educación superior, el resto no la termina por falta de recursos económicos. Estas personas buscan una alternativa en las que puedan explotar sus habilidades, pero no encuentran una infraestructura de calidad que responda a eso, lo que hace que se inserten en trabajos informales (70%) o que simplemente no puedan trabajar. Esto ha incrementado el índice de desempleo (variación de 10,6%) a nivel internacional. En el mercado laboral, los técnicos se encuentran con gran demanda, pero la posibilidad de llenar estos puestos es escasa por la falta de preparación. (Fondo monetario internacional,2019).

Según el INEI, en el Perú el 38.3% de jóvenes en el rango de edad de 15 a 29 años no se encuentran laborando ni estudiando. Lo que ha generado que 6.4 millones de personas, las cuales representan el 18,6% de la población en este rango de edad, se encuentren en el nivel de pobreza (INEI,2020). El déficit de infraestructura educativas superiores en buen estado y accesibles a su economía es notable, hay 51 universidades públicas, 864 institutos (377 públicos) y 1,800 CETPRO entre privados y públicos (que solo abastece al 2,3% de habitantes). La mayor parte de CETPRO no se dedican a dictar talleres que están ligados a la cadena productiva del país como manufactura y la industria metálica, por lo que el nivel de técnicos preparados para estas actividades sea deficiente. (Minedu, 2019).

En el distrito de la Esperanza el 65.85% de su población se encuentra sin posibilidad de estudiar ni de trabajar, a pesar de que este sector cuenta con una zona industrial productiva de gran demanda de mano de obra. (Municipalidad Distrital de la Esperanza, 2019). Sin embargo, de los 4 CETPRO (3 Públicos y 1 Privado) que posee ninguno tiene un programa

de actividades que abarque las que se realizan en el sector, por lo tanto, la población no tiene una preparación que les asegure un puesto de trabajo; además, las instituciones existentes tienen una infraestructura en estado de precariedad. (ESCALE, 2017).

Tomando como dato la cantidad de personas que no tienen la oportunidad de continuar con sus estudios ni poder insertarse en el mercado laboral con empleos formales y de calidad; asimismo analizando como es que las instituciones desaprovechan la demanda de un sector al no preparar a sus habitantes con las actividades que los van a insertar en un empleo inmediato y siguiendo las estadísticas, la cantidad de centros educativos técnicos productivos existentes en el sector y que cumplan con estos requerimientos, es insuficiente para la cantidad de jóvenes y adolescentes desabastecida (714) que sigue creciendo cada vez más.

La población desempleada y en estado de pobreza, seguirá aumentando a medida que pasen los años y no se encuentren con un espacio confortable, accesible a sus recursos y que les asegure un trabajo inmediato al salir de ahí; lo que generará que los índices de trabajos informales, pobreza, delincuencia y desempleo en el sector se vean cada vez más agudizados.

Para lograr un buen desarrollo socioeconómico y evitar problemas sociales a nivel sectorial es fundamental que la población cuente con una infraestructura adecuada, accesible a sus recursos, en donde puedan desarrollar todo su potencial y que brinden talleres que este pensado en insertarlos al mercado laboral de forma inmediata al culminar sus estudios. Por lo tanto, es necesario la creación de un Centro Educativo Técnico Productivo que cubra con la población que lo requiere y que esté dedicado a la industria de metalmecánica, por la gran demanda que está posee.

1.2 Justificación del objeto arquitectónico

Contar con centros educativos técnicos productivos es de real importancia para aportar de manera positiva a un país porque las personas que salen de ahí van a contribuir con las demandas laborales que este posee, por consecuencia favorecerá al desarrollo económico. Estos centros técnicos productivos se realizarán para lograr un mejor desarrollo en el ámbito laboral, social y económico del país; si no se cuentan con estas personas capacitadas en ser técnicos, no se podrá mejorar la calidad de vida a partir del trabajo, ni generar mano de obra calificada y competitiva. Entonces, su importancia radica en resolver problemas sociales con los que se vive día a día como la pobreza, informalidad, etc., a través de la productividad (Teves, s.f.).

Según la encuesta nacional de hogares , en las zonas vulnerables solo el 79% de la PEA está ocupada, entonces, la necesidad de los jóvenes que no tienen la oportunidad de realizar sus estudios superiores pero quieren insertarse en el mercado laboral para mejorar su calidad de vida cada vez es más grande, para ellos es necesario un centro de educación técnico productiva con calidad de infraestructura que permita desarrollar sus competencias laborales y que respondan a la demanda del sector productivo, tanto local como regional y nacional. De esta manera, los alumnos desarrollan sus actividades que le permiten aumentar su productividad y de esta manera asegurar que salgan de la pobreza (MINEDU, s.f.).

El Perú tiene una gran brecha de infraestructura educativa, el gobierno nacional estima que estaría cerrada en un 98% en el año 2025 y al 100% en el 2026 y las necesidades de inversión se cerrarían en el 2025 a un 80% y en 2030 al 100%. En el caso del gobierno regional y local, se estima que esta misma brecha se cerraría a un 55% al 2025 y al 100% en el 2031, para este caso las necesidades de inversión cerrarían en 53% en el 2025 y 100% en el 2031, (MINEDU 2017).

De acuerdo a políticas nacionales establecidas en el Decreto Supremo N° 022-2016 el proyecto de un centro educativo técnico productivo se encuentra ligado a las actividades de desarrollo predominantes (servicios) de la provincia de Trujillo por lo tanto su inversión aporta al impacto de rentabilidad social del sector.

Es importante mencionar que dentro del plan de desarrollo concentrado del distrito de La Esperanza al 2030 hay un objetivo de construir nuevas infraestructuras para incremental el acceso a la educación para cubrir con la demanda estimada al año 2025, aquí ingresa la construcción de infraestructuras para técnico productiva (CETPRO), asimismo, está proyectado el fortalecer las capacidades técnico productivas del capital humano vinculado al sector económico de la producción e implementar infraestructura educativa, mediante la gestión municipal, especialmente en las zonas periféricas. En este caso el CETPRO será dirigido por una entidad pública ya que cuentan con el apoyo a nivel distrital de las instituciones municipales y de la GRLL- UGEL 07 para realizar la propuesta (MINEDU, 2017).

1.3 Objetivo de investigación

Determinar los criterios de diseño arquitectónico basado en los fundamentos de acondicionamiento acústico pasivo para un centro educativo técnico productivo en el distrito de la Esperanza 2021.

1.4 Determinación de la población insatisfecha

Según el Ministerio del trabajo y promoción del empleo (2020), afirma que la brecha peruana de técnicos anuales es de 200,000, sin embargo, solo se logran formar de 14,000 a 15,000 por año teniendo aun una brecha abierta por cerrar; la demanda de trabajo crece en paralelo a como crece la población.

La pirámide poblacional comparativa del año 2013 al 2021, muestra como la cantidad de jóvenes de 15 a 24 años se ha ido reduciendo en el transcurso de esos años, pero de 25 -

49 años a más empieza a incrementar, esto quiere decir que la población joven se va convirtiendo en población adulta en edad de trabajar a partir de los 30 años. Sin embargo, actualmente, en la libertad el 18,6% de esta población no se encuentra trabajando ni estudiando.

En el distrito de la Esperanza la cantidad de jóvenes de 15 a 49 años según INEI (2017) es de **100, 506**, de los cuales el 23.60% ya estudia dentro y fuera del sector, el 24% estudia una carrera universitaria y el 20% estudia una carrera no universitaria esto quiere decir, que el último porcentaje dado representa la cantidad de jóvenes con preferencia a la educación no universitaria. De los 100,506 habitantes, que sería la población referencial se le resta el porcentaje dado con anterioridad de la cantidad de jóvenes que ya están estudiando, dando como resultado 54,982, de los cuales se toma solo el 20% a partir de la preferencia dada según INEI, lo cual da como resultado **10,996**. Según un estudio realizado por INEI 2012 indica que dentro de las carreras técnicas metalmecánica representa el 4.2 % de estudiantes, creciendo anualmente el 1.61% , entonces para el año 2017 la preferencia es de **12.25%** , lo que da como resultado 1,347 estudiantes potenciales, a estos se le suma las personas que están trabajando en este rubro para futuras capacitaciones tomando en cuenta las 91 MYPE de metalmecánica del distrito de la Esperanza (considerando 14.3% de empleados, según encuesta de egresados 2017, UNS) 70 profesionales y 65 técnicos, un total de 135 capacitaciones en promedio. Lo que da como resultado que para el año 2051, la brecha de usuarios con necesidad de estudiar la carrera de metalmecánica en el distrito de la Esperanza, es de 2466.

Cálculo previo:

$$TCE = \left(\left(\frac{PPAF}{PPAI} \right)^{\frac{1}{Y}} - 1 \right) \times 100$$

$$PFE = PPA \left(1 + \frac{TCE}{100} \right)^{AP}$$

$$PI = PFE - PAA$$

PPAF: Población potencial actual final

PPAI: Población potencial actual inicial

Y: Cantidad de años

PPA: Población potencial actual

TCE: Tasa de crecimiento específica

AP: Años de proyección

Desarrollo:

$$PPAF (2017) = 100,506$$

$$PPAI (2007) = 83,522$$

$$PPA = 1482$$

$$PAA = 0$$

Paso 1 $TCE = ((PPAF/PPAI)^{(1/y)} - 1) \times 100$

$$TCE = ((100,506/83,522)^{(1/10)} - 1) \times 100$$

$$TCE = 1.51$$

Paso 2 $PFE = PPA (1 + TCE/100)^{34}$

$$PFE = 1482 (1 + 1.51/100)^{34}$$

$$PFE = 2,466$$

PAA: Actualmente en el distrito no se oferta la carrera de metalmecánica, por lo tanto, es 0.

Paso 3 $PI = PFE - PAA$

$$PI = 2466 - 0$$

PI = 2466

1.5 Normatividad

Norma técnica A.040 Educación (RNE.2020) La presente norma técnica es aplicada a edificaciones de uso educativo incluyendo los centros educativos técnicos productivos, para regular sus condiciones de diseño y lograr la calidad de educación. Esta norma aporta en el diseño arquitectónico requisitos mínimos obligatorios para garantizar la calidad y confort en áreas requeridas, la altura mínima de ambientes: 2.50 m, la ventilación debe ser permanente, alta y cruzada, la iluminación distribuida de forma uniforme, el área de los vanos que sirven de iluminación tiene que tener un mínimo de 20% de la superficie del recinto, circulaciones horizontales techadas, las puertas al momento de abrir tienen que hacerlo hacia afuera y el ancho mínimo del vano será 1.00 m, las escaleras tendrán un ancho mínimo de 1.20 m, el paso 28-30 cm y el contrapaso 16-17 cm, el número máximo de contrapasos será 16, para ambientes como aula de clase, talleres/laboratorios y ambientes administrativos el área requerida por persona será de 1,5 mt², 5,0 mt² y 10,0 mt² respectivamente. Para la cantidad de alumnos que abastecerá el CEPTRON, la dotación de servicios sería de 3L, 3u, 3I para hombres y 3L, 3I para mujeres, según lo escrito en la presente norma.

Norma técnica A.010 Condiciones generales de diseño (RNE.2014) Esta norma establece los requisitos de diseño arquitectónico y criterios mínimos que serán aplicados en el centro educativo técnico productivo a nivel urbano para garantizar la calidad de este. Los criterios usados en esta norma aportan las características de diseño en relación al entorno inmediato y plan urbano: Ambientes para equipos o instalaciones mecánicas altura mínima 2.10 m, las rampas tendrán un ancho mínimo de 1.00 m que incluye pasamanos, pendiente máxima de estas serán de 12%, en los espacios de servicios que necesiten ventilación las dimensiones de los ductos se calculan a razón de 0,036 m² por

inodoro, el coeficiente de transmisión lumínica que sirve de cierre de vanos no puede ser menor a 0.90m , de lo contrario se amplía el vano, las dimensiones libres mínimas para estacionamientos de uso público: De 3 a más estacionamientos continuos serán con un ancho de 2.50 m c/u, 2 estacionamientos continuos ancho de 2,60 m c/u, estacionamientos individuales ancho 3.00 m y en todos los casos , largo : 5,00 m x altura : 2.10 m.

Norma técnica A.120 Accesibilidad universal en edificaciones (RNE.2019) La presente norma técnica brinda los requerimientos, condiciones y especificaciones mínimas para que el centro educativo técnico productivo al momento de diseñarse sea accesible para todas las personas sin importar sus condiciones físicas o funcionales. Esta norma aporta las condiciones de diseño que permitan rutas accesibles de desplazamiento a través de ambientes o mobiliarios, según lo especificado el ingreso principal tiene que ser accesible para todo el público, los pasadizos no pueden tener un ancho menor a 1.50 m, el ancho mínimo de puertas será de 1.20m, ancho libre de rampa de 0.90 cm, los descansos de rampas tendrán longitud mínima de 1.20 m, la pendiente que se usará en el CEPTRÓ será para un desnivel hasta 0.25 m , para la cual corresponde el 12% , también se pretende usar los desniveles de 0.26- 0.75 m para lo cual se usará el 10% de la pendiente, para estacionamientos accesible la medida será 3.80 m x 5.00 m, tomando en cuenta que la cantidad de estacionamiento puede estar en el rango de 21 a 50, se considerará 1 estacionamiento accesible y de 51 a 400 será necesario considerar 2 .

Norma técnica A.130 Requisitos de seguridad (RNE.2012) Esta norma brinda los requisitos de seguridad aplicadas en edificaciones de diferentes usos y que también son requeridos por el CETPRO para prevenir siniestros que pongan en peligro la vida de los usuarios que se encuentran dentro de la infraestructura a diseñar. Aporta las

condiciones de diseño que garantiza salvaguardar las vidas humanas y preservar la continuidad del CETPRO a partir de los sistemas de evacuación calculados con la distancia del último evacuante hacia la salida que será mínimo 45 m sin rociadores y 60 m con rociadores : Capítulo I Sistemas de evacuación Sub capítulo I Puertas de evacuación: El giro de las puertas tiene que estar en dirección del flujo de los evacuantes y solo se considera esta puerta si el ambiente tiene más de 50 personas ; las rampas que tengan pendientes hasta 12% serán consideradas como medios de evacuación, la cantidad de personas por piso multiplicadas por 0.005 m dará el ancho libre de puertas y rampas; teniendo como ancho mínimo 1.20 m , para escaleras se usa el mismo método pero multiplicado por 0.008 m por personas, de igual manera el ancho mínimo es de 1.20 m.

Norma técnica “Criterios de diseño para institutos y escuelas de educación superior pedagógica” (MINEDU.2020). La presente norma es aplicada en escuelas superiores como el CETPRO para contar con un servicio educativo que responda a lo requerido pedagógicamente. Estos criterios son tomados en cuenta para el proyecto porque aseguran que las condiciones de funcionalidad y seguridad de la institución sea de calidad, empezando por la elección de terreno, recomienda que estos sean rectangulares, el ancho mínimo de circulaciones es de 0.90 , las ventanas fijas de vidrio templado deberán estar a una altura mínima de 1.20 m, 30 estudiantes máximo por aula, el área mínima por aula es de 45 m², con un I.O de 1.50 m² , estas dimensiones están basadas en el mobiliario, las aulas para taller tienen un área mínima de 75 m² con un I.O de 2.50 m² por estudiante, también está basado en el mobiliario, para el SUM se considera un I.O de 1 m² y el área tiene que ser de 90 m² a 300 m², losas multiusos puede ser de 32 m x 19 m o de 22 m x 44 m dependiendo su tipología

Ley de la educación técnico productiva y de la carrera pública de sus docentes (MINEDU.2019). Esta ley contiene información sobre la gestión de los Centros de educación técnico productivos – CEPTRON, criterios para que esta formación este orientada a las características regionales y la demanda del mercado laboral. Es de gran importancia debido a que muestra cuales son los ámbitos de aplicación de los CEPTRON, los principios que estos deben cumplir que son la calidad educativa, pertinencia, flexibilidad, inclusión social, equidad, mérito, interculturalidad, la edad mínima para ingresar será de 14 años y los estudiantes tienen que tener primaria completa, esto ayudará a calcular cuantas personas seguirán requiriendo del servicio en un futuro , en esta ley se indica la deficiencia de técnicos a nivel de nación y expone la problemática actual de esto para que las próximas instituciones no cometan esos mismos errores.

Resolución Viceministerial N° 188-2020. Lineamientos académicos generales para los centros de educación técnico- productiva (MINEDU.2020). Este reglamento establece condiciones académicas de la educación técnico-productiva, para que estos centros se encuentren aptos de responder a las políticas educativas, nacionales y regionales; a su vez responder a las necesidades del sector productivo. Se toma este reglamento como parte del desarrollo del proyecto, debido a que aporta información sobre el modelo formativo que se debe seguir, el enfoque al cual está dirigido y como es que se encuentra ligado a las otras instituciones educativas.

Reglamento de desarrollo urbano de la provincia de Trujillo (2011). El objetivo de este reglamento relacionado con el objeto arquitectónico propuesto es dar los criterios, condiciones y requisitos máximos para diseñar, ejecutar y usar la edificación, de esta manera se ejecuta de una mejor forma los planes urbanos. Este reglamento aporta consideraciones básicas antes de ejecutar el proyecto como los retiros obligatorios, en el caso de ubicarlo frente a avenida será de 3 m, si está frente a calles 2 m, para

estacionamientos se toma el uso de instituto por ser el que más se relaciona al objeto arquitectónico y es 1 estacionamiento por cada 20 m² de área techada total, el CETPRO dentro de la zonificación general de usos de suelo se encuentra dentro de Zona de usos especiales (Educación E2.).

1.6 Referentes

Arte de proyectar en arquitectura 16 edición, Neufert. Este manual muestra los fundamentos, normas y prescripciones sobre relaciones espaciales, dimensiones de edificios, mobiliario con medida y objetivo de diferentes objetos arquitectónicos en donde incluye instalaciones educativas que se relacionan con el CETPRO. Es de gran importancia considerar el usar el manual de Neufert, debido a que aporta para el centro educativo técnico productivo a diseñar lo concernido dentro de la línea de Educación-Investigación, sub línea Centros de educación superior el fondo de un aula de clase no debe exceder 2,5 veces la altura media libre, en los laboratorios se debe considerar un almacén general y salas de estar. (pág.210 – pág.215), algunas consideraciones de Administración- Oficinas, es necesario considerar mostradores que alojen todo tipo de aparatos, armarios con cajones, estanterías de h: 2,25 m con profundidad de 0,25-0,30m (pág.259-pág.264), Arquitectura accesible, las dimensiones de los espacios requeridos para maniobra de silla de ruedas varían de 0,90 a 1,80 m con fondo mínimo de 1.50 m, los ascensores ancho libre de 1,1 m y fondo libre de 1,4 m (pág.33- pág.37.) y Dimensiones básicas y proporciones donde se tomará el ancho de una persona sentada en silla de trabajo, la carpeta debe tener una altura de 0.75 a 0.80 cm, la distancia de carpeta y persona sentada debe ser de 0.875 (pág.38-pág.46).

Estándares básicos para construcciones escolares (2009). Este manual de Colombia brinda información teórica, técnica y obras ejemplares relacionadas al sector educación; con el fin de mostrar la relación entre pedagogía y arquitectura escolar. La importancia

de tomar en cuenta este documento es que muestra los estándares y áreas básicas necesarias para el buen funcionamiento cualquier tipo de edificación educacional como el CETPRO, lo que aporta en el nivel de calidad de funcionamiento del objeto a diseñar; dice que el diseño de la fachada no debe mostrar una imagen de encierro sino todo lo contrario debe estar como parte del espacio público; así como también aporta una visión sobre la estructura espacial de las construcciones escolares, como es el espacio pedagógico moderno y recomendaciones técnicas tomando en cuenta áreas propuestas por aula.

Criterios de diseño para los nuevos espacios educativos en el marco del fortalecimiento de la educación pública (2016). Este manual chileno da las condiciones básicas para mejorar el impacto de los procesos de aprendizaje. Para el CETPRO da referencias de programas arquitectónicos y condiciones de habitualidad y confort, las cuales asegurarán que el proyecto está cumpliendo con los estándares de calidad en arquitectura. Considerar este manual como referencia para el diseño del objeto arquitectónico a desarrollar es de gran importancia porque muestra los puntos que no pueden faltar dentro de una institución educativa como zonas típicas, espacios de identidad, la relación que debe tener con el entorno físico, la funcionalidad, flexibilidad y uso múltiple que deberían tener las aulas, se considera que como área de transición privado y público deberían estar las oficinas o salas de reuniones, que las zonas más privadas como las aulas, talleres y laboratorios deben estar alejadas del ruido, y que de espacio central deben estar áreas exteriores como patios que brinde una conexión visual de todos los espacios, se considera en los espacios de enseñanza el aplicar confort acústico, sistemas de ventilación pasivas y confort visual pasivo.

Normas y especificaciones para estudios, proyectos, construcción e instalaciones (2014). Se establecen las normas que deben cumplir los proyectos que tienen fines

educativos, arroja la información básica para el planeamiento y las recomendaciones de dimensiones y ubicación del terreno a escoger, también brinda modelos de programas arquitectónicos a todos los niveles escolares, por lo tanto, se pueden aplicar en el CETPRO. Es de vital importancia considerar los aspectos brindados por este tomo, ayudará a tener una idea de cuáles son los requerimientos mínimos que se necesita aplicar al objeto arquitectónico; la iluminación principal de las aulas y los espacios relacionados a la enseñanza debe provenir de la parte izquierda de los alumnos y orientarse al norte, de esta manera se asegura una buena iluminación natural , la superficie destinada para las ventanas debe ser mínimamente un tercio del área en donde se encuentra, la orientación de la edificación debería estar orientada de norte a sur.

Manual de criterios normativos par el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales (2016). Este manual redacta características aplicadas terreno como topografía, suelo, la ubicación y condiciones en las que debe estar ,que pueden ser utilizadas al momento de seleccionar este para el CETPRO a diseñar .Es importante tomar como referencia lo escrito en este manual, debido a que la infraestructura a diseñar debe garantizar seguridad desde el terreno en donde se encuentra, por eso se toma como referencia la topografía que debe ser plana y si es en pendiente no debe ser mayor al 10%, estos suelos no deben ser ricos en materia orgánica debido a que puede causar problemas futuros, se debe evitar los terrenos alejados que implique pasar por zonas peligrosas para llegar a este, debe considerarse que para llegar al terreno exista transporte público accesible y eficiente; deberá estar lejos al menos 1,500 m de distancia de fábricas de pinturas, producción mineral, producción de cemento y a 500 m de torres eléctricas de alta tensión, los accesos deben estar por calles de poco tránsito con accesible afluencia de personas y vehículos.

CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA

2.1 Tipo de investigación

La investigación es descriptiva, cualitativa y aplicada; se divide en tres fases.

▪ Primera fase, revisión documental

Método: Revisión de normativas, libros, referentes externos, guías y manuales, que sean científicos y específicos de la disciplina arquitectónica de la que se va a tratar.

Propósito:

- Precisar el tema de estudio
- Profundizar la realidad problemática
- Determinar lineamientos técnicos de diseño arquitectónico en forma, función, lugar, sistema estructural y entorno.

Los lineamientos técnicos condicionan la propuesta o solución arquitectónica, debido a que son datos precisos e inequívocable.

Materiales: Se muestran artículos, libros, guías y normas (5 como mínimo)

▪ Segunda fase, análisis de casos

Método: Uso de planos e imágenes para realizar análisis arquitectónicos de los lineamientos técnicos de diseño.

Propósito:

- Identificar a partir de hechos arquitectónicos reales los lineamientos técnicos de diseño arquitectónico para validar su funcionalidad y pertinencia.

Materiales: Escoger los 4 casos arquitectónicos más representativos, homogéneos y pertinentes.

Procedimiento:

- Identificación de los lineamientos técnicos de diseño arquitectónico.
- Se elabora un cuadro resumen de los lineamientos técnicos de diseño arquitectónico para la validación de este.

▪ **Tercera fase, ejecución del diseño arquitectónico**

Método: Se aplican los lineamientos técnicos de diseño arquitectónico encontrados en el entorno específico.

Propósito: Mostrar la influencia de aspectos técnicos en un diseño arquitectónico.

2.2 Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

El instrumento de investigación para recolectar información cualitativa es la ficha de análisis de casos, la cual está desglosada en 4 partes, una dedicada a la información de la función arquitectónica, la otra estudia la forma arquitectónica, la tercera el sistema estructural y la cuarta estudia la respuesta al entorno, todas estas partes contribuye a analizar el comportamiento del objeto arquitectónico, agregando algunos datos cuantitativos como su tamaño, medidas, proporciones, etc.; al final se comparan los casos para validar los lineamientos técnicos de diseño arquitectónico.

Tabla 1. *Modelo ficha de análisis de casos*

FICHA DE ANÁLISIS ARQUITECTÓNICOS – CASO N°	
GENERALIDADES	
Proyecto:	Año de diseño o construcción
Proyectista:	País
Área techada:	Área libre:
Área terreno:	Número de pisos:
ANÁLISIS FUNCIÓN ARQUITECTÓNICA	
Accesos peatonales:	
Accesos vehiculares:	
Zonificación:	
Geometría en planta:	
Circulaciones en planta:	
Circulaciones en vertical:	
Ventilación e iluminación:	
Organización del espacio en planta:	
ANÁLISIS FORMA ARQUITECTÓNICA	
Tipo de geometría en 3D:	
Elementos primarios de composición:	
Principios compositivos de la forma:	
Proporción y escala:	
ANÁLISIS SISTEMA ESTRUCTURAL	
Sistema estructural convencional:	
Sistema estructural no convencional:	
Proporción de las estructuras:	
ANÁLISIS RELACIÓN CON EL ENTORNO O LUGAR	
Estrategias de posicionamiento:	
Estrategias de emplazamiento:	

Fuente: Elaboración propia

2.3 Tratamiento de datos y cálculos urbano- arquitectónicos

Los cálculos realizados para la población insatisfecha fueron sacados de INEI y ESCALE, se toma como población potencial a los jóvenes de 15 a 29 años del distrito de la Esperanza , de los cuales se tomó solo un porcentaje que representa la cantidad de personas que van a CETPRO, se tomó en cuenta las preferencias en cuanto a carreras técnicas de los estudiantes y como ha ido incrementando la demanda de sector productivo al que está dirigido el proyecto, el cual es metalmecánica, este al verse incrementado, sube la demanda de los pobladores que necesitarán de este servicio. Además, se analizó cuantos de los CETPRO existentes a nivel provincial ya están dictando este taller, el cual tuvo como resultado un porcentaje mínimo, por lo tanto, la población abastecida no cubre aun con la demanda generada.

CAPÍTULO 3. RESULTADOS

3.1 Estudio de casos arquitectónicos

Presentación de casos

Casos internacionales:

- Escuela técnica profesional Liceo Jorge Alessandri.
- Escuela Skovbakke - Dinamarca

Casos nacionales:

- SALESTEC - CETPRO politécnico Salesiano
- CETPRO Promae – Villa El Salvador

3.1.1. Escuela técnico profesional Liceo Jorge Alessandri



Figura 1. Vista exterior del caso 01

Fuente: Recuperado de Archdaily.pe

Reseña del proyecto:

El liceo Jorge Alessandri brinda una educación técnico profesional en el sector norte de la ciudad de La Serena, la cual presenta viviendas de baja altura, con escasa infraestructura

y pocas áreas verdes, este liceo se desarrolla a base de talleres especializados en mecánica automotriz, metalmecánica y minería. El concepto fue que estos talleres sean parte de volúmenes aislados para que permitan la carga y descarga de materiales sin perder la accesibilidad desde el exterior y unido a los demás volúmenes por una circulación cubierta, asimismo se diseñaron patios de extensión para realizar actividades al aire libre. La altura de la edificación respeta la escala del sector y mantiene las mismas palmeras existentes del lugar.

3.1.2. Escuela Skovbakke – Dinamarca



Figura 2. Vista exterior del caso 02

Fuente: Recuperado de Archdaily.pe

Reseña del proyecto:

Es una escuela primaria diseñada por el grupo de arquitectos CEBRA, en el año 2017, con un área de 9300 m², ubicada en Odder – Dinamarca; está inspirada en su entorno para la proporción de escala. Cuenta con volúmenes independientes para cada función conectados entre sí y separados por espacios abiertos, lo que a su vez genera un espacio de contacto físico con la naturaleza y utiliza la madera como material absorbente acústico en algunos de sus espacios tanto exteriores como interiores. La relación con la acústica se

hace a partir de los volúmenes con la inclinación de las cubiertas en todos estos, además presenta una relación espacial a partir de espacios conexos, que ayuda a separar las zonas destinadas a la pedagogía con las zonas en donde se dictan cursos que implican mayor cantidad de ruido.

3.1.3. SALESTEC - CETPRO politécnico Salesiano



Figura 3. Vista exterior del caso 03

Fuente: Recuperado de Google Maps

Reseña del proyecto:

El Centro técnico productivo (CETPRO) Salesiano, se inauguró el 28 de enero de 1990. No fue diseñado para esta función debido a que primero fue una escuela de artes y oficios, luego se convirtió en instituto técnico industrial, después pasó a denominarse Cenecape y tiempo más tarde Centro Educativo Ocupacional (CEO), actualmente esas denominaciones ya no existen, ahora es un CETPRO. Este objeto estuvo a cargo de la Congregación Salesiana, la cual estuvo dirigida por la congregación de Don Bosco, por lo cual se

implementaron las actividades evangelizadoras y educativas en el Perú, todo esto sucedió desde el año de 1890.

3.1.4. Cetpro Promae



Figura 4. Vista exterior del caso 04

Fuente: Recuperado de Cetpro Promae Villa el Salvador

Reseña del proyecto:

El proyecto del cetpro Promae está a cargo del Ministerio de Educación, fue diseñado en un primer instante como Centro de Capacitación Profesional extraordinaria y Producción de Material educativo (CENECAPE), más adelante pasó a ser Centro de Educación Ocupacional (CEO PROMAE), y actualmente se ha convertido en un Centro Técnico productivo (CETPRO PROMAE VILLA EL SALVADOR), para brindar capacitación técnica de acuerdo a la demanda del sector productivo local, regional y/o internacional, orientada a la producción de bienes y servicios para el desarrollo sostenible, competitivo y de calidad del usuario, lo cual responde a una infraestructura adecuada a los cambios de la realidad productiva, de esta manera contribuye al enfoque inclusivo y desarrollo del país.

3.1.5. Caso de estudio N° 01

Tabla 2. *Ficha descriptiva del caso N°1*

FICHA DE ANÁLISIS ARQUITECTÓNICOS – CASO N°01			
GENERALIDADES			
Proyecto:	Escuela técnico profesional Liceo Jorge Alessandri	Año de diseño o construcción: 2012	
Proyectista:	Crisosto Arquitectos Consultores	País:	Chile
Área techada:	10,742 m ²	Área libre:	6,958.45 m ²
Área terreno:	12.329.45 m ²	Número de pisos:	2
ANÁLISIS FUNCIÓN ARQUITECTÓNICA			
Accesos peatonales:			
1 acceso principal al oeste para alumnos y 1 acceso secundario hacia el oeste para docentes y servicio.			
Accesos vehiculares:			
2 accesos vehiculares, ambos hacia el oeste			
Zonificación:			
Se organiza en 5 zonas : zona administrativa, zona pública, zona de servicios complementarios, zona privada, zona de servicios generales y zona recreativa.			
Geometría en planta:			
Se divide en 2 superficies de geometría euclidiana regular, uno transversal al otro, forman una L.			
Circulaciones en planta:			
Circulaciones lineales fluidas y continuas en L			
Circulaciones en vertical:			
Posee 4 escaleras integradas que conectan con el segundo nivel.			
Ventilación e iluminación:			
Sistema de iluminación y ventilación natural, a partir de ventanas que dan hacia espacios exteriores.			
Organización del espacio en planta:			
Los espacios se organizan de forma lineal			
ANÁLISIS FORMA ARQUITECTÓNICA			
Tipo de geometría en 3D:			
Posee una geometría euclidiana regular			
Elementos primarios de composición:			
Composición por volumen 60% y planos 40%			
Principios compositivos de la forma:			
Posee ritmo y repetición en la fachada			
Proporción y escala:			
Escala humana normal en proporción de 1 a 2			
ANÁLISIS SISTEMA ESTRUCTURAL			
Sistema estructural convencional:			
Sistema aporticado concreto armado, con luces entre 4.00 -5.50 m en un sentido y 7.30 al otro.			
Sistema estructural no convencional:			
Sistema estructural metálico en auditorio con vigas perfil H de luces de 8-12 metros.			
Proporción de las estructuras:			
Columnas de 0.25 x 0.65 , 0.55 x 0.30 y de 0.20 x 0.20			
ANÁLISIS RELACIÓN CON EL ENTORNO O LUGAR			
Estrategias de posicionamiento:			
Volúmenes apilados			
Estrategias de emplazamiento:			
Apoyados sobre el terreno			

Función: El proyecto tiene 1 acceso principal público ubicado hacia el oeste del proyecto frente a una vía pública, y 1 accesos secundario, ubicado hacia el oeste; cuenta con 2 accesos vehiculares, ambos ingresan por el oeste. Está compuesto por 6 zonas: Zona administrativa, zona pública, zona de servicios complementarios, zona privada, zona de servicios generales y zona recreativa. Posee una planta de geometría euclidiana regular, compuesto por dos superficies, uno transversal al otro, que forman una superficie final en forma de “L”. Sus ambientes se distribuyen por circulaciones lineales continuas y fluidas; asimismo se el proyecto cuenta con 4 escaleras integradas que conectan con el piso superior. El objeto se ilumina y ventila de forma natural a través de ventanas que están orientadas hacia espacios exteriores abiertos, todos los espacios interiores se organizan en forma lineal.

Forma: El proyecto está conformado por dos paralelepípedos euclidianos regulares, estos se conectan de forma transversal y ambos llegan hacia un espacio abierto de esparcimiento, el proyecto está conformado por volúmenes puros y a su vez planos verticales en la fachada que forma una trama la cual genera ritmo y repetición en esta y sirve como piel para los espacios privados.

Estructura: El proyecto se desarrolla casi en su totalidad a base del sistema aporcado de concreto armado, con columnas de 0.25 x 0.65, 0.55 x 0.30 y de 0.20 x 0.20 y vigas a peraltadas de aproximadamente 40 cm que cubren luces de 4 m -5.50 m, el material utilizado es el concreto armado, presenta ejes en cuadrilla. Sólo en la parte del auditorio presenta estructura no convencional, metálica con vigas perfil H, por las grandes luces que se cubren (8-12 m).

Relación con el entorno: El proyecto usa una arquitectura que empezando por su altura baja genera armonía con su entorno, que son casas máximo de 1 piso, el cerramiento de planos verticales en la fachada y el color neutro que este posee, lo hace ver como un objeto

liviano que no genera mucho impacto para el entorno. En relación a los volúmenes, estos se encuentran y apoyados sobre el terreno

Gráficos de función

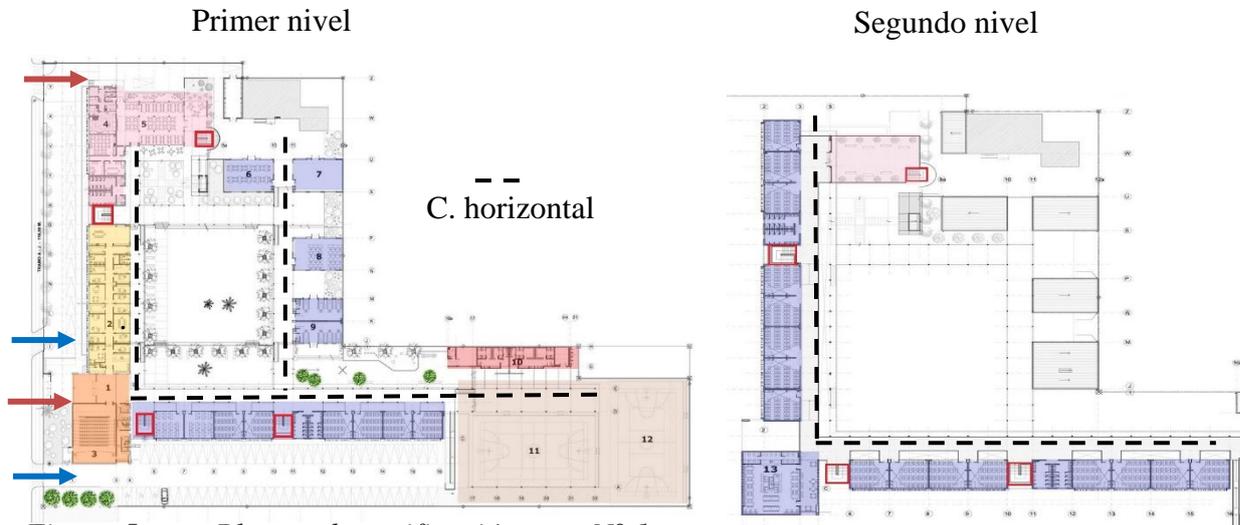


Figura 5. Plantas de zonificación caso N° 1

Fuente: Elaboración propia

- | | | |
|-----------------------|---------------------|----------------------|
| Zona Privada | Zona Administrativa | Acceso peatonal |
| Zona Pública | Zona Recreativa | Acceso vehicular |
| Z. S. Complementarios | Servicios generales | Circulación vertical |

Gráficos de forma



Figura 6. Vista 3D del caso N° 1

Fuente: Elaboración propia

Gráficos de estructura

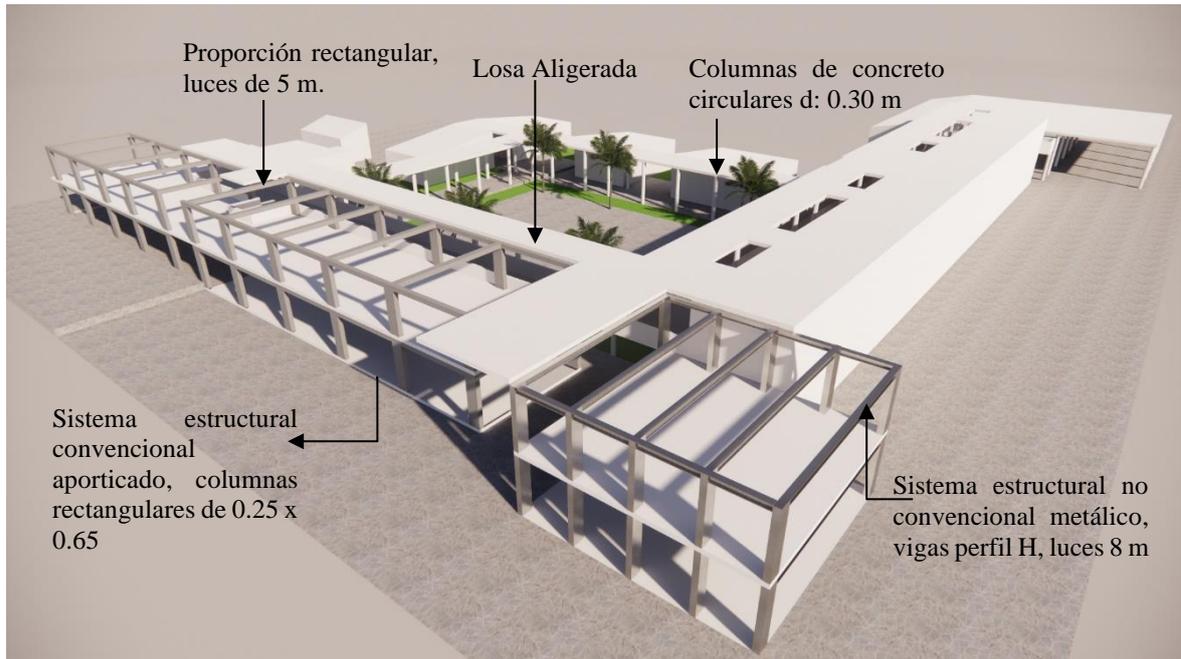


Figura 7. Vista estructural del caso N°1

Fuente: Elaboración propia

Gráficos de lugar



Figura 8. Vista 3D del lugar del caso N°1

Fuente: Elaboración propia

3.1.6. Caso de estudio N° 02

Tabla 3. *Ficha descriptiva del caso N°02*

FICHA DE ANÁLISIS ARQUITECTÓNICOS – CASO N° 02			
GENERALIDADES			
Proyecto:	Escuela Skovbakke	Año de diseño o construcción: 2017	
Proyectista:	Arquitectos CEBRA	País:	Dinamarca
Área techada:	3,130m ²	Área libre:	7,032 m ²
Área terrena:	9,300 m ²	Número de pisos:	2
ANÁLISIS FUNCIÓN ARQUITECTÓNICA			
Accesos peatonales:			
1 acceso principal al este para alumnos y 1 acceso secundario hacia el oeste para docentes.			
Accesos vehiculares:			
1 accesos vehiculares hacia el este.			
Zonificación:			
Se organiza en 5 zonas: zona administrativa, zona de servicios complementarios, zona pedagógica, zona de servicios generales y zona recreativa			
Geometría en planta:			
La geometría es euclidiana con dimensiones rectangulares en relación de 1 a 2			
Circulaciones en planta:			
Circulaciones lineales fluidas y continuas, en forma de T y L			
Circulaciones en vertical:			
Posee 4 escaleras integradas lineales, 7 escaleras abiertas y 2 rampas interiores.			
Ventilación e iluminación:			
Sistema de iluminación y ventilación directa, ventanas grandes y pequeñas que dan hacia patios pasivos.			
Organización del espacio en planta:			
Los espacios se organizan de forma lineal			
ANÁLISIS FORMA ARQUITECTÓNICA			
Tipo de geometría en 3D:			
Geometría euclidiana con paralelepípedos irregulares, presenta sustracciones y juego de altura en techos.			
Elementos primarios de composición:			
Composición por volumen 70% y planos verticales 30%			
Principios compositivos de la forma:			
Presenta un eje lineal en la composición y ritmo en la fachada a partir de los vanos			
Proporción y escala:			
De 1 a 2 en escala humana y de 1 a 3 en escala monumental.			
ANÁLISIS SISTEMA ESTRUCTURAL			
Sistema estructural convencional:			
Sistema aporricado con columnas rectangulares y circulares, placas.			
Sistema estructural no convencional:			
Sistema estructural metálico con perfiles circulares d: 0.10 m.			
Proporción de las estructuras:			
Columnas rectangulares de 0.25 x 0.55 , placas de 1.25 x 0.25			
ANÁLISIS RELACIÓN CON EL ENTORNO O LUGAR			
Estrategias de posicionamiento:			
Volúmenes apilados			
Estrategias de emplazamiento:			
Apoyado en el terreno			

Función: El proyecto tiene 2 accesos peatonales, uno principal ubicado al este y otro secundario al oeste. Presenta 1 acceso vehicular, ubicado de la misma manera hacia el este. Está compuesto por 5 zonas: Zona administrativa, zona pedagógica, zona de servicios complementarios, zona de servicios generales y zona recreativa. Presenta una planta con geometría euclidiana y de dimensiones rectangulares en proporción de 1 a 2 en escala humana. Los volúmenes se organizan de forma lineal, presentando una circulación en L y T, fluida y continua para conectar a sus espacios. La edificación funciona a partir de un sistema de iluminación y ventilación natural generado a partir de las ventanas de diferentes proporciones y cantidad, que están orientadas hacia espacios exteriores pasivos.

Forma: Se desarrolla a partir de un paralelepípedo, al cual se le han generado sustracciones que sirven como patios interiores regulares, la volumetría consta de un volumen opaco central, el cual sirve como eje lineal y distribuye a paralelepípedos irregulares (diseñados así para evitar el paralelismo de sus caras en la reflexión sonora) intercalados sobre este, los cuales presentan juego de alturas en sus techos para la acústica interior de los espacios, a su vez presenta aberturas de diferente proporción en su fachada lo que genera ritmo en esta, debido a que se intercala volumen opaco con translúcido.

Estructura: Se utilizó el sistema estructural de tipo aporticado, con columnas rectangulares de 0.25 x 0.55, en T, en L, circulares, vigas y placas de 0.25 x 1.25m, teniendo una malla estructural con ejes en cuadrícula de 5.5 m. De la misma manera para sostener balcones aligerados y escaleras exteriores se utilizó el sistema estructural de amortiguamiento no convencional metálico, unidos por un punto en forma de triángulo.

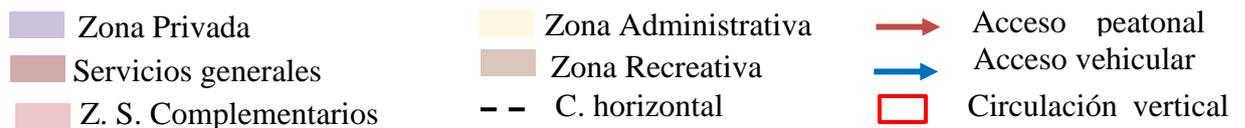
Relación con el entorno: El proyecto se encuentra apoyado sobre el terreno, presenta patios verdes, lo cual crea armonía con el paisaje ya que la topografía en la cual se encuentra es ligeramente llana, los volúmenes se encuentran posicionados por apilamiento. Y su altura responde a su entorno, incluyéndose como parte de él, altura máxima 2 pisos.

Gráficos de función



Figura 9. Zonificación 1er nivel- Caso N°02

Fuente: Elaboración Propia



Gráficos de forma

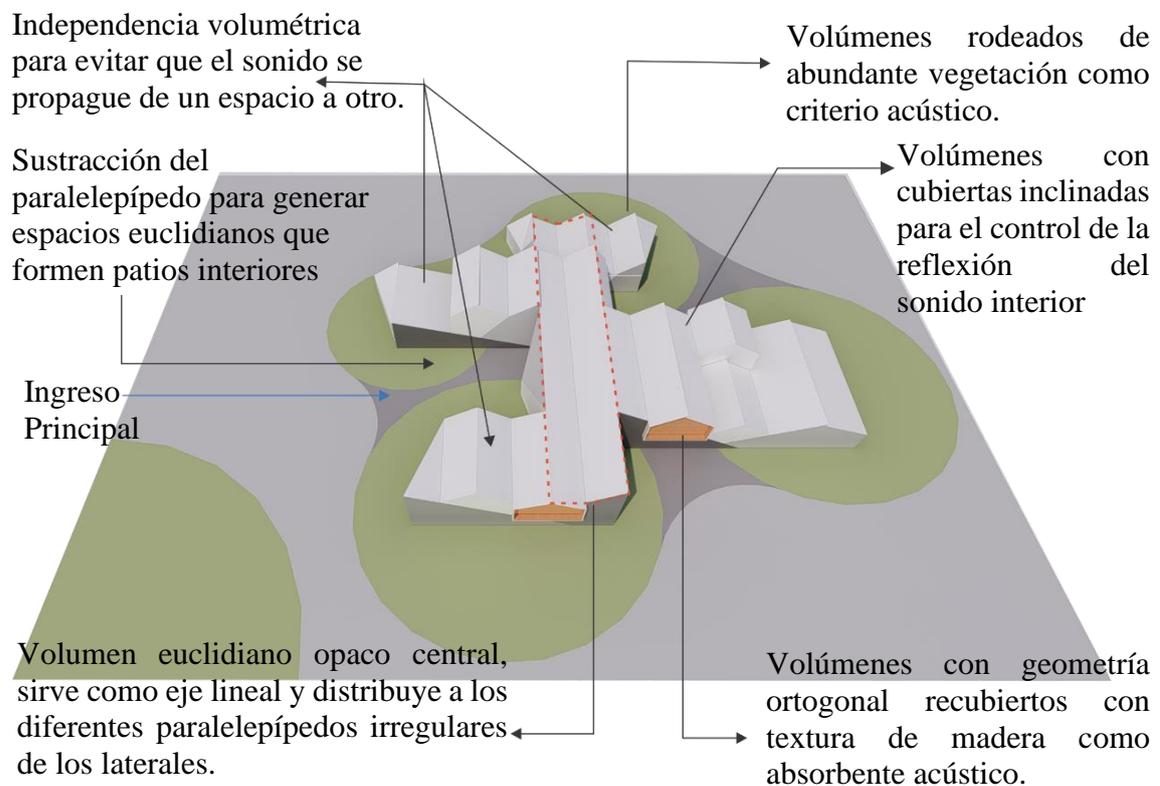


Figura 10. Vista 3D del caso N°2

Fuente: Elaboración propia

Gráficos de estructura

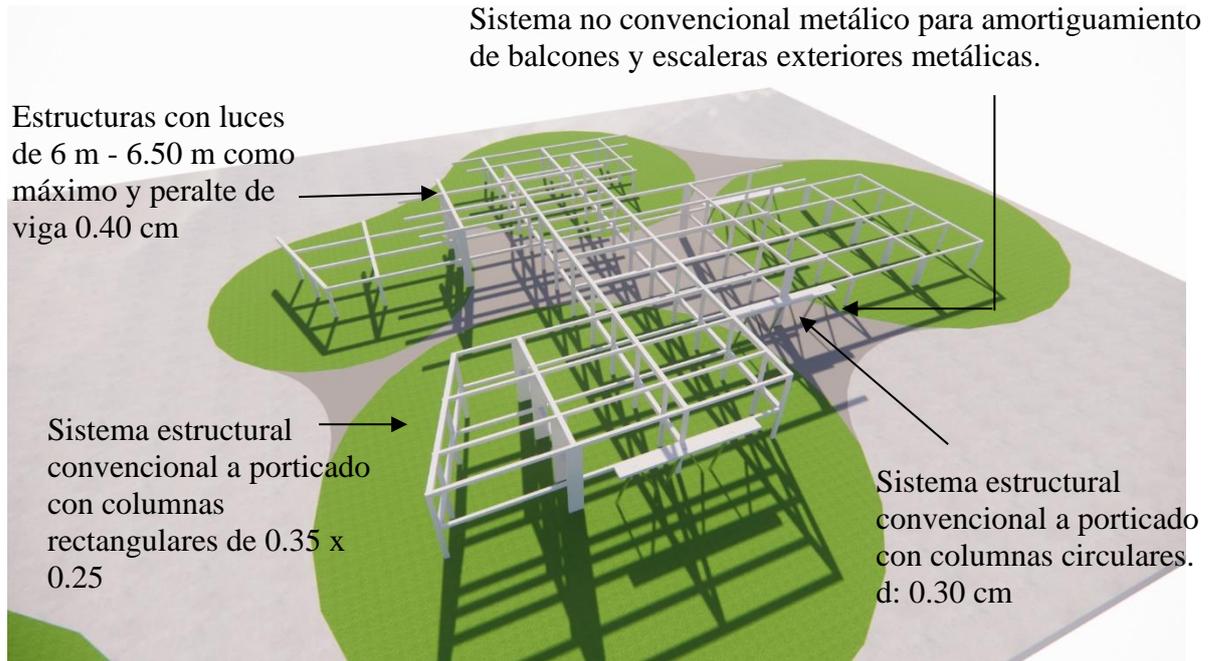


Figura 11. Vista estructural del caso N°2

Fuente: Elaboración propia

Gráficos de lugar



Figura 12. Vista 3D de lugar del caso N°2

Fuente: Elaboración propia

3.1.7. Caso de estudio N° 03

Tabla 4. *Ficha descriptiva del caso N°03*

FICHA DE ANÁLISIS ARQUITECTÓNICOS – CASO N° 03			
GENERALIDADES			
Proyecto:	Centro técnico productivo Salesiano	Año de diseño o construcción: 1900	
Proyectista:	No se tiene registro	País:	Perú
Área techada:	10,520 m ²	Área libre:	12,300 m ²
Área terreno:	17,560 m ²	Número de pisos:	2
ANÁLISIS FUNCIÓN ARQUITECTÓNICA			
Accesos peatonales:			
1 acceso principal al este y 1 acceso secundario hacia el norte.			
Accesos vehiculares:			
1 accesos vehicular hacia el este			
Zonificación:			
Se organiza en 5 zonas: zona administrativa, CRE, zona de aprendizaje, zona de servicios y zona de recreación			
Geometría en planta:			
La geometría es euclidiana regular			
Circulaciones en planta:			
Circulaciones de tipo circulatorias, lineales que son fluidas y continuas			
Circulaciones en vertical:			
Posee 5 escaleras integradas, 1 escalera lineal y rampa interior de conexión para desniveles pequeños.			
Ventilación e iluminación:			
Sistema de iluminación y ventilación directa, a partir de ventanas que dan hacia el exterior y patios interiores.			
Organización del espacio en planta:			
Los espacios se organizan de manera centralizada y siguiendo un eje.			
ANÁLISIS FORMA ARQUITECTÓNICA			
Tipo de geometría en 3D:			
Posee una geometría euclidiana regular			
Elementos primarios de composición:			
Composición solo por volumen al 60%			
Principios compositivos de la forma:			
Presenta repetición en la fachada a partir de los vanos			
Proporción y escala:			
1 a 2 en escala humana			
ANÁLISIS SISTEMA ESTRUCTURAL			
Sistema estructural convencional:			
Sistema aporticado de concreto con placas			
Sistema estructural no convencional:			
No posee			
Proporción de las estructuras:			
Columnas cuadrangulares de 0.30 x 0.30			
ANÁLISIS RELACIÓN CON EL ENTORNO O LUGAR			
Estrategias de posicionamiento:			
Volúmenes apilados			
Estrategias de emplazamiento:			
Apoyado en el terreno			

Función: El proyecto presenta 2 accesos, uno principal ubicado hacia el este del proyecto y el acceso secundario se ubica hacia el norte. Presenta un acceso vehicular orientado hacia una avenida de afluencia vehicular y peatonal, pero no presenta estacionamiento privado, el estacionamiento es fuera de la edificación. Está compuesto por 5 zonas: Zona administrativa, CRE, zona de aprendizaje, zona de servicios y zona de recreación. Se desarrolla a partir de una planta con geometría euclidiana regular organizada a partir de un patio interior principal. Presenta circulaciones en planta de tipo circular alrededor del patio y lineal en secuencia de un volumen posterior, fluidas y continuas. Presenta 5 escaleras integradas que conectan con los niveles superiores, 1 escalera lineal abierta y rampas que sirven de conexión para los desniveles del primer nivel. Presenta un sistema de iluminación y ventilación natural desarrollado a partir de ventanas que están orientadas hacia patios interiores o hacia la calle; todos los espacios se organizan de forma centralizada a partir del patio principal y siguen el eje de las circulaciones.

Forma: El proyecto se desarrolla a partir de una geometría euclidiana regular, en donde el elemento primario que predomina es el volumen, presenta repetición en su fachada por la posición y proporción de sus vanos tanto al exterior como al interior.

Estructura: Presenta una arquitectura que se encuentra sostenida a partir de un sistema estructural convencional a base de pórticos de concreto armado que cubre luces de 5 - 7 m, con columnas de 0.30 x 0.30 aproximadamente y vigas con peralte de 0.35 aproximadamente, este sistema se repite en todos los espacios de la edificación.

Relación con el entorno: El proyecto no rompe con el entorno, mantiene una relación con las alturas de las edificaciones vecinas; los volúmenes que posee se encuentran posicionados por apilamiento, lo cual lo convierte en un volumen simple que no genera impacto, con respecto al terreno, la edificación se encuentra apoyado en el terreno, altura máxima de 2 pisos.

Gráficos de función

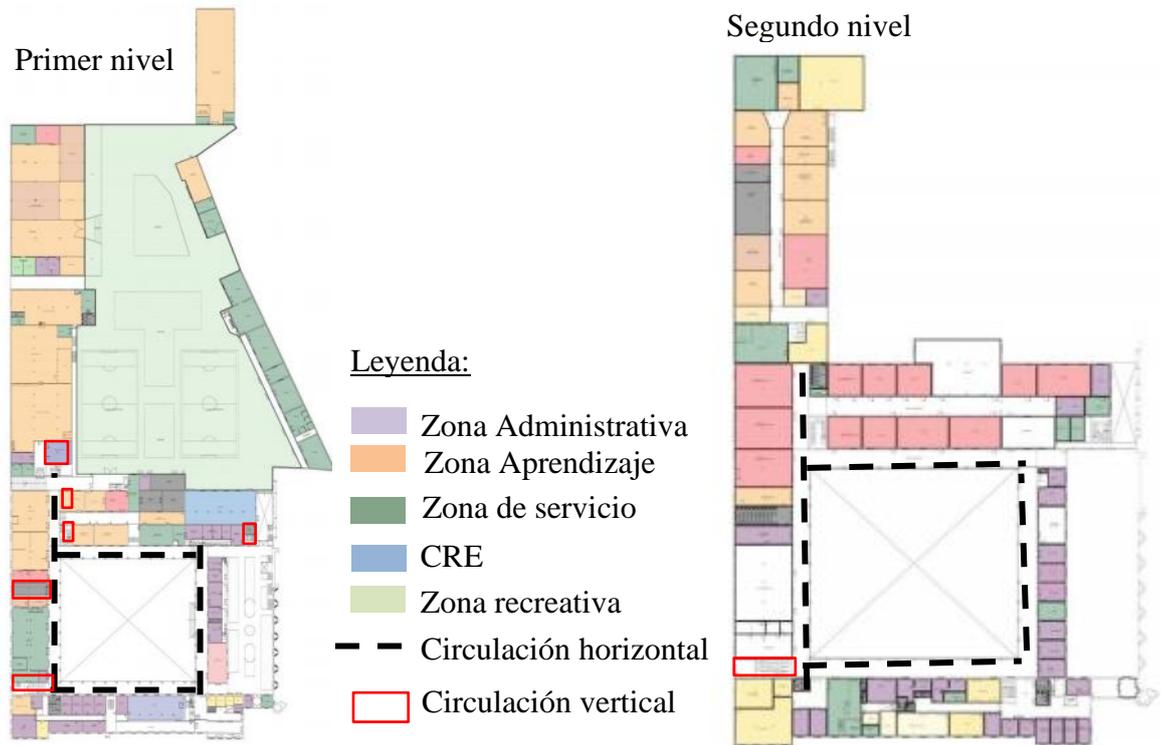


Figura 13. Zonificación primer nivel – Caso N°3

Fuente: Elaboración propia

Gráficos de forma

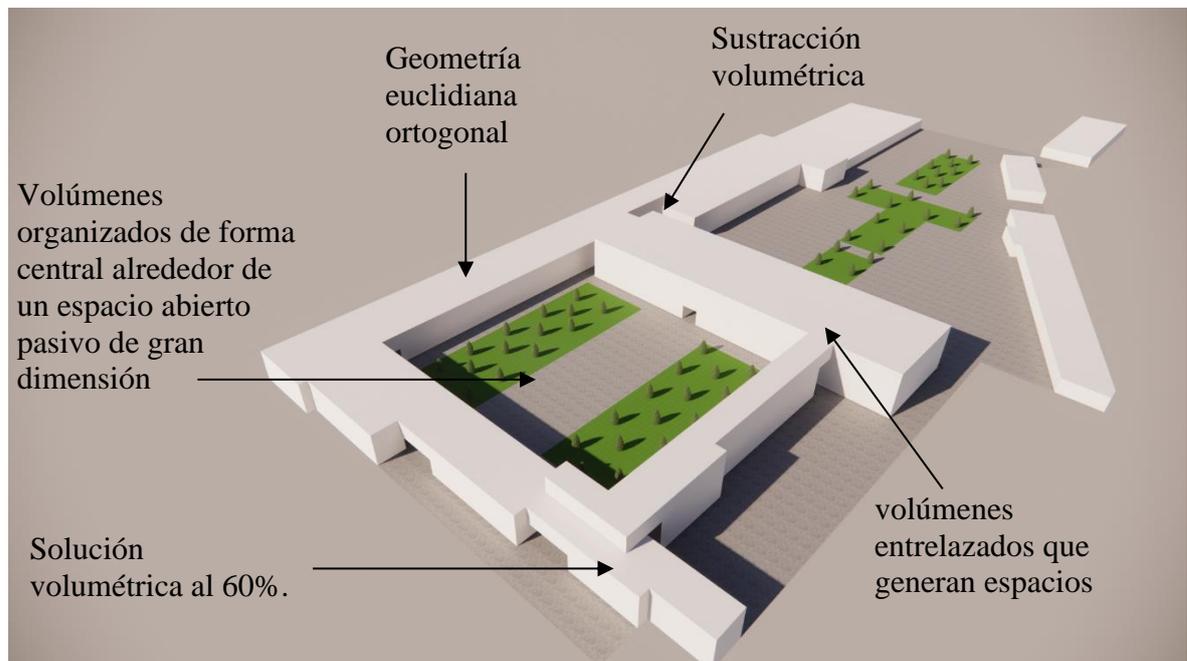


Figura 14. Vista 3D del caso N°3

Fuente: Elaboración Propia

Gráficos de estructura

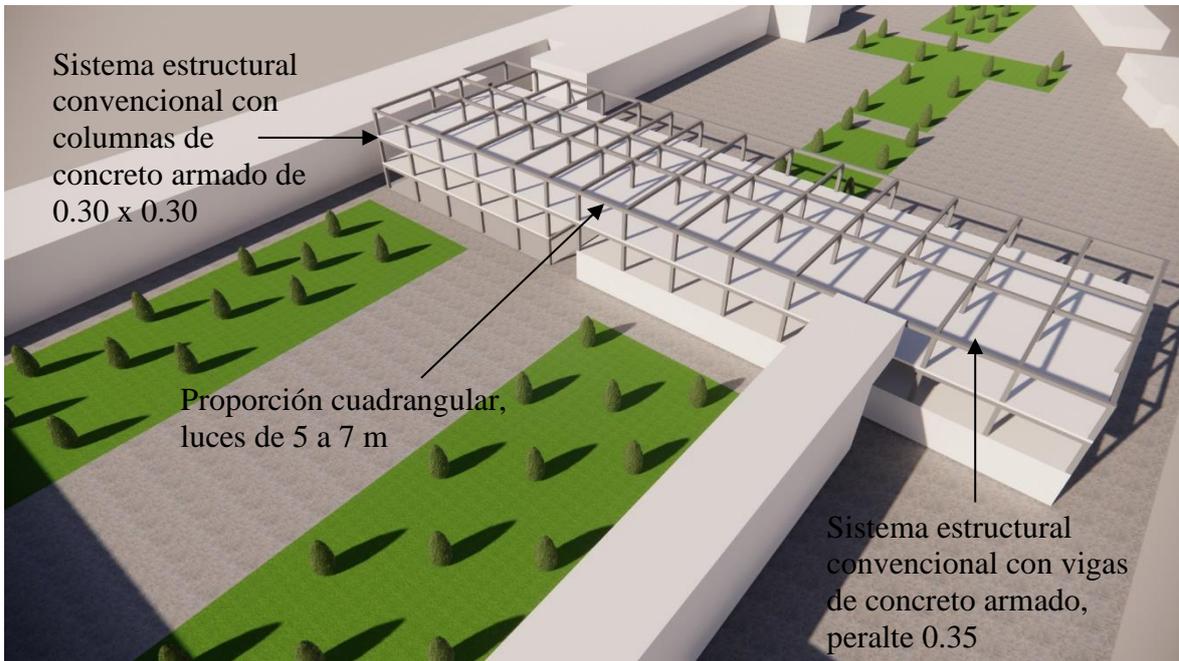


Figura 15. Vista estructural del caso N°3
Fuente: Elaboración propia

Gráficos de lugar

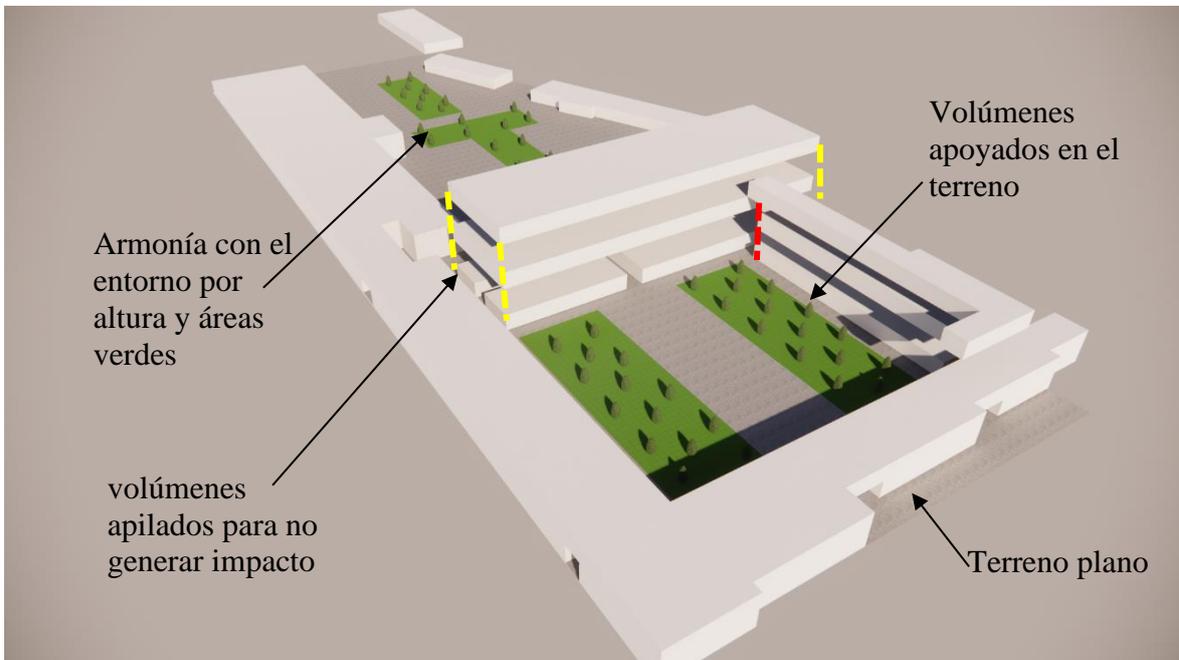


Figura 16. Vista de lugar del caso N°3
Fuente: Elaboración propia

3.1.8. Caso de estudio N° 04

Tabla 5. *Ficha descriptiva del caso N°04*

FICHA DE ANÁLISIS ARQUITECTÓNICOS – CASO N° 04			
GENERALIDADES			
Proyecto:	Cetpro Promae	Año de diseño o construcción: 1974	
Proyectista:	Ing. Jorge Álvaro Hurtado Gómez	País:	Perú
Área techada:	5,783.60 m ²	Área libre:	14,084.25 m ²
Área terreno:	18,140.99 m ²	Número de pisos:	2
ANÁLISIS FUNCIÓN ARQUITECTÓNICA			
Accesos peatonales:			
Presenta 1 acceso principal al sur del proyecto			
Accesos vehiculares:			
1 accesos vehicular orientado al sur			
Zonificación:			
Presenta 4 zonas: zona administrativa, zona pedagógica, zona de servicios y zonas recreativas			
Geometría en planta:			
La geometría es a partir de 3 volúmenes euclidianos en planta, 1 regular y los dos siguientes irregular			
Circulaciones en planta:			
Circulaciones al rededor del patio principal			
Circulaciones en vertical:			
Posee 2 escaleras integradas internas y 2 escaleras externas			
Ventilación e iluminación:			
Sistema de iluminación y ventilación natural, a partir de ventanas horizontales superiores que dan hacia el exterior			
Organización del espacio en planta:			
Los espacios se organizan de forma central			
ANÁLISIS FORMA ARQUITECTÓNICA			
Tipo de geometría en 3D:			
Posee una geometría euclidiana, son 3 volúmenes, uno regular y el resto irregular, ambos simétricos			
Elementos primarios de composición:			
Composición por volumen al 70%			
Principios compositivos de la forma:			
Presenta repetición por el diseño de vanos en la fachada de los volúmenes			
Proporción y escala:			
1 a 2 en escala humana			
ANÁLISIS SISTEMA ESTRUCTURAL			
Sistema estructural convencional:			
Sistema aporticado con columnas y vigas de concreto.			
Sistema estructural no convencional:			
Sistema no convencional metálico con losa aligerada			
Proporción de las estructuras:			
Columnas cuadrangulares de 0.25 x 0.25			
ANÁLISIS RELACIÓN CON EL ENTORNO O LUGAR			
Estrategias de posicionamiento:			
Volúmenes apilados			
Estrategias de emplazamiento:			
Apoyado en el terreno			

Función: Cuenta con 1 acceso principal pero dentro de sus volúmenes presenta accesos diferenciados tanto de estudiantes como de servicios, presenta 1 acceso vehicular y una salida por la parte norte, en su zonificación presenta zona administrativa, zona pedagógica que compete aulas teóricas y talleres, zona de servicios como depósitos para los materiales, y zonas recreativas con la losa deportiva; la geometría en planta es euclidiana a partir de 3 volúmenes, uno de ellos es regular y los otros irregular orientados para tener una buena iluminación y ventilación natural, las circulaciones se dan de forma circulatoria alrededor del patio principal, posee 2 escaleras como circulaciones verticales en un solo volumen debido a que solo en uno hay segundo nivel, y 2 escaleras exteriores. El sistema de iluminación y ventilación es natural a partir de vanos superiores horizontales y la organización de ambos volúmenes es central.

Forma: El proyecto se desarrolla a partir de una geometría euclidiana regular, son 2 volúmenes: Un paralelepípedo y un volumen irregular, ambos colocados en forma de “L”, un volumen separado para depósito, su composición es a partir del volumen puro; presenta repetición y proporción en sus vanos.

Estructura: El sistema estructural principal de este proyecto es el sistema convencional a porticado a partir de columnas de concreto armado de 0.25 x 0.25 m, vigas chatas que generan una malla estructural de ejes en cuadrilla con luces 2 a 4 metros, solo en el volumen destinado a talleres se utiliza el sistema no convencional con losa aligerados y vigas perfil I que cubre luces de 20 metros aproximadamente.

Relación con el entorno: El proyecto mantiene una relación con las alturas de las edificaciones vecinas; por lo tanto, no rompe con el entorno, los volúmenes que posee se encuentran apoyados en los desniveles sobre el terreno en el cual se desarrolla y los volúmenes interiores están posicionadas por apilamiento para no romper mucho con el diseño urbano de los lotes que lo rodean, altura máxima 3 pisos.

Gráficos de función

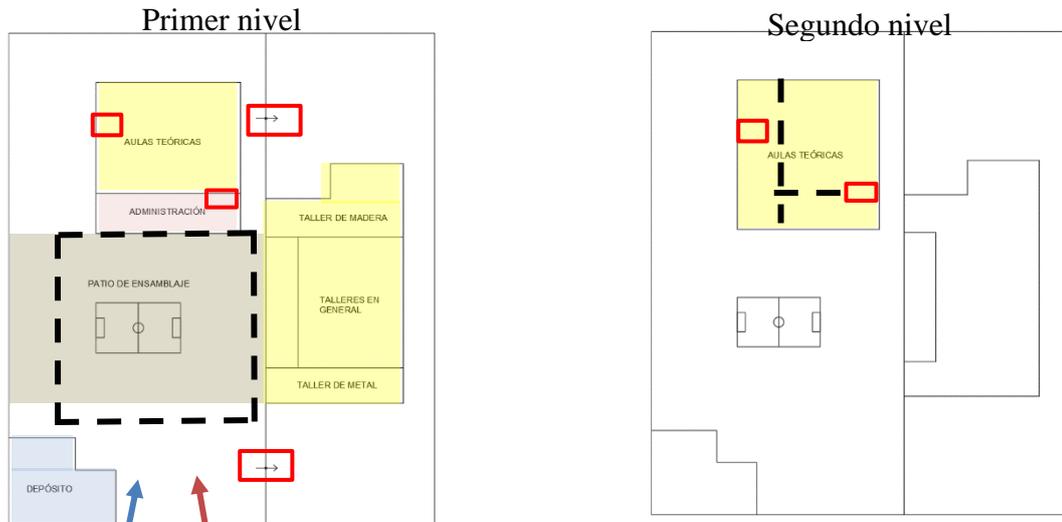
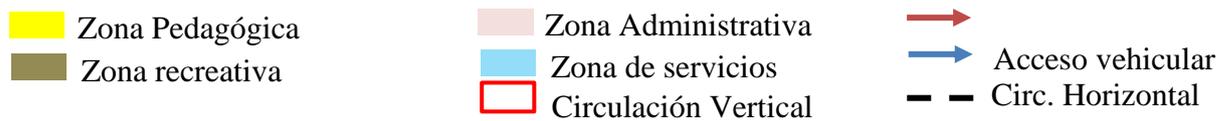


Figura 17. Plantas de zonificación del caso N°4

Fuente: Elaboración propia



Gráficos de forma

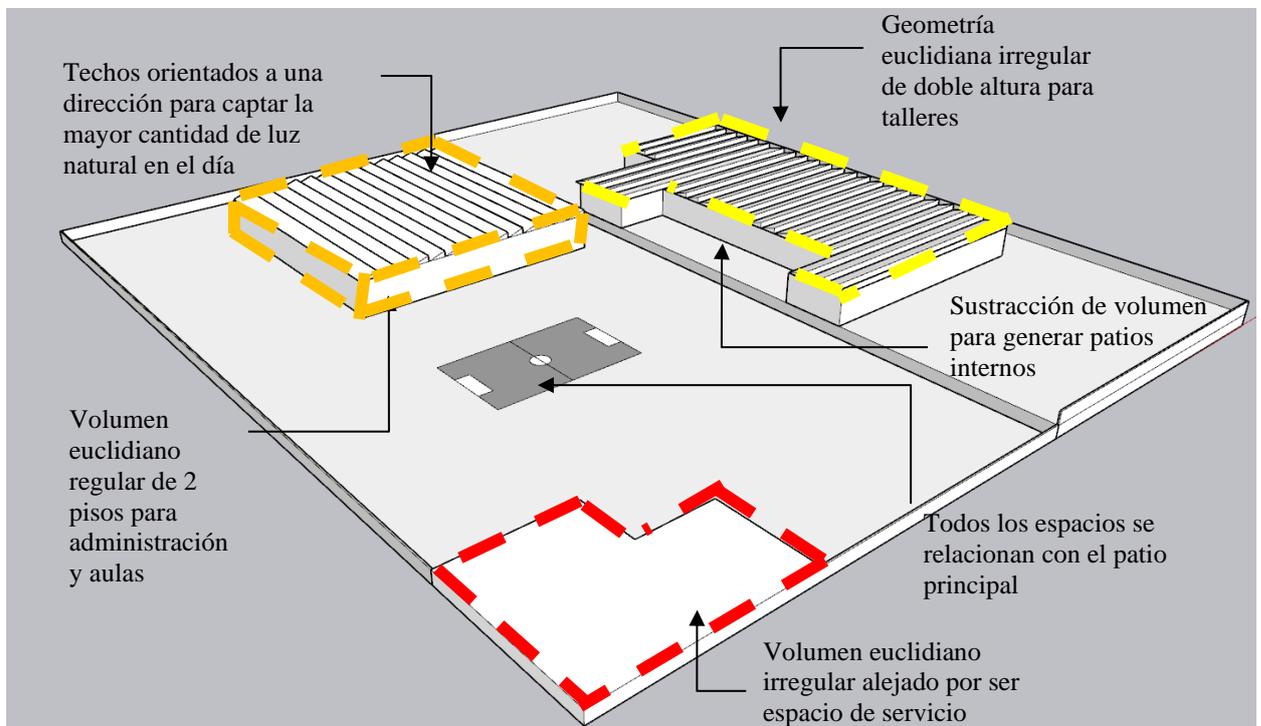


Figura 18. Vista 3D del caso N°4

Fuente: Elaboración propia

Gráficos de estructura

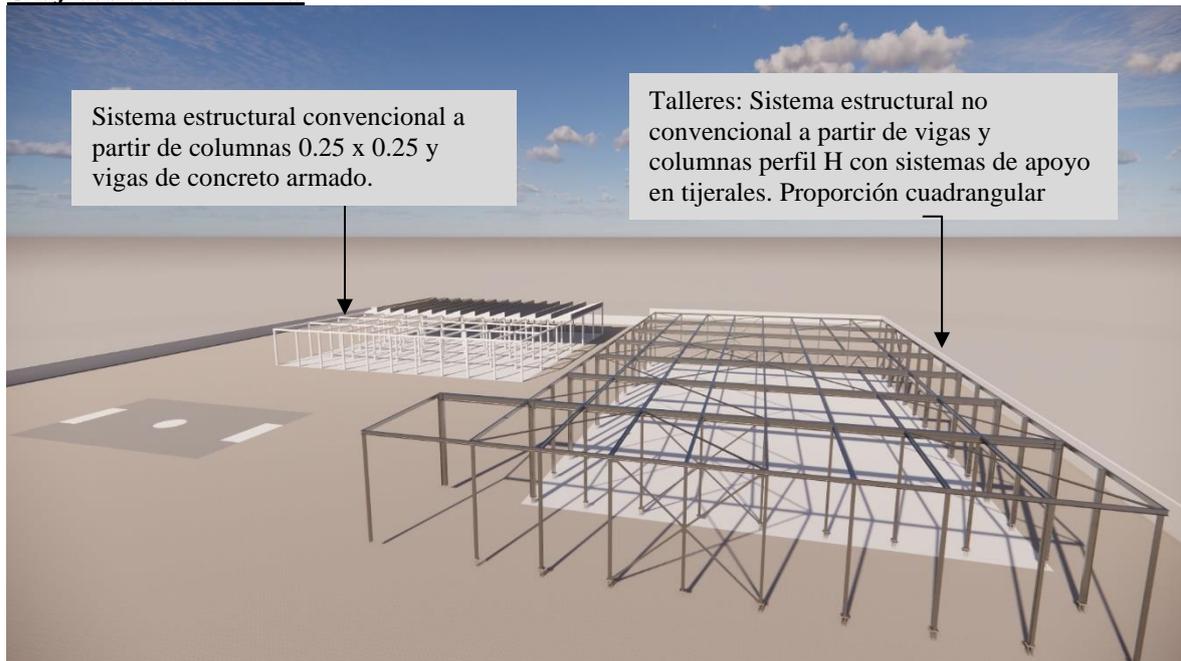


Figura 19. Vista estructural de caso N°4

Fuente: Elaboración propia

Gráficos de lugar

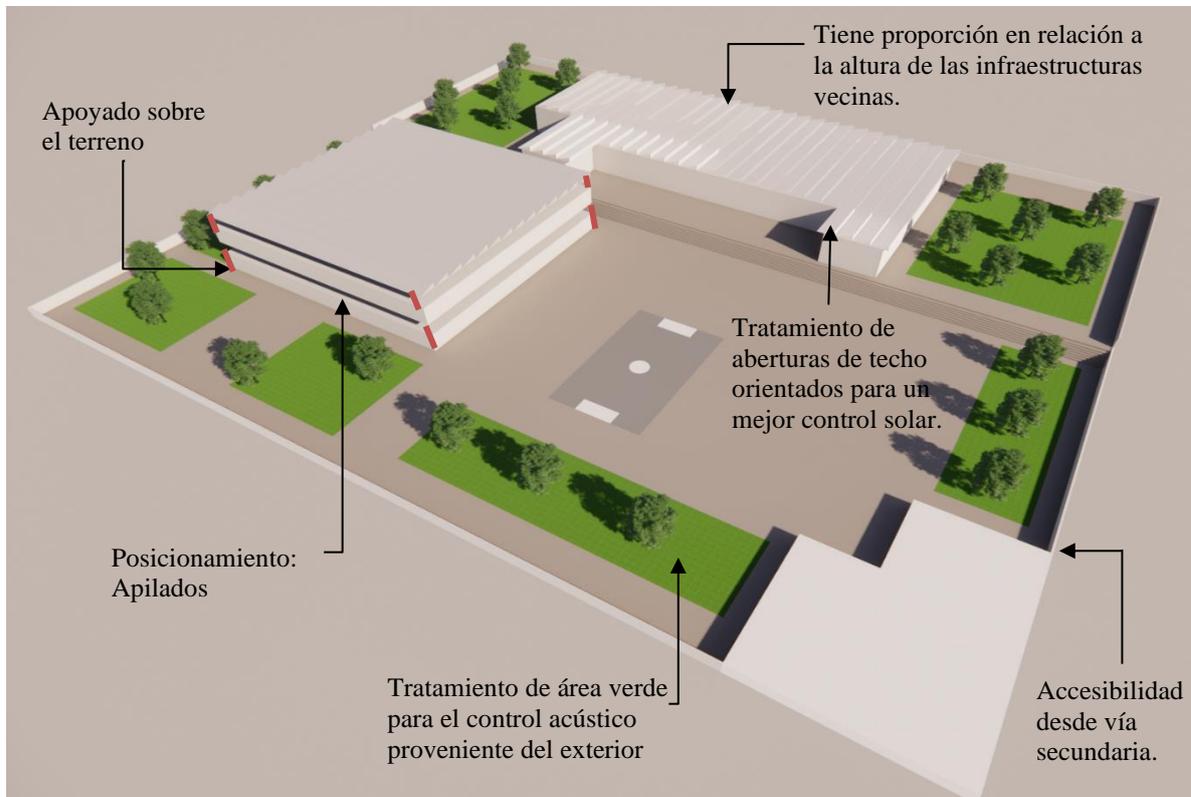


Figura 20. Vista de lugar del caso N°4

Fuente: Elaboración propia

3.1.9. Cuadro resumen

Tabla 6. *Cuadro resumen de los casos analizados*

Lineamientos técnicos de diseño resultados arquitectónicos	Caso 01 E. Técnica profesional Liceo Jorge Alessandri	Caso 02 Escuela Skovbakke	Caso 03 CETPRO politécnico Salesiano	Caso 04 Cetpro Promae	
Función					
1. Uso de circulaciones lineales en relación a la forma del objeto arquitectónico	X	X	X		Caso 1, 2,3
2. Organización de los espacios alrededor de un patio pasivo interior para el control acústico.	X	X	X	X	Caso 1, 2, 3 y 4
3. Uso de geometría ortogonal en planta	X	X	X	X	Caso 1, 2, 3 y 4
Forma					
4. Aplicación de sustracciones volumétricas entre espacios para el control acústico.		X		X	Caso 2 y 4
5. Uso de paralelepípedos euclidianos	X	X	X	X	Caso 1, 2, 3 y 4
6. Aplicación de techos en inclinación para el control acústico.	X	X			Caso 1 y 2
Estructura					
7. Estructura con sistema estructural aporticado	X	X	X	X	Caso 1, 2, 3 y 4
8. Estructura con sistema estructural no convencional metálico	X	X		X	Caso 1, 2,3
9. Estructura con sistema estructural mixto.	X				Caso 1
Lugar					
10. Aplicación de volumetría euclidiana apoyada sobre terreno	X	X	X	X	Caso 1, 2, 3 y 4

11. Aplicación de área verde como retiro en fachada para controlar el ruido exterior.	X	X			Caso 1 y 2
12. Alturas en proporción al entorno urbano	X	X	X	X	Caso 1, 2, 3 y 4

3.1.10. Conclusiones de casos arquitectónicos

A partir del análisis de caso realizado a las diferentes instituciones, y a partir del cuadro resumen, se concluyen los siguientes lineamientos técnicos de diseño más frecuentes:

Función:

- De acuerdo a los casos N° 1, 2 y 3, se confirma que es importante el uso de circulaciones lineales que vayan en relación a la forma del objeto arquitectónico.
- De acuerdo al caso N° 1, N° 2 , N°3 y N° 4, la organización de los espacios debe ser alrededor de un patio pasivo interior para el control acústico.
- De acuerdo a los casos N° 1, 2 ,3 y 4, el principio de organización y composición será por geometría ortogonal en planta.

Forma:

- De acuerdo a los casos N° 2 y 4 se verifica la aplicación de sustracciones en los volúmenes compactos para generar patios internos que sirven para el control acústico interior entre espacios contiguos.
- De acuerdo a los casos N° 1, 2 ,3 y 4, se verifica el uso de paralelepípedos euclidianos en el diseño, para que el espacio sea más limpio formalmente.
- De acuerdo a los casos N°1 y N° 2, se verifica la aplicación de techos en inclinación para el control acústico interior de los espacios.

Estructura:

- De acuerdo a los casos N° 1, 2 ,3 y 4, el sistema estructural principalmente usado es el sistema aporticado.
- De acuerdo a los casos N° 1,2 y 4, la aplicación de sistema estructural no convencional metálico en zonas sólo en zonas de grandes luces.
- De acuerdo al caso N° 1, se verifica la aplicación de un sistema estructural mixto para sostener superficies más pesadas.

Lugar:

- De acuerdo a los casos N°1, N°3 y N°4, se verifica la aplicación de la volumetría apoyada sobre un terreno plano como principio de emplazamiento y posicionamiento.
- De acuerdo al caso N°1 y N°2, se verifica la aplicación de área verde como retiro en las fachadas para el control del ruido proveniente del exterior, haciendo que este no afecte directamente al objeto arquitectónico.
- De acuerdo a los casos N°1, N°2, N°3 y N°4, se verifica que la composición presente una altura pertinente, en proporción al sector en donde se encuentra.

3.2 Lineamientos de diseño arquitectónico.

3.2.1 Lineamientos técnicos

A partir de las investigaciones de los casos realizados a las diferentes instituciones, y las conclusiones llegadas, se llega a los siguientes lineamientos de diseño técnico:

Función:

1. Aplicación de circulaciones lineales en relación a la geometría del objeto arquitectónico, para lograr una buena distribución de los espacios, que su recorrido sea fluido y no sea caótico la idea de llegar a una zona.

2. Organización de los espacios de forma centralizada en relación a patios interiores pasivos como elemento principal, para lograr el control acústico de todos los ambientes a partir de la dispersión sonora en el espacio exterior.
3. Uso de geometría regular en planta como principio de composición y organización, para obtener un mejor aprovechamiento del espacio interiores y evitar espacios residuales.

Forma:

1. Uso de sustracciones en los volúmenes destinados a la zona pedagógica del objeto arquitectónico, para generar patios internos que sirvan para el control acústico interior entre estos espacios contiguos y de esta manera garantizar la iluminación y ventilación natural de estos.
2. Uso de paralelepípedos euclidianos en el diseño, priorizando el juego de alturas, para generar un buen diseño hecho a base de principios como la jerarquía, o para darle la importancia que amerita algún espacio en específico.
3. Aplicación de volúmenes euclidianos con techos inclinados en espacios pedagógicos para generar un diseño en el cual se garantice el control acústico al interior de los espacios, haciendo que la reflexión del sonido no se concentre en un solo punto.

Estructura:

1. Uso de sistema estructural aporticado como sistema estructural principal, para generar mejores proporciones al momento de dividir los espacios y también ayudar a que las cargas trabajen a compresión.
2. Uso de sistema estructural no convencional metálico en relación a espacios que necesitan cubrir grandes luces, para generar un espacio limpio que se pueda aprovechar con actividades más pesadas.

3. Uso de sistema estructural mixto como mecanismo estructural secundario, para lograr soluciones más atractivas desde el punto de vista estructural como en el diseño.

Lugar:

1. Ubicación de volumetría euclidiana apoyada sobre el terreno como principio de posicionamiento y emplazamiento, para generar mejor accesibilidad para personas con discapacidad al proyecto, y generar zonas seguras.
2. Aplicación de retiros con área verde en relación a la fachada del proyecto, para lograr una integración con el entorno urbano y a su vez mejorar las condiciones acústicas generadas por los ruidos del exterior.
3. Uso de alturas pertinentes de la composición volumétrica en relación al entorno urbano, para generar armonía con el perfil urbano y que la volumetría se vea integrada a este.

3.2.2 Lineamientos teóricos

Lineamientos en 3D:

1. Aplicación de volúmenes con geometría convexa en espacios donde la potencia acústica es alta para garantizar que no se concentren los rayos reflejados del sonido en el interior de los espacios, además para complementar esta función se pueden crear variaciones rítmicas en la composición y de esta manera obtener un mejor dinamismo dentro del espacio.
2. Uso de volúmenes euclidianos de proporción a dimensiones rectangulares para generar un campo sonoro perfectamente difuso en el interior de los espacios, debido a que la energía sonora se propaga con la misma distribución en todas las direcciones, haciendo que el sonido no se concentre en un solo foco, garantizando el confort acústico.

3. Uso de volúmenes euclidianos de escala menor con relación a la figura humana en zonas pedagógicas privadas para permitir una mejor reflexión del sonido en el espacio interior y lograr alcanzar los tiempos de reverberación óptimos, tratando de disminuir el uso de los techos equipotenciales en el interior.
4. Uso de paralelepípedos irregulares de tipo continuo con un lenguaje que relacione los espacios internos y las proporciones de todos los elementos para evitar el paralelismo entre los planos interiores y mejorar la eficiencia sonora dentro de un espacio, evitando que el ruido sea focalizado y cause ecos que sean incómodos, a su vez permite acondicionar acústicamente el espacio con una menor cantidad de materiales acústicos extras.
5. Uso de paralelepípedos con pendiente de inclinación en relación de 15° a 20° sobre las cubiertas de las zonas pedagógicas para evitar el fenómeno de ondas estacionarias producidas por las reflexiones del sonido y generar un mejor acondicionamiento acústico en los salones, asimismo a partir de las inclinaciones se puede complementar creando un juego volumétrico en los techos que genere una mejor composición formal.
6. Uso de volúmenes euclidianos independientes separados por espacios abiertos entre zonas de aulas teóricas y talleres para evitar la propagación del sonido reflejado de un volumen en donde se están trabajando con máquinas ruidosas a otro que necesite tranquilidad en donde se estén dictando una clase teórica común, la independencia de cada uno de estos volúmenes garantiza la privacidad de los espacios haciendo que el sonido no interfiera.
7. Uso de volúmenes euclidianos agrupados en relación a un espacio abierto pasivo de gran dimensión para que el sonido no se concentre en un espacio cerrado en donde

se está dando una función en específico, sino, para generar que las ondas sonoras se propaguen en varias direcciones, perdiéndose fuera del espacio.

8. Uso de volúmenes euclidianos relacionados de forma conexas en zonas que generen mayor cantidad de ruido para generar una independencia indirecta de los volúmenes, generando que el ruido proveniente de un espacio no afecte de forma directa a otro, evitando de esta manera la fácil propagación del ruido a través de los muros divisorios.

Lineamientos de detalle:

9. Aplicación de doble muro con bandas elásticas de gran capacidad de deflexión en la cavidad hueca de separación para ofrecer un mejor acondicionamiento acústico en el espacio, generalmente si la función que se dará genera mucho ruido como en auditorios o salas de ensayo, aplicar esto ayuda a que las reflexiones sonoras se comporten como resonante y absorbentes del sonido.
10. Uso de ventanas de doble acristalamiento con hojas de vidrio de distintos espesores (6mm y 8 mm) para garantizar que el ruido exterior no ingrese al interior ni salga de este, es decir cumple doble función impide la filtración del sonido y retiene el sonido dentro de un mismo espacio.

Lineamientos de materiales:

11. Aplicación de techos suspendidos de lana de vidrio con elementos rectangulares en espacios de dimensiones medias o grandes para garantizar una buena absorción del ruido y el buen reflejo de este en las zonas que lo requieren, como zonas pedagógicas o zonas de lectura, además garantiza un adecuado direccionamiento de la onda.
12. Aplicación de paneles acústicos de madera microperforada absorbente en superficies de las paredes frontales y posteriores para retener el sonido dentro de un mismo

ambiente y conseguir que se pueda escuchar todo lo que se está dictando en clase en un mismo intervalo de tiempo, logrando de esta manera un buen acondicionamiento acústico dentro de un espacio interior.

3.2.3 Lineamientos finales

Lineamientos en 3D:

1. Uso de volúmenes euclidianos de escala menor de altura pertinente a la composición volumétrica con relación a la figura humana y al entorno urbano en zonas pedagógicas privadas para permitir una mejor reflexión del sonido en el espacio interior y lograr alcanzar los tiempos de reverberación óptimos, tratando de disminuir el uso de los techos equipotenciales en el interior y garantizar una mejor armonía con el perfil urbano.
2. Uso de paralelepípedos con pendiente de inclinación en relación de 15° a 20° sobre las cubiertas de las zonas pedagógicas para evitar el fenómeno de ondas estacionarias producidas por las reflexiones del sonido y generar un mejor acondicionamiento acústico en los salones, asimismo a partir de las inclinaciones se puede complementar creando un juego volumétrico en los techos que genere una mejor composición formal.
3. Uso de volúmenes euclidianos independientes separados por espacios abiertos utilizando las sustracciones volumétricas para generar patios internos entre zonas de aulas teóricas y talleres para evitar la propagación del sonido reflejado de un volumen en donde se están trabajando con máquinas ruidosas a otro que necesite tranquilidad en donde se estén dictando una clase teórica común, la independencia de cada uno de estos volúmenes garantiza la privacidad de los espacios haciendo que el sonido no interfiera, además garantiza la integración, iluminación y ventilación natural de todos estos.

4. Uso de paralelepípedos irregulares con circulaciones lineales en relación a la geometría del volumen y de tipo continuo, con un lenguaje que relacione los espacios internos y las proporciones de todos los elementos para evitar el paralelismo entre los planos interiores y mejorar la eficiencia sonora dentro de un espacio, evitando que el ruido sea focalizado y cause ecos que sean incómodos, a su vez permite acondicionar acústicamente el espacio con una menor cantidad de materiales acústicos extras, además las circulaciones con relación a estos volúmenes permite un recorrido más fluido para llegar a otra zona.
5. Aplicación de volúmenes con geometría convexa en espacios donde la potencia acústica es alta para garantizar que no se concentren los rayos reflejados del sonido en el interior de los espacios, además para complementar esta función se pueden crear variaciones rítmicas en la composición y de esta manera obtener un mejor dinamismo dentro del espacio.
6. Ubicación de volumetría euclidiana apoyada sobre el terreno como principio de posicionamiento y emplazamiento, para generar mejor accesibilidad para personas con discapacidad al proyecto, y generar zonas seguras.

Lineamientos en planta:

7. Uso de volúmenes euclidianos de proporción a dimensiones rectangulares en proporción de 1 a 2 para generar un campo sonoro perfectamente difuso en el interior de los espacios, debido a que la energía sonora se propaga con la misma distribución en todas las direcciones, haciendo que el sonido no se concentre en un solo foco, garantizando el confort acústico.
8. Uso de volúmenes euclidianos agrupados de forma centralizada en relación a un espacio interior abierto pasivo de gran dimensión para que el sonido no se concentre en un espacio cerrado en donde se está dando una función en específico,

sino, para generar que las ondas sonoras se propaguen en varias direcciones, perdiéndose fuera del espacio y a la vez generar que todos los ambientes se encuentren relacionados a un punto de esparcimiento común.

Lineamientos de detalle:

13. Aplicación de doble muro con bandas elásticas de gran capacidad de deflexión en la cavidad hueca de separación para ofrecer un mejor acondicionamiento acústico en el espacio, generalmente si la función que se dará genera mucho ruido como en auditorios o salas de ensayo, aplicar esto ayuda a que las reflexiones sonoras se comporten como resonante y absorbentes del sonido.
14. Uso de ventanas de doble acristalamiento con hojas de vidrio de distintos espesores (6mm y 8 mm) para garantizar que el ruido exterior no ingrese al interior ni salga de este, es decir cumple doble función impide la filtración del sonido y retiene el sonido dentro de un mismo espacio.

Lineamientos de materiales:

15. Aplicación de techos suspendidos de lana mineral con elementos rectangulares en espacios de dimensiones medias o grandes para garantizar una buena absorción del ruido y el buen reflejo de este en las zonas que lo requieren, como zonas pedagógicas o zonas de lectura, además garantiza un adecuado direccionamiento de la onda.
16. Aplicación de paneles acústicos de madera microperforada absorbente en superficies de las paredes frontales y posteriores para retener el sonido dentro de un mismo ambiente y conseguir que se pueda escuchar todo lo que se está dictando en clase en un mismo intervalo de tiempo, logrando de esta manera un buen acondicionamiento acústico dentro de un espacio interior.

3.3 Dimensionamiento y envergadura

Definición del objeto arquitectónico

Un centro educativo técnico productivo “CETPRO”, según el Ministerio de Educación, es un espacio dirigido a adolescentes, jóvenes, adultos, personas con necesidades educativas especiales y a las personas que trabajan, las cuales quieren mejorar su empeño, nivel de empleabilidad y desarrollo personal, también se dirige a personas que buscan incorporarse o reinsertarse en el mercado laboral. Estos centros brindan **servicios de educación** orientada en formar técnicos en distintas especialidades y adquirir competencias laborales para el desarrollo competitivo del usuario a partir de la capacitación, actualización y reconversión laboral, además promueve la cultura innovadora que responde a la demanda del sector productivo en donde se encuentre, teniendo al alcance los avances de la tecnología y necesidades de los estudiantes a nivel local, regional y nacional, priorizando la atención a la población de menores recursos.

Para calcular la envergadura del presente proyecto el elemento primordial será el número de adolescentes, jóvenes y adultos con preferencias de incorporarse a un CETPRO, especialmente en la carrera técnica de metalmecánica en el distrito de la Esperanza proyectado específicamente al año 2051.

Determinación de usuarios

A. Población de adolescentes, jóvenes y adultos de 15 a 49 años interesados en la carrera

Para determinar la población con capacidad de estudiar una carrera técnica productiva, se tomó datos de INEI 2017, en el distrito de la Esperanza, obteniendo una población total de **100, 506** entre las edades de 15 a 49 años. De los cuales existen 3 CETPROS del distrito de la Esperanza (Ver tabla 7). Sin embargo, de esta población total se obtiene por INEI 2017, una población de 23 721 entre las edades de 15 a 49 años, que asiste a alguna

institución educativa, siendo el 23.60% recibiendo servicio educativo dentro y fuera del distrito. (Ver tabla 8). También se obtiene que 21 803 ya tiene una carrera universitaria y no universitaria completa (ver tabla 9).

Tabla 7. *Centros básico productivo en el distrito de la Esperanza en el 2020.*

Nombre	Alumnos (Censo educativo 2020)
CRISTO REY	14
EL AMANECER	157
ROUSE BHEL	5
TOTAL (176)	176

Fuente: ESCALE 2020

Tabla 8. *Población de 15 a 49 años que asisten a una institución educativa en el Distrito de La Esperanza*

Edad en grupos quinquenales	La institución educativa al que asiste está ubicada:	
	En este distrito	En otro distrito
De 15 a 19 años	5543	5813
De 20 a 24 años	1699	5513
De 25 a 29 años	529	2040
De 30 a 34 años	252	895
De 35 a 39 años	169	509
De 40 a 44 años	139	308
De 45 a 49 años	99	213
TOTAL (23721)	8430	15291

Fuente: INEI 2017

Tabla 9. *Último nivel de estudio que aprobó en el Distrito de La Esperanza*

Edad en grupos quinquenales	Último nivel de estudio que aprobó				
	Secundaria	Superior no universitaria incompleta	Superior no univ. completa	Superior univ. incompleta	Superior univ. completa
De 15 a 19 años	11477	1193	87	1998	-
De 20 a 24 años	7434	1935	1867	4258	1628
De 25 a 29 años	6461	1065	2209	1469	3075
De 30 a 34 años	6245	862	2049	621	2330
De 35 a 39 años	5949	706	1720	376	1738
De 40 a 44 años	5357	611	1362	231	1443
De 45 a 49 años	4737	553	1209	161	1086
TOTAL (85502)	47660	6925	10503	9114	11300

Fuente: INEI 2017

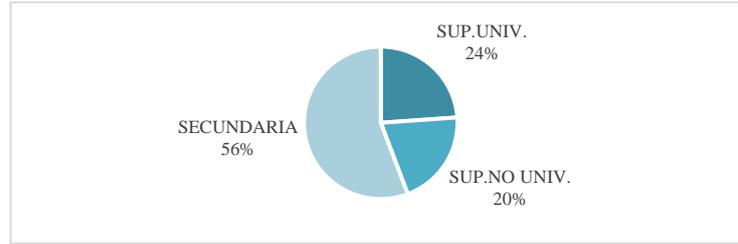


Figura 21. Preferencias de estudio en el distrito de La Esperanza.

Fuente: Elaboración propia en base a INEI 2017.

Teniendo una posible demanda de 54 982; de los cuales, según encuesta de INEI 2017 el 20% prefiere una carrera superior no universitaria; dando como resultado 10 996 estudiantes.

Un estudio realizado por INEI 2012 menciona que dentro de las carreras técnicas metalmecánica representa el 4.2 % de estudiantes, que aumenta a relación de 1.61% anual, dando como resultado 1,347 potenciales estudiantes; además se consideran las personas que están trabajando en este rubro para futuras capacitaciones tomando en cuenta las 91 MYPE de metalmecánica del distrito de la Esperanza (considerando 14.3% de empleados, según encuesta de egresados 2017, UNS) 70 profesionales y 65 técnicos, un total de 135 capacitaciones en promedio.

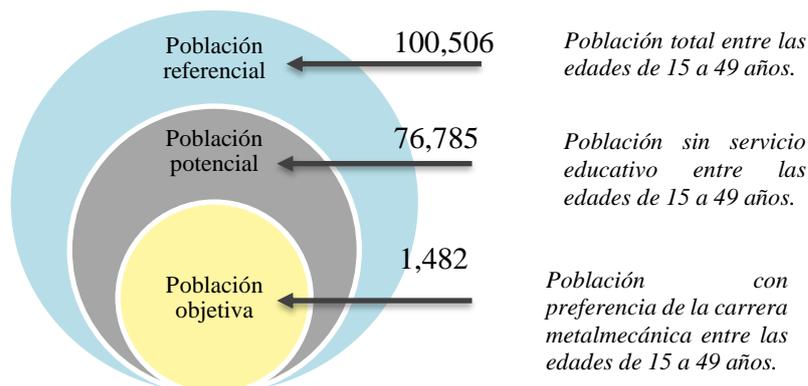


Figura 22. Población objetiva.

Fuente: Elaboración propia en base a INEI 2017.

Esta población estudiantil del año 2017 será proyectada al año 2051 con la siguiente fórmula establecida, primero para la tasa de crecimiento anual considerando la población según INEI 2007 y 2017: “ $TCE = ((PPAF/PPAI) ^ (1/y) - 1) \times 100$ ”, reemplazando datos

sería $TCE = ((100506 / 83522) ^ (1/10) - 1) \times 100$, lo que da una tasa de crecimiento anual de 1.51% , lo cual es reemplazado en la fórmula establecida para la proyección de años “ $P_t = P_o \times (1 + r) ^ t$ ”, en donde reemplazando datos sería $P_t = 1,482 \times (1 + 1.51/100) ^ 34$, dando como resultado que en 30 años la población estudiantil demandante de 15 a 49 años sería de 2,466 habitantes.

Actualmente en el distrito no existe oferta de la carrera metalmecánica en el distrito de La Esperanza. Por lo tanto, la brecha es de **2,466** alumnos anualmente; cuyo potencial trabajo se considerará, según menciona Mariátegui, L. (2020): “la industria metalmecánica cumple un rol fundamental en la estructura productiva de la economía, además representó, en el 2017, el 13,6% del total de valor agregado del sector manufactura y 1,7% del PBI de la economía peruana”. Además, según encuestas el 79% de los jóvenes trabajan.

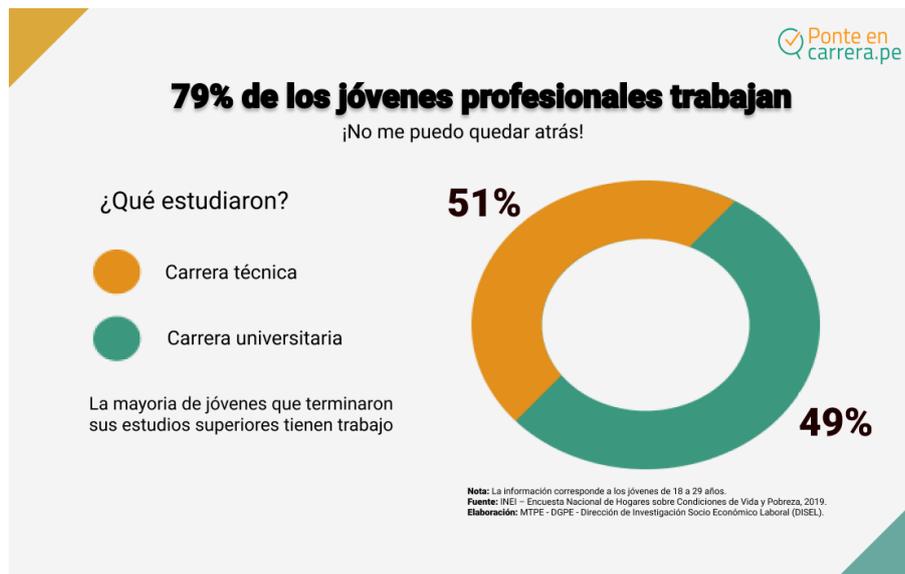


Figura 23. Porcentaje de trabajo de jóvenes profesionales.

Fuente: Extraído de *ponte en carrera*

Capacidad de atención

Tabla 10. Cuadro comparativo análisis de casos internacionales

	MEXICO	CHILE	ECUADOR	BOLIVIA
UBICACIÓN	La Paz	La Serena	Ibarra	Obispo Santistevan

CETPRO	CECATI 39	Liceo Jorge Alessandri Rodríguez	Instituto Tecnológico Superior 17 De Julio.	Instituto Tecnológico Hermano Pacífico Felitti TEHPAF
capacidad	825	415	1037	123
POBLACIÓN	272,711	205,635	181,175	181,198
FACTOR HAB/ALU	0.0030	0.0020	0.0057	0.0006
ADMINISTRACIÓN	Pública	Pública	Pública	Pública

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 11. *Cuadro comparativo análisis de casos nacionales*

	ANCASH	AREQUIPA	LAMBAYEQUE	PIURA
UBICACIÓN	Chimbote	Cerro Colorado	Chiclayo	Piura
CETPRO	Chimbote	Nuestra Sra. De Fátima	Industrial y artesanal Mo. 1	Hermenegildo V.
capacidad	362	390	698	523
POBLACIÓN	214, 894	152,599	294,000	155,241
FACTOR HAB/ALU-	0.0017	0.0025	0.0023	0.0033
ADMINISTRACIÓN	Pública	Pública	Pública	Pública

Fuente: Elaboración propia en base a INEI 2016

Tabla 12. *Resumen de factor habitante/ alumno*

	CASOS NACIONALES	C.INTERNACIONALES
Factor	0.0024	0.0028
Factor Final:	0.0026	

Fuente: Elaboración propia en base a análisis de casos nacionales e internacionales

Según el análisis realizado se pudo obtener la capacidad de alumnos que ingresarán al CETPRO en el distrito de la Esperanza, el promedio que resulta de los casos internacionales y nacionales da como resultado una **capacidad de atención a 520 alumnos** entre adolescentes, jóvenes y adultos, los cuales tendrían un empleo seguro al salir tecnificados del CETPRO, debido a que según el perfil de competencias de los empleados de las empresas de metalmecánica asociadas a Fidemal acorde a las necesidades del sector

y propuesta de programa de capacitación, afirma que cada MYPE necesita anualmente incrementar el número de técnicos capacitados en metalmecánica para empleos de soldadores, mecánicos, diseñadores, etc., en un promedio de **19%** cada una, entonces tomando como referencia las 91 existentes con un promedio de 0 – 100 trabajadores , la cantidad de mano de obra que necesitarían incrementar sería alrededor de **1,729** técnicos anuales, lo cual dejaría una brecha abierta en el sector .

Este número también responde a la relación que se encuentra entre el factor de capacidad (480 alumnos por día para 8,500 m²) que da el **SEDESOL** para un centro de capacitación para el trabajo (CECAT) que tiene las mismas características de un CETPRO, la cual al ser relacionada con el tamaño de terreno que dicta el SISNE, dicta una proporción de la capacidad mínima de atención.

MODULOS TIPO	SISTEMA NORMATIVO DE EQUIPAMIENTO											
	SUBSISTEMA: Educación (SEP-CAPFCI) ELEMENTO: Centro de Capacitación para el Trabajo (CECAT)											
	4. PROGRAMA ARQUITECTONICO GENERAL											
COMPONENTES ARQUITECTONICOS	A 6 TALLERES				B				C			
	Nº DE LOCALS	LOCAL	CUBIERTA	DESCUBIERTA	Nº DE LOCALS	LOCAL	CUBIERTA	DESCUBIERTA	Nº DE LOCALS	LOCAL	CUBIERTA	DESCUBIERTA
TALLERES	5	288	1,440									
TALLER DE DIBUJO	1	104	104									
AULAS	2	78	156									
ADMINISTRACION	1	104	104									
BIBLIOTECA	1	52	52									
COOPERATIVA	1	52	52									
SERVICIO MEDICO	1	13	13									
ORIENTACION VOCACIONAL	1	13	13									
SANITARIOS ALUMNOS	1	52	52									
SANITARIOS MAESTROS	1	18	18									
ALMACEN	1	144	144									
PORTICO	1	52	52									
CIRCULACIONES CUBIERTAS Y VOLADOS			330									
CANCHA DEPORTIVA	1	620		620								
ESTACIONAMIENTO (cajones)	15	12.5		188								
AREAS VERDES Y LIBRES. PLAZAS Y PATIO DE MANIOBRAS				5,162								
SUPERFICIES TOTALES			2,530	5,970								
SUPERFICIE CONSTRUIDA CUBIERTA	M2		2,530									
SUPERFICIE CONSTRUIDA EN PLANTA BAJA	M2		2,530									
SUPERFICIE DE TERRENO	M2		8,500									
ALTURA RECOMENDABLE DE CONSTRUCCION pisos			1 (3 metros)									
COEFICIENTE DE OCUPACION DEL SUELO cos (1)			0.30 (30%)									
COEFICIENTE DE UTILIZACION DEL SUELO cus (1)			0.30 (30%)									
ESTACIONAMIENTO	cajones		15									
CAPACIDAD DE ATENCION (2)	alumnos por día		480									
POBLACION ATENDIDA (3)	habitantes		1 0 0 8 0 0									

Figura 24. FICHA DE CAPACIDAD DE ATENCIÓN PARA UN CECAT.
Fuente: SEDESOL

Tabla 13. *Datos según propuesta normativa para equipamiento de educación técnica productiva según SISNE*

Carecterísticas	Área	Terreno	A. de influencia	Ancho mín.
A) C.Básico	1.2 m ² por persona	2,500 m ² -		
B) C. medio	(Aula común)	10,000 m ²	90 min de transporte	60 m
C) C.superior	3m ² (talleres)			

Fuente: Elaboración propia en base a Equipo técnico consultor- Febrero 2011 (SISNE)

Se calcula la relación dada por SISNE según tamaño de terreno con capacidad de alumnos que da SEDESOL, resultado: por 2,500 m² =141 alumnos – por 10,000 m²= 565alumnos, entonces la capacidad máxima de atención para un CETPRO según propuesta de SISNE, sería de 565 alumnos por día, por lo tanto, el número de población atendida calculados con anterioridad en relación de **520** estudiantes por día estaría dentro de este rango.

Diariamente se atenderán a **520** estudiantes, la carrera tiene una duración de 3 años, con horarios diarios de doble turno de acuerdo con la Normativa del Ministerio de Educación, de lunes a viernes, primer turno de 13:00 p.m. a 17:30 p.m. y segundo turno de 17:45 p.m. a 22:15 pm.

Según el catálogo Nacional de la oferta Formativa, obtenido del MINEDU, se **considerarán los cursos de** fabricación de maquinaria y equipo n.c.p (Dibujo técnico mecánico, diseño mecánico, mantenimiento industrial, matricería y utillajes, mecánica de producción industrial, mecatrónica industrial, programación y operación de máquinas CNC y soldadura), reparación en instalación de maquinaria (Electrónica industrial, inspección y mantenimiento aeronáutico, mantenimiento de sistemas electrónicos), comercio al por mayor y menor y reparación de vehículos automotores y motocicletas (mecánica de motos y vehículos afines, mecánica automotriz).

Organigrama funcional principal del CETPRO

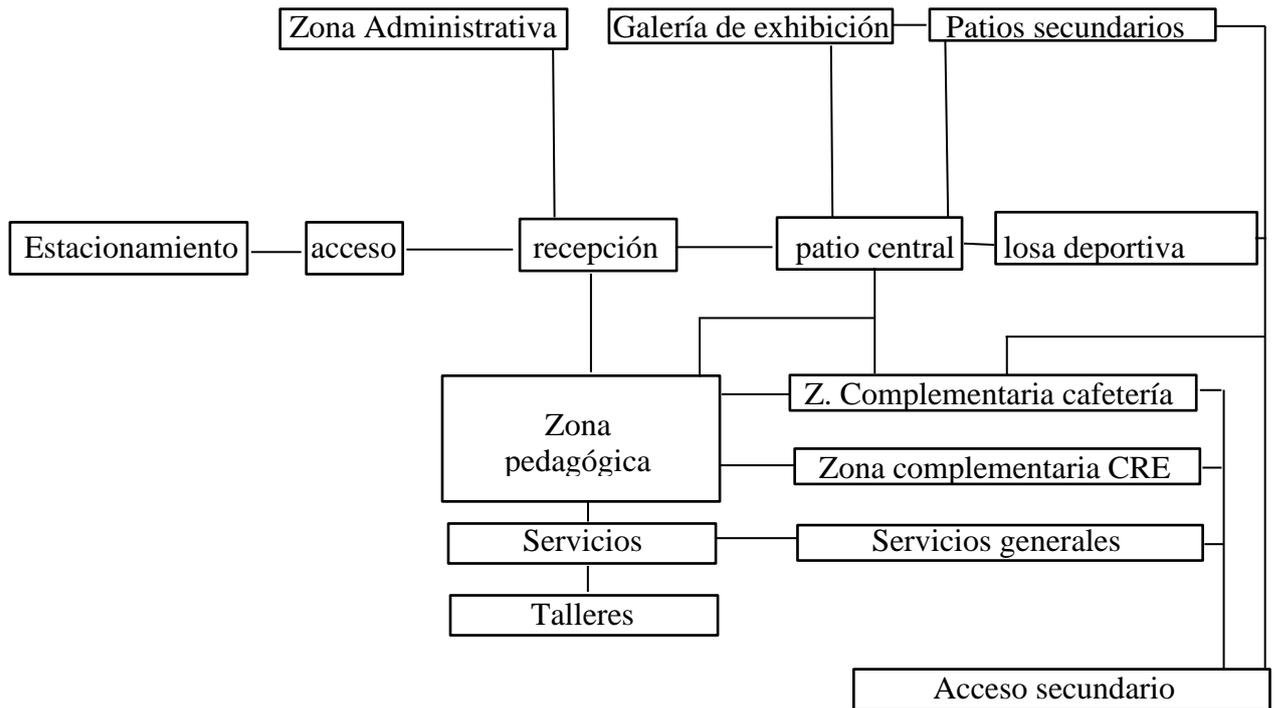


Figura 25. Secuencia funcional para CETPRO

Fuente: Elaboración propia

Esquema uso cotidiano de alumnos

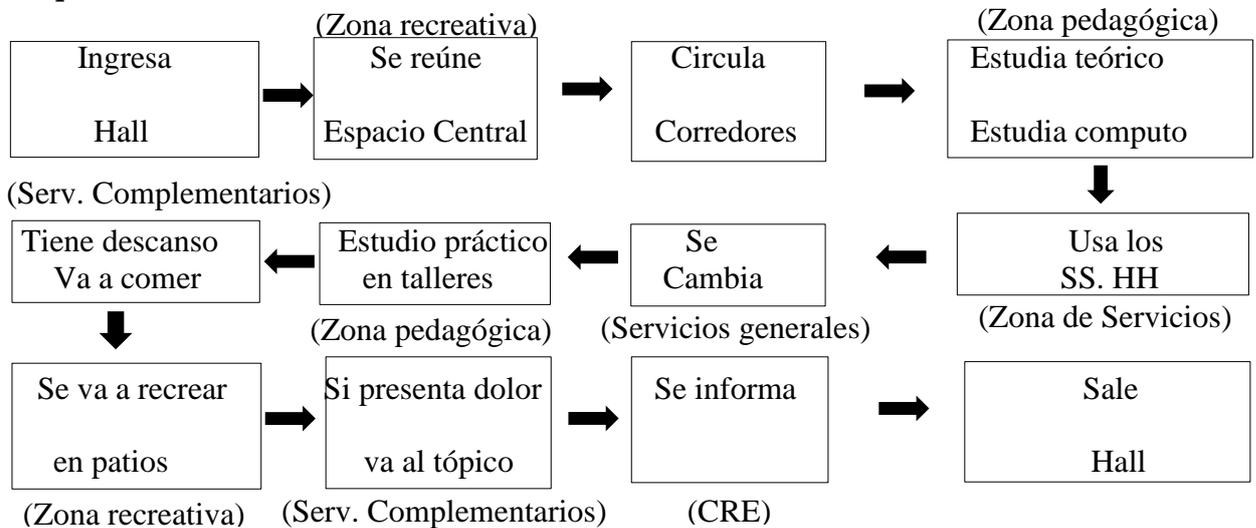


Figura 26. Secuencia de uso cotidiano de los alumnos

Fuente: Elaboración propia

Determinación del número de aulas técnicas

Para la determinación del dimensionamiento se toma como punto referencial los equipamientos necesarios a considerar según las normas ministeriales.

Los talleres especializados en metalmecánica albergan a 20 estudiantes por aula, según R.V.M. N° 0309-2011-MINEDU. Teniendo para el proyecto 8, según análisis de casos CETPRO Salesiano Salestec, en donde la cantidad de talleres representa el 15.3% de 22.6% (Porcentaje que incluye aulas teóricas, talleres y laboratorios). Entonces esta cantidad abastece a 160 alumnos.

Determinación del número de aulas teóricas

Las aulas teóricas albergan a 20 estudiantes como mínimo por aula, teniendo 3 aulas teóricas para capacitaciones y complemento de algunos talleres en el proyecto, según R.V.M. N° 0309-2011-MINEDU. La cantidad de aulas se determinó en base al análisis de casos CETPRO Salesiano Salestec, en donde la cantidad de aulas teóricas representa el 5.2 % de 22.6% (Porcentaje que incluye aulas teóricas, talleres y laboratorios). Entonces esta cantidad abastece a 60 alumnos.

Determinación del número de aulas para cómputo e idiomas

Las aulas para cómputo o centro de idiomas albergan a 30 estudiantes como máximo, pero por factores de comodidad albergarán 20 estudiantes cada uno, teniendo 2 en total (1 por especialidad), la cantidad de alumnos se da según R.V.M. N° 042-2020-MINEDU. La cantidad de aulas (2) se determinó en base al análisis de casos CETPRO Salesiano Salestec, en donde estas representan el 2.1% de 22.6% (Porcentaje que incluye aulas teóricas, talleres y laboratorios). Entonces esta cantidad abastece a 40 alumnos.

Determinación de trabajadores

En el proyecto se considerará al personal capacitador, personal administrativo, personal de servicios complementarios y personal para servicios generales, conforme a R.V.M. N°

283-2019-MINEDU y al análisis previo de proyectos referenciales, teniendo la siguiente relación:

Para personal capacitador: 1 docente por aula, con 1 asistente para talleres, son 13 espacios educativos de los cuales 8 son talleres por lo tanto se necesitarán de 13 docentes y 8 asistentes. Los docentes serán rotados por turnos, teniendo un horario de 13:00 p.m. a 17:30 p.m. y segundo turno de 17:45 p.m. a 22:15 pm.

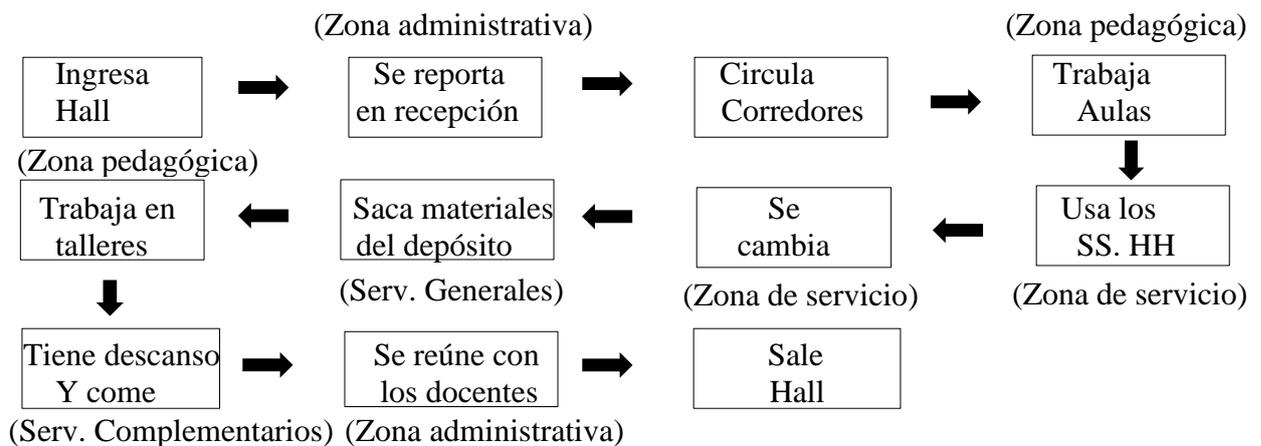


Figura 27. Secuencia de usos cotidianos del personal docente
Fuente: Elaboración propia

Para personal **administrativo** se considerará: 1 director, 1 sub director, 1 secretaria, 1 recepcionistas, 1 responsable de bienestar y empleabilidad estudiantil, 1 psicólogo, 1 contador, 1 administrador. Tendrán un horario de 1:00 pm a 21:00 pm.

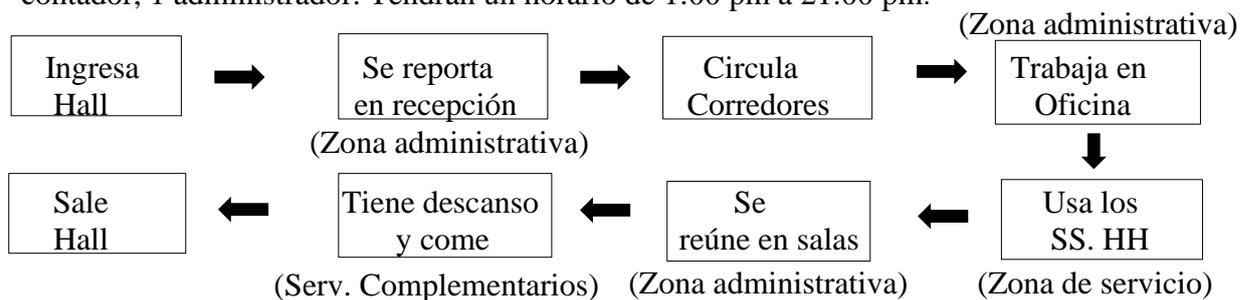


Figura 28. Secuencia de usos cotidianos del personal administrativo
Fuente: Elaboración propia

Para personal **complementario**: 1 bibliotecario, 1 recepcionista, 1 enfermera, 4 personal de cocina. Tendrán un horario de 1:00 p.m. a 21:00 pm y personal de cocina de 10:00 am a 9:00 pm.

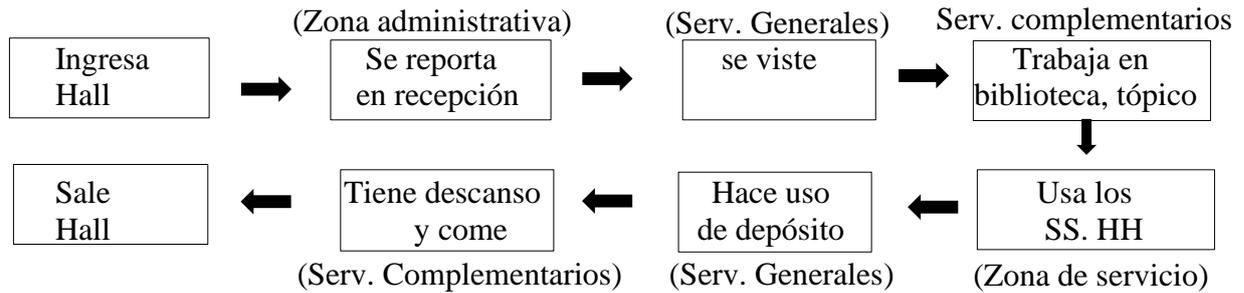


Figura 29. Secuencia de usos cotidianos del personal de servicios complementarios

Fuente: Elaboración propia

Para personal de **servicios generales**: 2 vigilantes, 3 personal de servicio, 2 mantenimiento de máquinas, 1 jardinero. El horario será 24 h para vigilantes y el resto de 9:00 am a 9:00 pm.

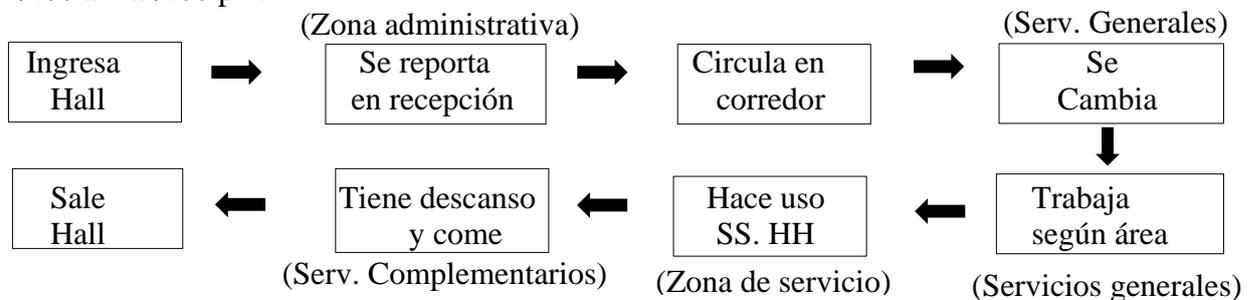


Figura 30. Secuencia de usos cotidianos del personal de servicios generales

Fuente: Elaboración propia

En total el promedio de personal, será de: 44 usuarios trabajadores

Según los requerimientos del organigrama principal funcional y por la secuencia de usos cotidianos, se identifican 5 zonas a considerar dentro del proyecto para satisfacer las necesidades de los usuarios.

- **Zona administrativa:** Zona con espacios que se encargan de mantener la documentación del CETPRO, programar, organizar, administrar y evaluar las actividades administrativas, económicas y financieras, en función a las necesidades educativas. Incluye sala de reuniones de los docentes y oficinas.
- **Zona pedagógica:** Se encarga de desarrollar, organizar y conducir el proceso de enseñanza y aprendizaje de los alumnos, incluye espacios de aulas teóricas y talleres para la práctica.

- **Zona de servicios generales:** Encargados del mantenimiento permanente, limpieza y seguridad de la infraestructura educativa, equipos, mobiliario y material educativo. Incluye vigilancia y espacios de vestidores para los docentes y alumnos.
- **Zona de servicios complementarios:** Incluye espacios que sirven para complementar el desarrollo de los usuarios, como biblioteca o cafetería.
- **Zona recreativa:** Se considera esta zona por ser destinada a la recreación y distracción del usuario, incluye patios principales, secundarios, losas multiusos, plazas, etc., son espacios que se encuentran dentro de las áreas libres del proyecto.

Capacidad de atención final

A partir de los resultados anteriores se obtiene la capacidad de atención a **520 alumnos** + **44 trabajadores**, dando como un promedio final, la cantidad de **564** usuarios diarios.

Finalmente, el proyecto abastecerá a 520 alumnos anualmente, siendo el 21.08 % de la brecha; concluyendo que para el año 2051 el distrito de La Esperanza necesitará cuatro CETPRO más especializado en metalmecánica; según la revista Orientación Universia: Un estudio realizado por GRM Global Research Marketing y presentado por SENATI, revela que el 82% de empleadores del sector industrial asegura que, en los próximos dos años, existirá una mayor demanda en la contratación de profesionales técnicos. Es decir, la demanda laboral está en aumento.

Tabla 14. *Plan de atención del CETPRO*

Capacidad por turno	Turnos		Duración
	Tarde (lunes a viernes)	Noche (lunes a viernes)	
CETPRO			
304 personas	13:00 pm- 17:30 pm		4hr. 30 minutos
304 personas		17:45 pm- 22:15 pm	4hr. 30 minutos

Fuente: Elaboración propia

3.4 Programación arquitectónica

PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA OBJETO ARQUITECTÓNICO											
UNIDAD	ZONA	ESPACIO	CANTIDAD	FMF	UNIDAD AFORO	AFORO	ST AFORO ZONA	ST AFORO PÚBLICO	ST AFORO TRABAJADORES	AREA PARCIAL	SUB TOTAL ZONA
CENTRO EDUCATIVO TÉCNICO PRODUCTIVO	Zona Administrativa	Hall de ingreso	1.00	45.00						45.00	
		Recepción e informes	1.00	12.00		9.50	1			12.00	
		Oficina administrativa	1.00	12.00		9.50	1			12.00	
		Dirección + S.S.H.H	1.00	12.50		9.50	1			12.50	
		Sub dirección	1.00	10.50		9.50	1			10.50	
		Depósito de materiales de oficina	1.00	5.00		4.00				5.00	
		Archivo	1.00	8.00		6.00				8.00	
		Secretaría y sala de espera	1.00	24.00		9.50		3		24.00	
		Contabilidad	1.00	12.00		9.50				12.00	
		Sala de reuniones	1.00	25.00		1.50		17		25.00	
		Sala de docentes + Kitchenette	1.00	20.00		1.50		13		20.00	
		Tópico	1.00	9.00		6.00		2		9.00	
		Oficina de bienestar y empleabilidad	1.00	12.00		9.50		1		12.00	
		Oficina de psicología	1.00	12.00		9.50		1		12.00	
		SS.HH personal hombres (1L, 1L, 1u)	1.00	3.00						3.00	
		SS.HH personal Mujeres (1L, 1L)	1.00	2.50						2.50	
		Cuarto de limpieza	1.00	6.00		1.00				6.00	
		SS.HH Discapacitados	1.00	4.00						4.00	
	Aula teórica	3.00	45.00		1.76		77			135.00	
	Taller de dibujo técnico mecánico	1.00	90.00		4.00		23			90.00	
	Depósito de dibujo técnico mecánico (+ 15%)	1.00	15.00		1.00					15.00	
	Taller de soldadura	1.00	90.00		4.00		23			90.00	
	Depósito taller de soldadura(+ 15%)	1.00	15.00		1.00					15.00	
	Taller de máquinas	1.00	156.00		7.00		22			156.00	
	Depósito de máquinas (+ 15%)	1.00	23.40		1.00					23.40	
	Taller de mecánica de producción	1.00	125.00		6.30		20			125.00	
	Depósito de mecánica de producción (+ 15%)	1.00	19.00		1.00					19.00	
	Taller de mecánica automotriz	1.00	140.00		6.30		22			140.00	
	Depósito de mecánica automotriz (+ 15%)	1.00	21.00		1.00					21.00	
	Taller de reparación en instalación de maquinaria	1.00	156.00		7.80		20			156.00	
	Depósito taller de reparación (+ 15%)	1.00	23.40		1.00					23.40	
	Taller de construcción metálica	1.00	156.00		7.80		20			156.00	
	Depósito taller de construcción metálica (+ 15%)	1.00	23.40		1.00					23.40	
	Taller de matricería	1.00	156.00		7.80		20			156.00	
	Depósito taller de matricería (+ 15%)	1.00	23.40		1.00					23.40	
	Centro de computación	1.00	60.00		2.70		22			60.00	
	Módulo de conectividad	1.00	20.00		1.00					20.00	
	Laboratorio de idiomas	1.00	50.00		2.35		21			50.00	
	SUM	1.00	100.00		1.00		100			100.00	
	Depósito de SUM (+15%)	1.00	15.00		1.00					15.00	
Vestuario estudiantes hombres (1 cada 50 -MINEDU)	5.00	3.00		2.00					15.00		
Vestuario estudiantes mujeres (1 cada 50 -MINEDU)	5.00	3.00		2.00					15.00		
S.S.H.H estudiantes hombres(4L, 8L, 4u)	8.00	3.00							24.00		
S.S.H.H estudiantes mujeres (2L, 2L)	2.00	2.50							5.00		
SS.HH Discapacitados	1.00	4.00							4.00		
Cuarto de limpieza	1.00	8.00		1.00					8.00		
Comedor	1.00	60.00		1.50		40			60.00		
Barra de atención	1.00	8.00		2.50		3			8.00		
Cocina	1.00	40.00		10.00		4			40.00		
Almacén	1.00	12.00		2.00					12.00		
Cuarto de basura / limpieza	1.00	6.00		1.50					6.00		
SS.HH servicio (1L,1L,1u)	1.00	3.00							3.00		
Vestuario servicio	1.00	3.00		2.00					3.00		
Sala de exposición- venta	2.00	250.00		1.50		333			500.00		
Cuarto de calderas	1.00	20.00		12.00		1			20.00		
Cuarto de bombas	1.00	25.00		25.00		1			25.00		
Sub estación eléctrica	1.00	20.00		1.00					20.00		
Grupo electrógeno	1.00	20.00		1.00					20.00		
Tablero general	1.00	12.00		1.00					12.00		
Cuarto de limpieza	1.00	8.00		1.00					8.00		
Depósito para implementos deportivos	1.00	16.00		1.00					16.00		
Almacén general	1.00	30.00		1.50					30.00		
Maestranza	1.00	40.00		1.00					40.00		
Cuarto de basura	1.00	6.00		1.00					6.00		
Guardiana + SS.HH	4.00	9.30		9.30		4			37.20		
vestidores personal mujer + casillero	2.00	3.00		3.00					6.00		
Vestidores personal hombre casillero	2.00	3.00		3.00					6.00		
S.S.H.H personal hombres (2L, 2L,2u)	2.00	3.00		1.00					6.00		
S.S.H.H personal mujeres (2L,2L)	2.00	2.50		1.00					5.00		
Hall de ingreso	1.00	10.00							10.00		
Salas grupales	1.00	15.00		1.00		15			15.00		
Zona de libros	1.00	20.00		9.30					20.00		
Catalogación de libros	1.00	9.00		9.30					9.00		
Zona de lectura grupal	1.00	12.00		1.00		12			12.00		
Zona de lectura individual	1.00	12.00		1.00		12			12.00		
Zona de lectura digital	1.00	15.00		1.00		15			15.00		
Hemeroteca	1.00	20.00		2.00		10			20.00		
Sala audiovisual	1.00	20.00		2.00		10			20.00		
SS.HH mujeres	1.00	2.50							2.50		
SS.HH hombres	1.00	3.00							3.00		
SS.HH discapacitados	1.00	4.00							4.00		
Dirección de la biblioteca + S.S.H.H	1.00	12.50		9.50		1			12.50		
Recepción y entrega	1.00	6.00		2.00		3			6.00		
Depósito (25%)	1.00	20.00							20.00		
AREA ÚTIL TOTAL										2988.30	
CIRCULACION Y MUROS (35%)										1045.91	
AREA TECHADA TOTAL										4034.21	
REC REA CIO	Zona F	Patio central	1.00	350.00		1.00				350.00	
		Losa multuso tipo I (32 x 19)	1.00	608.00		1.00				608.00	958.00
		Estacionamiento personal	11.00	20.63		1.00	227			226.93	
		Estacionamiento Público	48.00	20.63		1.00	990			990.24	1311.22
		Estacionamiento para discapacitados	3.00	31.35		1.00	94	1311	1311	94.05	
VERDE		Patio de maniobras	1.00	250.00		1.00			250.00	250.00	
Area paisajistica (60%)										2420.52	
AREA LIBRE										4939.74	
AREA TECHADA TOTAL (INCLUYE CIRCULACION Y MUROS)										4034.21	
NUMERO DE PISOS										2.00	
AREA OCUPADA										3759.01	
AREA LIBRE										4939.74	
AREA DEL TERRENO										8698.75	
AFORO TOTAL							403.87	358.87	45.00		
							PÚBLICO		TRABAJADORES		

Fuente: Elaboración propia

Sustento

Para el cálculo de los **estacionamientos** MINEDU no arroja un criterio establecido para estas instituciones y manda a revisar las normas locales, entonces según el RDUPT, la cantidad de estacionamientos para educación superior aparece según la relación “1 estacionamiento cada 20 m² de área techada total”, dando como resultado la cantidad de 202 estacionamientos.

USOS	Un (1) Estacionamiento por cada:		
	Cantidad	Unidad	Parámetro
Academias, Locales Pre-universitarios, Institutos	20	M2	Área Techada Total

Figura 31. Estacionamientos según RDUPT

Fuente: Reglamento de desarrollo urbano de la provincia de Trujillo

Sin embargo, este número resulta bastante grande debido a la cantidad de ocupantes por turno (260) y a las características de este usuario, el cual es una persona natural de 15 a 49 años, de recursos bajos que vive en el distrito de La Esperanza y que busca incorporarse o reincorporarse en el mundo laboral, por lo tanto, no sería lógico contar con que la mayoría de estas personas tengan un auto propio. A partir de este análisis y un estudio realizado en el sector a cargo de la municipalidad provincial de Trujillo en cooperación con otras entidades (2018) , afirma lo antes dicho, de un 100% de personas que realizan sus viajes cotidianos en el sector solo el 15.5% posee un vehículo privado, el 31.2% lo realiza en transporte público por ser más económico, el 25.4% va en taxi y el 18.4% lo hace caminando.

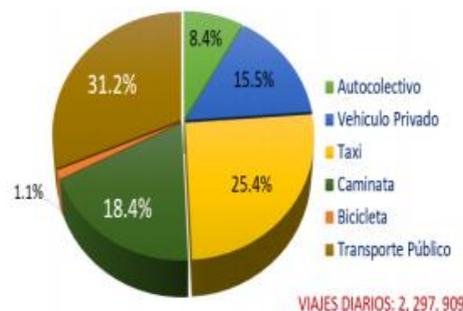


Figura 32. Preferencias de movilidad diaria en el distrito de la Esperanza

Fuente: Estudio de Factibilidad para la Construcción del Corredor Norte – Sur/DELOITTE INGEROP, 2018

Complementando esta relación de porcentajes junto a un análisis de casos de la sede SENATI para metalmecánica en Satipo, con una cantidad de 360 alumnos aproximadamente que poseen las características parecidas al usuario propuesto, su programación arquitectónica arroja 45 estacionamientos públicos, dando como relación 1 auto cada 8 alumnos, esto quiere decir que tomando este dato, la cantidad de estacionamientos público para el CETPRO (260 estudiantes) sería de 33, sin embargo a esta cantidad se le suma la relación con el público propuesto que asistiría a los eventos de exhibiciones del CETPRO, al cual se le aplica el porcentaje del estudio anterior que representa el 15.5%, es decir si el público son 98 personas, la cantidad de estacionamiento que le corresponde sería de 15, a partir de esta relación se obtiene que el CETPRO necesitará 48 estacionamientos públicos. Para el cálculo de los estacionamientos privados o del personal se aplica la misma relación de casos, en Senati para 35 trabajadores se propone 10 estacionamiento, esto quiere decir, que la relación es de 1 auto cada 4 trabajadores; entonces si en el CETPRO hay 45 trabajadores, la cantidad de estacionamiento que le corresponde es de 11. Y por efecto de accesibilidad, según la norma A.120 serían 3 estacionamientos accesibles.

Para calcular el porcentaje de **área libre** se toma como referencia lo que manda la Norma técnica de infraestructura para locales de Educación Superior, título III “Estándares de infraestructura educativa, criterios de diseño y características técnicas”, artículo 16, ítem 16.10 área libre, el cual indica que este no debe ser menor del 30% por condiciones de confort, sin embargo no da un dato específico, es por eso que se hizo una revisión de los análisis de casos del CETPRO más parecido en características, el cual es el Salestec y el liceo industrial de rengo, los cuales arrojan un aproximado de **60%** de área libre y 40% de área construida en su terreno.

ÁREA CONSTRUIDA	CETPRO SALESTEC 4505.16 (40%)
ÁREA LIBRE	8547.49 (60%)
PORCENTAJE DE CIRCULACIÓN Y MUROS	34.50%
ÁREA TOTAL	13 052.65

Figura 33. Relación de áreas CETPRO Salestec.

Fuente: Elaboración propia en base a los planos del CETPRO Salestec.

La altura de la edificación tampoco se encuentra estipulada en MINEDU, por lo que se tomó los parámetros urbanos que manda el **RDUPT**, en el cual corresponde la fórmula de $1.5(a+r)$ para educación en una calle sin edificios, lo que da como resultado 45 m, de los cuales se toma un aproximado de 3.2 m de altura por piso, y da como relación un máximo de 14 pisos. Sin embargo, al no ser este un número viable, se analiza el contexto urbano del sector en donde se va a emplazar el proyecto, las casas vecinas varias de 1 a 2 pisos como máximo y según los análisis de casos de los CETPROS, se toma como referencia el CETPRO PROMAE en Lima ,que dicta la carrera de metalmecánica , el cual tiene una altura máxima de edificación de 2 pisos en zonas administrativas, algunos espacios de los servicios complementarios y servicios generales ; debido a que el área pedagógica al ser talleres de metalmecánica en su mayoría de máquinas pesadas necesitan ubicarse en el primer nivel por temas de seguridad , al igual que algunos espacios de los servicios generales como el cuarto de máquinas. Entonces a partir de este análisis se proyecta una altura máxima de edificación de **2 pisos**.

Los ambientes están justificados según lo que indica la R.V.M. N° 042-2020-MINEDU, la guía de diseño de espacios educativos, la norma técnica de infraestructura para locales de educación superior, con las áreas óptimas para la cantidad de estudiantes máxima que permite albergar (20 alumnos como máximo por aula y por taller). Fueron comparados con los análisis de casos y agregándole espacios necesarios según la necesidad del sector productivo, en este caso aulas y talleres para desarrollar la actividad de metalmecánica.

5.2.2. Las dimensiones e índices mínimos de metraje, para la creación de CETPRO públicos, serán las siguientes:

- 1,20 metros para las aulas, (1,20 m2 por 20 estudiantes).
- 2,00 metros para laboratorios de cómputo, (2,00 m2 por 20 estudiantes) más el metraje del aula taller.
- 3,00 metros para talleres de confección, (3,00 m2 por 20 estudiantes), más el metraje del aula taller.
- 4,00 metros a más, para talleres con simuladores como mecánica de producción, mecánica automotriz, cocina, construcciones, ebanistería (4,00 m2 por 20 estudiantes), más el metraje del aula taller.

Figura 34. Máxima capacidad de alumnos por aula.

Fuente: R.V.M. N° 042-2020-MINEDU.

CUADRO COMPARATIVO CASOS						
ZONA	ESPACIO	MF PROPUESTO	MINEDU	SENATI METALMECÁNICA	CETPRO PROMAE	CETPRO SALESTEC
Zona administrativa	Recepción e informes	12.00		5.00		25.00
	Oficina administrativa	12.00	10.50			25.00
	Dirección + S.S.H.H	12.50	10.50	6.00		25.00
	Sub dirección	10.50	10.50			25.00
	Archivo	8.00	6.00			
	Secretaría y sala de espera	24.00	15.00	12.00		25.00
	Contabilidad	12.00	10.50	7.00		25.00
	Sala de reuniones	25.00	15.00			51.42
	Tópico	9.00		9.00		
	Oficina de bienestar y empleabilidad	12.00				25.00
	Oficina de psicología	12.00	10.50	12.50		25.00
Zona Pedagógica	Aula teórica	45.00	45.00	75.00	50 m2 (20-25 alumnos)	67.00
	Taller de dibujo técnico mecánico	90.00				150(30 alumnos)
	Taller de soldadura	90.00			90m2 (20 - 25 alumnos)	
	Taller de máquinas	156.00		230.00	95 m2 (20 - 25 alumnos)	
	Taller de mecánica de producción	125.00	115.00	370.00		
	Taller de mecánica automotriz	140.00	125.00	230.00		
	Taller de reparación en instalación de maquinaria	156.00		230.00		
	Taller de construcción metálica	156.00		370.00	190 m2 (20 -25 alumnos)	
	Taller de matricería	156.00			150 m2 (20 -25 alumnos)	
	Centro de computación	60.00	60.00		50 m2 (20-25 alumnos)	150.00
SUM	100.00	90.00		80 m2 (45 alumnos)		
Zona Complementaria	Comedor	60.00			105.00	90 m2
	Barra de atención	8.00		12.00		
	Cocina	40.00			84.00	
	Sala de exposición- venta	300.00			300 (80 personas)	

Figura 35. Cuadro comparativo casos para aulas especializadas.

Fuente: Elaboración propia

3.5 Determinación del terreno

Para la adecuada determinación del terreno se tomarán en cuenta las características endógenas y exógenas que estos poseen, de esta manera se podrá seleccionar el terreno que sea adecuado y que cumpla con todas las características normadas para el objeto arquitectónico. En este caso se elige el terreno que obtenga la mayor puntuación según las características antes mencionadas; a partir de esto se muestra la metodología aplicada para la elección del terreno y la matriz a utilizar.

3.5.1 Metodología para determinar el terreno

A. Matriz de elección de terreno

La matriz para la elección de terreno ayuda a escoger el que sea más apropiado para el proyecto, debido a que se colocan criterios condicionantes que permiten analizar cada uno de los terrenos propuestos. Estos criterios son de tipo endógenos (cuando se analizan las características internas del terreno) y de tipo exógenos (cuando se analizan las características externas del terreno). A partir de estos criterios se pueden ir descartando aquellos que no cumplan con las condicionantes normativas de ambos tipos para la elaboración del proyecto, sin embargo, por pertenecer al sector educación las características exógenas son las que tendrán mayor relevancia al momento del análisis de estos.

3.5.2 Criterios técnicos de elección de terreno

1. Justificación

1.1. Sistema para determinar la localización del terreno para el centro de educación técnico productivo

El método para determinar la localización del terreno más adecuado para el objeto arquitectónico, se genera a partir de una serie de criterios basados en la aplicación de lo siguiente:

- Identificar los criterios para la elección del terreno, basado en las normas referidas a educación, de acuerdo a lo establecido en el Reglamento nacional de edificaciones TH.040, en Sistema Nacional de Estándares de urbanismo (específicamente en la propuesta de estándares referentes a equipamiento educativo), en la norma técnica de criterios generales de diseño para infraestructura educativa que manda el MINEDU, en la Resolución Viceministerial N° 042-2020- MINEDU Anexo I “Criterios de diseño para instituciones y escuelas de educación superior pedagógica” Art.7. Selección de terreno, en la Resolución Viceministerial N° 017-2015

MINEDU “Norma técnica de infraestructura para locales de educación superior” y en el Reglamento de desarrollo urbano de la provincia de Trujillo.

- Considerar la puntuación según la importancia de cada criterio establecido.
- Analizar y seleccionar terrenos que se presenten características que se encuentren dentro de los criterios establecidos.
- Evaluar y comparar los terrenos según la matriz de ponderación para la elección de este.
- Seleccionar el terreno que sea pertinente y óptimo según la puntuación final obtenida en la matriz.

2. Criterios técnicos de elección

2.1. Características exógenas del terreno: (60/100)

A. ZONIFICACIÓN

- Uso de suelo. Los proyectos destinados a establecimientos educativos, según el Reglamento nacional de edificaciones y el Reglamento de desarrollo urbano provincial de Trujillo, deben ubicarse de preferencia en zonas urbanas con disponibilidad de servicios básicos, también se pueden ubicar en zonas de expansión urbana, siempre y cuando esta última presente una calidad mínima en servicios de agua, desagüe y energía eléctrica.
- Tipo de zonificación. Según el reglamento de desarrollo urbano de la provincia de Trujillo las áreas destinadas para equipamiento educativo se encuentran dentro de la Zonificación de usos especiales (**Educación E**), dentro de esta categoría en cuanto al servicio que brinda un Centro educativo técnico productivo se ubica en la sub categoría Instituto superior/Universidad (**E3**), compatible con RDA, CZ, CM y CE.

- Servicios básicos. Según el reglamento nacional de edificaciones TH. 040, la norma técnica de infraestructura para locales de educación superior y la norma técnica de criterios generales de diseño para infraestructura educativa, se debe contar con disponibilidad de servicios básicos de abastecimiento de agua potable, desagüe y energía eléctrica; de la misma manera deberán contar con servicios de alumbrado público, gas recolección de basura y telecomunicaciones para el buen funcionamiento del proyecto.

B. VIALIDAD

- Accesibilidad. Se considera según la norma técnica de infraestructura para locales de educación y la norma técnica de criterios generales de diseño para infraestructuras educativas, que se debe contar con accesibilidad fluida a todas las áreas de influencia del local, contando con accesos directos e independientes, y contar al menos con ingresos diferenciados para peatones y vehículos garantizando su ingreso y salida en condiciones seguras, por lo tanto, los accesos no deben dar directamente a jirones o avenidas de alto tránsito. De la misma manera debe considerar una accesibilidad fluida para vehículos de emergencia y vehículos para el ingreso de insumos y extracción de basura.
- Consideraciones de transporte. Según la guía de diseño de espacios educativos de MINEDU, se debe ubicar los terrenos para fines educativos cerca de vías en donde pasen los medios de transporte habitualmente utilizados, minimizando distancias y tiempos de recorrido desde el origen de desplazamiento de los usuarios hacia la institución, se considera un radio de influencia de 500 m de recorrido, tomando en cuenta 15 minutos aproximadamente como tiempo de ida y vuelta al local escolar.

C. IMPACTO URBANO

- Distancia a otros usos. Según la norma técnica de infraestructura para locales de educación superior y la guía de diseño de espacios educativos, se considera recomendable la proximidad a otros servicios como auditorios, teatros, centros culturales, campos deportivos, parques o plazas como complemento de equipamiento social. Además, para estos locales de educación superior se considera la ubicación cerca al sector productivo de la zona, según la carrera profesional que se está brindando. Debe ubicarse el terreno alejado a zonas que presenten ruidos molestos y contaminación ambiental por basurales o desagües abiertos. En el caso de la cercanía a cementerios al menos a 150 m de distancia , los rellenos sanitarios no deben estar ubicados a menos a 1000 m, las plantas envasadoras de gas licuado de petróleo deben ubicarse a una distancia no menor a 100 m de la I.E, los grifos deben estar ubicados a una distancia mínima de 50 m, la distancia mínima para locales en donde se venda bebidas alcohólicas o comercio debe ser al menos 100 m, especialmente los que son destinados a venta y consumo, los aeropuertos o terminales no deben ubicarse a menos de 100 m, discotecas, hostales, etc., estos centros educativos no deben estar ubicados a menos de 500 m de cauces de ríos o peligro de desbordamiento, estos criterios aplican en cualquier otro espacio insalubre que perturbe el proceso de aprendizaje, que atenten contra la salud y seguridad de los estudiantes.

2.2. Características endógenas del terreno: (40/100)

A. MORFOLOGÍA

- Forma. Según lo estipulado en la Resolución Viceministerial N° 042-2020-MINEDU Anexo I “Criterios de diseño para institutos y escuelas de educación superior pedagógica” y la norma técnica de criterios generales de diseño para

infraestructura educativa, se recomienda la selección de terrenos de forma rectangular o similares con proporciones de 1:2 (recomendado) hasta 1:4 como máximo que permita el correcto emplazamiento del proyecto con todos los módulos suficientes para la socialización y zonas de seguridad, generando relaciones funcionales entre ellos, también pueden ser utilizadas las formas irregulares siempre y cuando cumplan con todas las disposiciones establecidas y se trabajen a criterio de los profesionales involucrados.

- Mínimo de frentes: Según lo que indica la norma técnica de infraestructura para locales de educación superior y la guía de diseño de espacios educativos, se debe considerar dentro del terreno las mejores facilidades de acceso y evacuación de la zona, considerando accesos diferenciados por vías principales y secundarias según las funciones de los usuarios y tipología peatonal o vehicular, por lo tanto, se considera 2 frentes como mínimo y 4 como máximo (siendo este el recomendado para una propuesta flexible y una organización perimetral que genere frentes urbanos en todos los lados del terreno). Según el Sistema nacional de estándares de urbanismo el ancho mínimo de frente será de 60 m.

B. INFLUENCIAS AMBIENTALES

- Condiciones del lugar. Según la norma técnica de infraestructura para locales de educación superior y la guía de diseño de espacios educativos, indican que estos no deben estar ubicados en zonas de posibles derrumbes, inundaciones u otras situaciones riesgosas que pongan en peligro a los usuarios. También se debe tomar en cuenta que estos terrenos deben estar alejados de zonas con ruidos molestos y contaminantes como basurales. Se recomienda que el terreno se encuentre próximo a zonas de vegetación como arborizaciones, con el fin de

generar sombra para los espacios exteriores y generar protección contra la radiación solar, vientos y ruido.

- Topografía. De acuerdo a lo establecido en la norma técnica de infraestructura para locales de educación superior y la norma técnica de criterios generales de diseño para infraestructura educativa, la topografía debe ser lo más plana posible (lo recomendable es que sea menor a 10% - 15%) para la accesibilidad y un mejor manejo económico de la construcción, el terreno debe tener una buena permeabilidad. Asimismo, debe tener un suelo estable, seco, compacto, de grano grueso y buena capacidad portante, no debe contener arena o grava no consolidada. La napa freática debe estar como mínimo a 1 m de profundidad, pero lo recomendable es a 1.50 m, a su vez considerar formas de drenaje del suelo a partir de pendientes pequeñas.

C. MÍNIMA INVERSIÓN

- Tenencia del terreno. Los terrenos destinados para el sector educación si pertenecen al estado es más eficiente debido a que no generaría gasto, pero si el terreno le pertenece a una entidad privada se necesitará realizar la compra de terreno.

3. Criterios técnicos de elección ponderación

De los criterios establecidos con anterioridad, se dará mayor importancia y puntuación a las características exógenas, debido a que al ser un centro educativo técnico productivo, el reglamento de educación prioriza la accesibilidad en casos de emergencia y una buena ubicación respetando el uso de suelo pertinente para evitar posibles peligros a futuro. Siendo estos puntos básicos para la realización del proyecto.

3.1. Características exógenas del terreno (60/100)

A. ZONIFICACIÓN

- Uso de suelo.

Según el Reglamento nacional de edificaciones y el Reglamento de desarrollo urbano provincial de Trujillo, deben ubicarse de preferencia en zonas urbanas con disponibilidad de servicios básicos, también se pueden ubicar en zonas de expansión urbana, siempre y cuando esta última presente una calidad mínima en servicios de agua, desagüe y energía eléctrica.

- Zona urbana (08/100)
- Zona de expansión (06/100)

- Tipo de zonificación.

Según el reglamento de desarrollo urbano de la provincia de Trujillo se encuentran dentro de la Zonificación de usos especiales (**Educación E**), dentro de esta categoría en cuanto al servicio que brinda un Centro educativo técnico productivo se ubica en la sub categoría Instituto superior/Universidad (**E3**).

- Zona Educación (E3) (08/100)
- Zona de otros usos (05/100)

- Servicios básicos.

Según el reglamento nacional de edificaciones TH. 040, la norma técnica de infraestructura para locales de educación superior y la norma técnica de criterios generales de diseño para infraestructura educativa, se debe contar con disponibilidad de servicios básicos de abastecimiento de agua potable, desagüe y energía eléctrica.

- Agua /desagüe/energía eléctrica (06/100)
- Agua/ desagüe (04/100)
- No presenta servicios básicos (02/100)

D. VIALIDAD

- Accesibilidad.

Se considera según la norma técnica de infraestructura para locales de educación y la norma técnica de criterios generales de diseño para infraestructuras educativas, que se debe contar con accesibilidad fluida a todas las áreas de influencia del local, contando con accesos directos e independientes, los accesos no deben dar directamente a jirones o avenidas de alto tránsito. Se debe considerar una accesibilidad fluida para vehículos de emergencia y vehículos para el ingreso de insumos y extracción de basura.

- Vía principal (04/100)
- Vía secundaria (02/100)

- Consideraciones de transporte.

Según la guía de diseño de espacios educativos de MINEDU, se considera la ubicación del terreno en un área accesible al transporte habitual o más usado por los usuarios, con un radio de influencia de 500 m máximo de recorrido a la vía más cercana, tomando en cuenta 15 minutos aproximadamente como tiempo de ida y vuelta al local escolar.

- Transporte zonal (04/100)
- Transporte local (02/ 100)

C. IMPACTO URBANO

- Distancia a otros usos.

Según la norma técnica de infraestructura para locales de educación superior y la guía de diseño de espacios educativos, se considera recomendable la proximidad a otros servicios de complemento educativo como auditorios, teatros, canchas deportivas, centros culturales, etc., como equipamiento social. Además, para estos locales de educación superior se considera la ubicación cerca al sector productivo

de la zona, según la carrera profesional que se está brindando. Se considera un radio de influencia de 500 m de recorrido a vías cercanas, tomando en cuenta 15 minutos aproximadamente como tiempo de ida y vuelta al local escolar.

- Proximidad lejana (01/100)
- Proximidad media (05/100)
- Proximidad corta (03/100)

2.2. Características endógenas del terreno: (40/100)

A. MORFOLOGÍA

- Forma.

Según lo estipulado en la Resolución Viceministerial N° 042-2020-MINEDU Anexo I “Criterios de diseño para institutos y escuelas de educación superior pedagógica” y la norma técnica de criterios generales de diseño para infraestructura educativa, se recomienda la selección de terrenos de forma rectangular o similares con proporciones de 1:2 (recomendado) hasta 1:4 como máximo , también pueden ser utilizadas las formas irregulares siempre y cuando cumplan con todas las disposiciones establecidas y se trabajen a criterio de los profesiones involucrados.

- Regular (04/100)
- Irregular (02/100)

- Mínimo de frentes.

Según lo que indica la norma técnica de infraestructura para locales de educación superior y la guía de diseño de espacios educativos, se considera 2 frentes como mínimo y 4 como máximo (siendo este el recomendado para una propuesta flexible y una organización perimetral que genere frentes urbanos en todos los lados del terreno).

- 4 frentes (05/100)

- 3 frentes (03/100)
- 2 frentes (01/100)

B. INFLUENCIAS AMBIENTALES

- Condiciones del lugar.

Según la norma técnica de infraestructura para locales de educación superior y la guía de diseño de espacios educativos, indican que estos no deben estar ubicados en zonas de posibles derrumbes, inundaciones u otras situaciones riesgosas que pongan en peligro a los usuarios. También se debe tomar en cuenta que estos terrenos deben estar alejados de zonas con ruidos molestos y contaminantes como basurales. Se recomienda que el terreno se encuentre próximo a zonas de vegetación como arborizaciones, con el fin de generar sombra para los espacios exteriores y generar protección contra la radiación solar, vientos y ruido.

- Calidad de suelo (06/100)
- Influencia de ruido (05/100)
- Influencia del entorno (04/100)

- Topografía.

De acuerdo a lo establecido en la norma técnica de infraestructura para locales de educación superior y la norma técnica de criterios generales de diseño para infraestructura educativa, la topografía debe ser lo más plana posible (lo recomendable es que sea menor a 10% - 15%).

- Llano (04/100)
- Ligera pendiente (02/100)
- Pendiente (01/100)

C. MÍNIMA INVERSIÓN

- Tenencia del terreno.

Los terrenos destinados para el sector educación si pertenecen al estado es más eficiente debido a que no generaría gasto, pero si el terreno le pertenece a una entidad privada se necesitará realizar la compra de terreno.

- Propiedad del estado (02/100)
- Propiedad privada (01/100)

3.5.3 Diseño de matriz de elección de terreno

Tabla 15. *Diseño de matriz de elección de terreno*

MATRIZ DE PONDERACIÓN DE TERRENOS					
CRITERIO	SUB CRITERIO	INDICADORES	PUNTAJE /TERRENO 1 PUNTAJE /TERRENO 2 PUNTAJE /TERRENO 3		
CARACTERÍSTICAS EXÓGENAS (60/100)	ZONIFICACIÓN				
		Uso de suelo	Zona urbana	08	
			Zona de expansión urbana	06	
		Tipo de zonificación	Zona Educación	08	
			Otros usos, CZ, RDA	05	
		Servicios básicos del lugar	Agua/ desagite / energía eléctrica	06	
			Agua / desagite	04	
			No presenta	02	
		Accesibilidad	Vía principal	04	
			Vía secundaria	02	
		Consideraciones de transporte	Transporte zonal	04	
			Transporte local	02	
		IMPACTO URBANO			
			Distancia a otros usos complementarios	Proximidad lejana	01
				Proximidad media	05
			Proximidad corta	03	
CARACTERÍSTICAS ENDÓGENAS (40/100)	MORFOLOGÍA				
		Forma	Regular	04	
			Irregular	02	
		Numero de frentes	4 frentes	05	
			3 frentes	03	
			2 frentes	01	
		INFLUENCIAS AMBIENTALES			
			Condiciones de lugar	Calidad de suelo	06
			Influencia de ruido	Influencia de ruido	05
			Influencia del entorno	Influencia del entorno	04
		Topografía			
			Llano	04	
			Ligera pendiente	02	
			Pendiente	01	
		MÍNIMA INVERSIÓN			
		Tenencia del terreno	Propiedad del estado	02	
			Propiedad privada	01	

Fuente. *Elaboración propia*

3.5.4 Presentación de terrenos

Propuesta de terreno N°1

El terreno se encuentra en el distrito de La Esperanza, Sector Jerusalén - Barrio 3; según el plano de zonificación y usos de suelo de Trujillo, se encuentra en Educación (E). Según Google maps se ubican dentro de un radio de influencia de 200 del terreno, proyectos de Recreación pública (RP) como parques; mercados (CZ), bodegas (CV) y al estar en una zona urbana consolidada se encuentra transporte fluido, además de viviendas de densidad media (RDM). Asimismo, se encuentra próximo al parque industrial La Esperanza, en donde se desarrollan las actividades del sector productivo al cual se está enfocando. El nivel de ruido de esta zona solo afecta por la presencia de un mercado (con 70 dB en el día y 60 dB en la tarde) que se encuentra próximo al terreno, pero es controlable con la presencia de los espacios verdes.

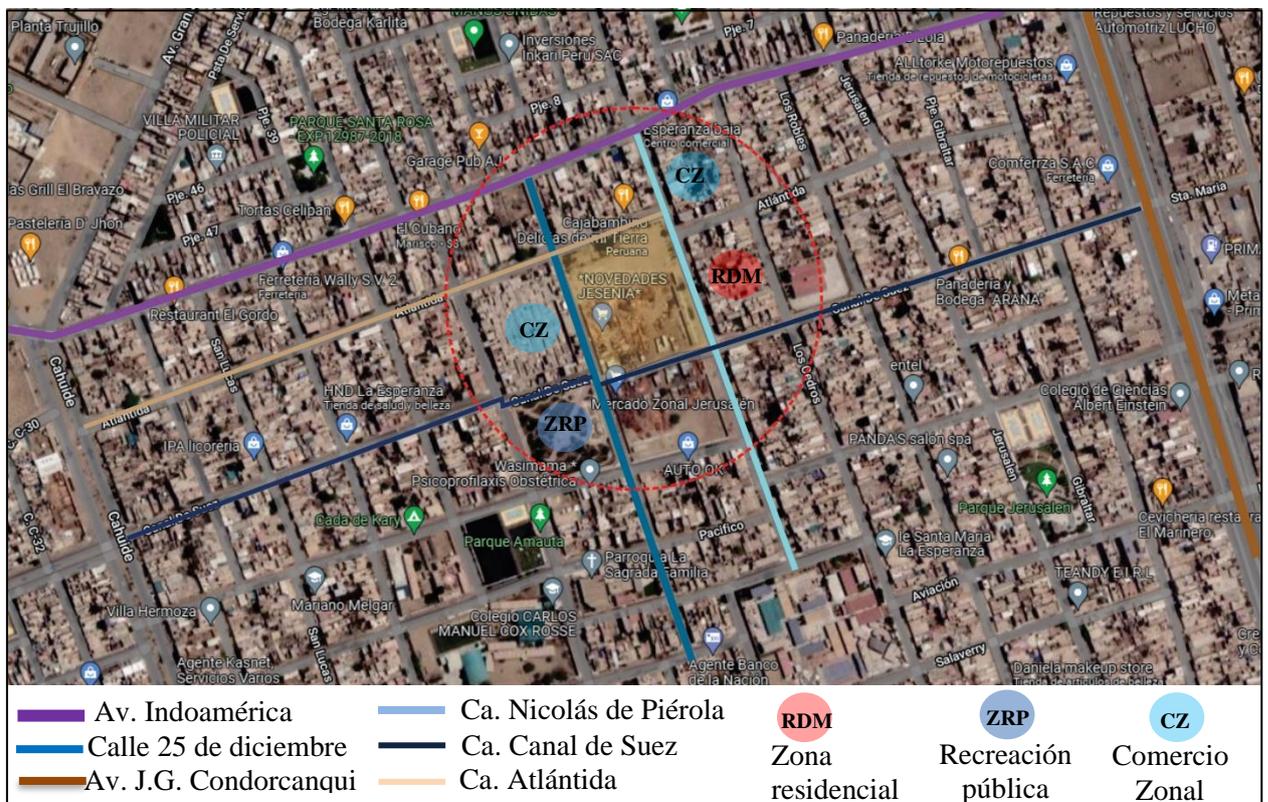


Figura 36. Vista macro del terreno N°1

Fuente: Elaboración propia a base de datos de Google maps

El terreno se ubica en una zona urbana y cuenta con una fácil accesibilidad, mediante la avenida Indoamérica como vía principal, la calle Nicolás de Piérola y la calle 25 de diciembre como vías secundarias, el canal de Suez y la Calle Atlántida como vías alternas; el flujo vehicular por esta zona es bajo, generalmente transita transporte privado, taxis y mototaxis, pero se encuentra cerca al paradero de transporte Jerusalén en donde transitan vehículos públicos para una accesibilidad factible (a 250 m exactamente) ; en la siguiente imagen se muestran los gráficos de las vías de acceso.

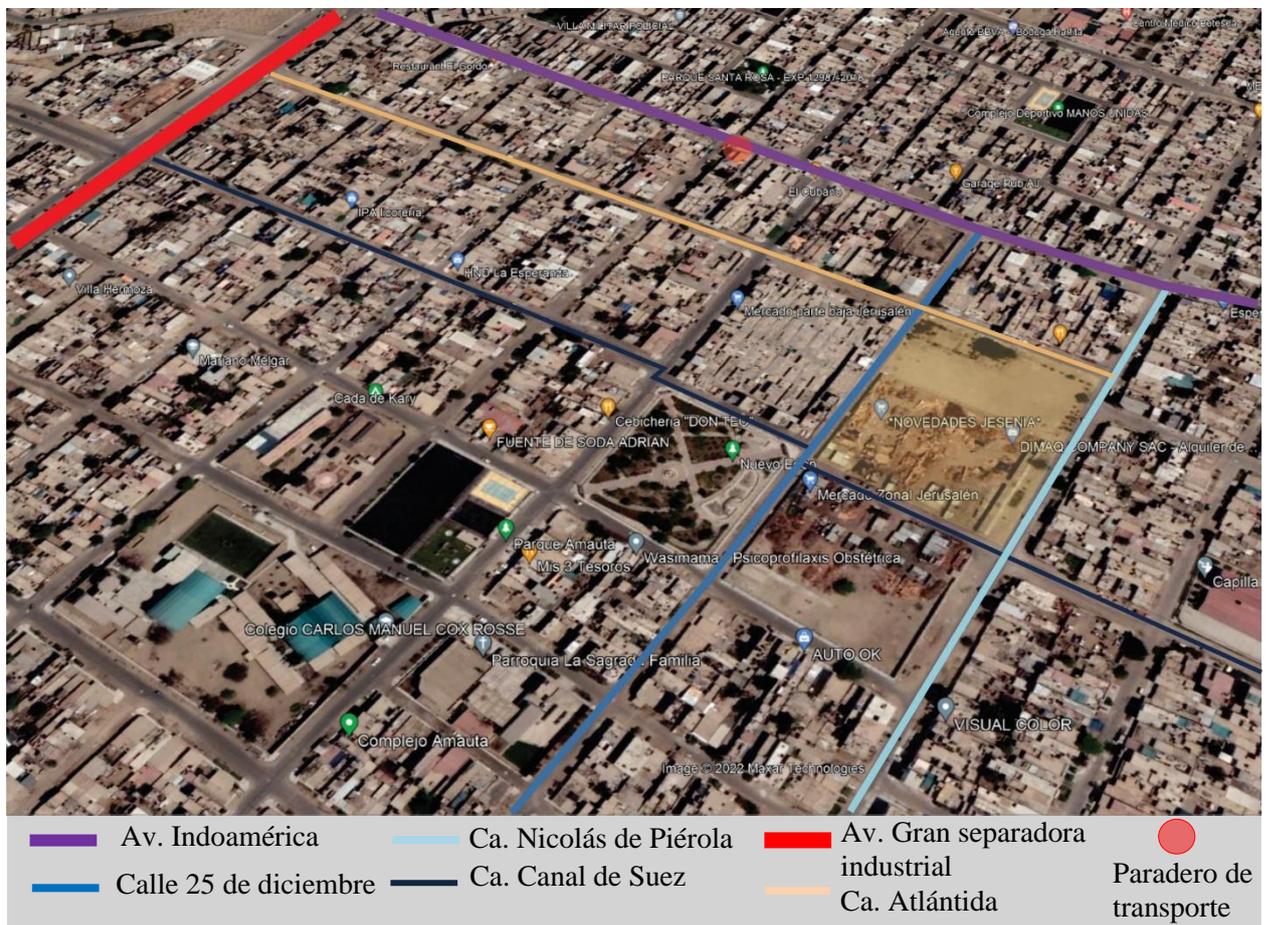


Figura 37. Vista macro del terreno N°1

Fuente: Elaboración propia a base de datos de Google earth

El terreno se encuentra en una zona consolidada, por lo tanto, cuenta con servicios básicos de agua, electricidad y desagüe, está vacío casi en su totalidad, sin embargo, hay pequeña parte que se encuentra ocupada por comercio informal y en estado precario, es por

eso que se tomó todo el lote; se observan las vías que rodean el lote y sus colindantes, se adjuntan imágenes del terreno a partir de las vías:



Figura 38. Vista del terreno desde la calle Atlántida

Fuente: Google maps



Figura 39. Vista del terreno desde la calle Nicolás de Piérola

Fuente: Google maps



Figura 40. Vista del terreno desde la calle 25 de diciembre
Fuente: Google maps



Figura 41. Vista del terreno desde la calle canal de Suez
Fuente: Google maps

El terreno cuenta con un área de 11,222.08 m², actualmente se encuentra invadido un porcentaje por comercio informal en el lado del canal de Suez y para las demás calles se encuentra vacío; en cuanto a su morfología es regular, con 4 frentes y con una topografía relativamente llana de pendiente mínima.

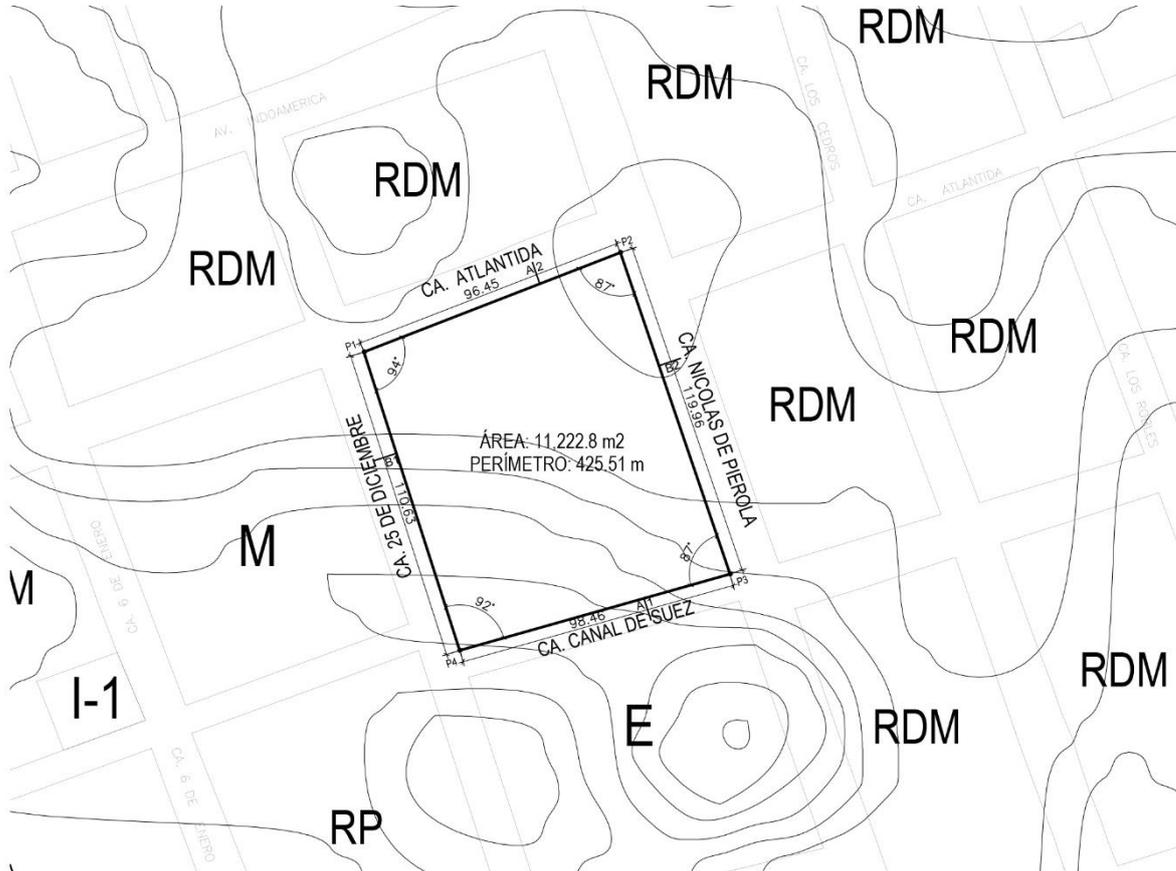


Figura 42. Plano topográfico y perimétrico del terreno N°1
Fuente: Elaboración propia

Totales del rango: Inclinación promedio: 0.1 %

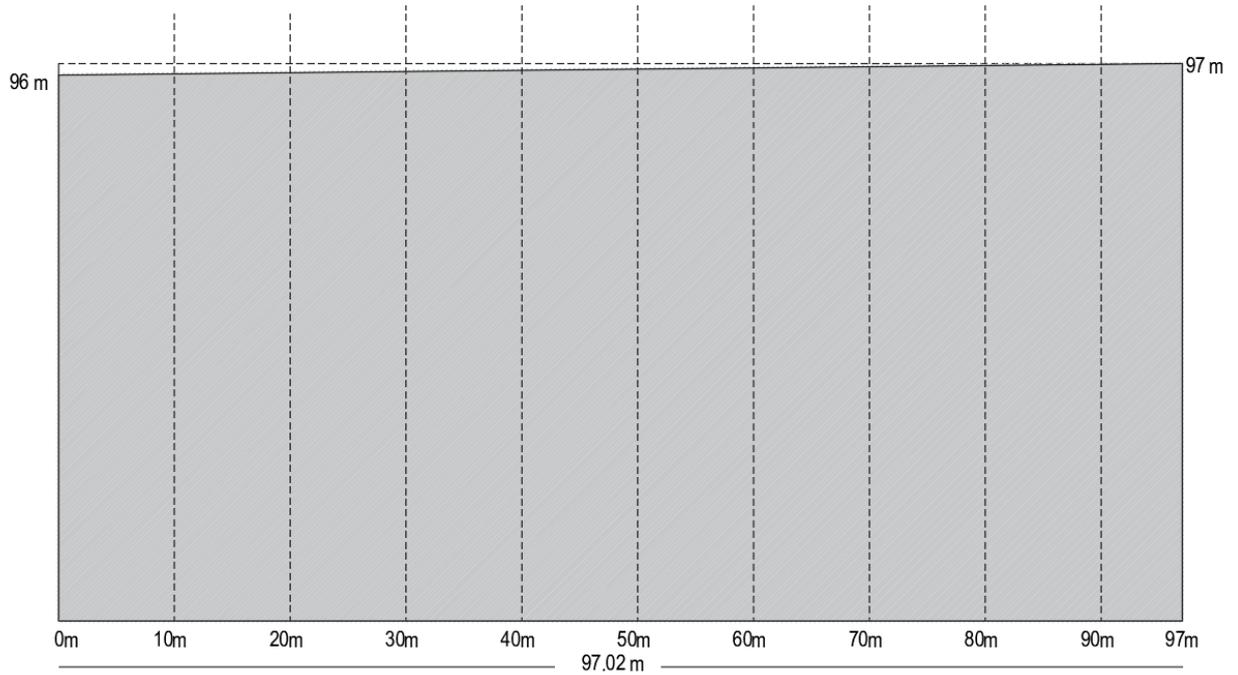


Figura 43. Corte A1-A2 del terreno N°1

Fuente: Elaboración propia a base de datos de Google earth

Totales del rango: Inclinación promedio: 0.02 %

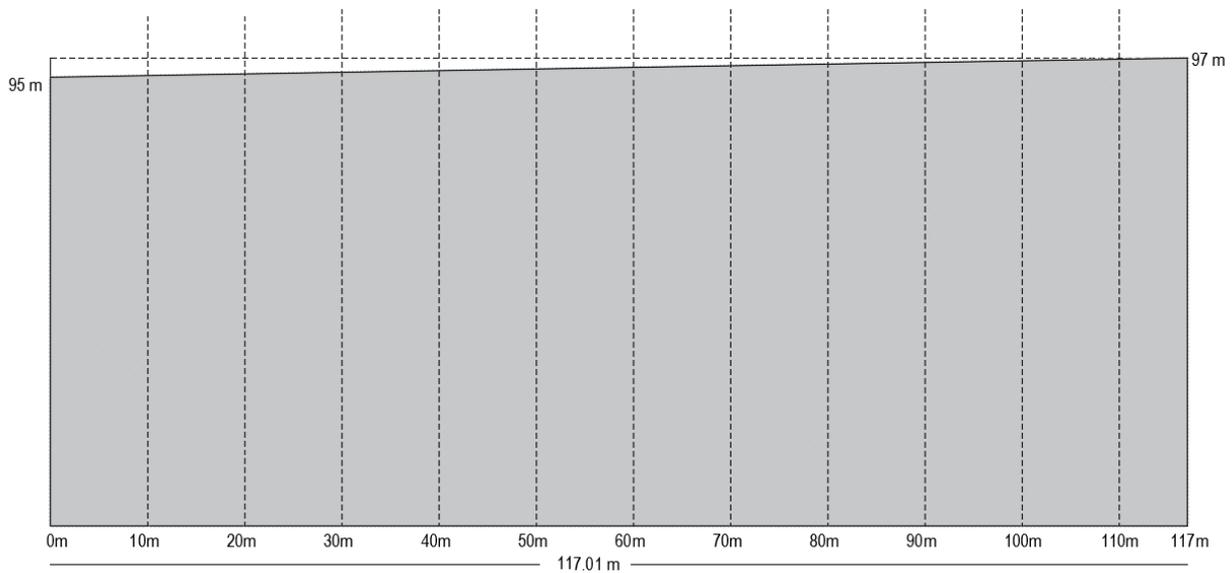


Figura 44. Corte B1-B2 del terreno N°1

Fuente: Elaboración propia a base de datos de Google earth

Tabla 16. *Parámetros urbanos del terreno N°01*

PARÁMETROS URBANOS	
Distrito	La Esperanza
Dirección	Sector Jerusalén - Barrio 3, La Esperanza parte baja
Zonificación	Servicios públicos complementarios – Educación (E)
Propietario	Estado
Uso permitido	<p>Educación (E)</p> <p>Considera las áreas destinadas para equipamiento educativo y toda edificación destinada a prestar servicios de capacitación, educación y sus actividades complementarias.</p> <p>(Capítulo I, artículo I, Norma A 0.40 RNE)</p>
Sección Vial	<p>Calle 25 de diciembre: 6.30 m</p> <p>Calle. Nicolás de Piérola: 6.00 m</p> <p>Calle Atlántida: 6.30 m</p> <p>Calle canal de Suez: 4.30 m</p>
Retiros	<p>Avenida: 3.00 m</p> <p>Calles: 2.00m</p> <p>Pasaje: 0</p>
Altura Máxima	<p>$1.5 (\text{ancho de vía "a"} + \text{retiro "r"}) = 1.5 (a + r)$</p> <p>Calle 25 de diciembre: $1.5 (6.30 + 2.00) = 12.45 \text{ m}$</p> <p>Calle. Nicolás de Piérola: $1.5 (6.00 + 5.60) = 17.40 \text{ m}$</p> <p>Calle Atlántida: $1.5 (6.30 + 3.40) = 14.55 \text{ m}$</p> <p>Calle canal de Suez: $1.5 (4.30 + 2.40) = 10.05 \text{ m}$</p>

Fuente. Elaboración propia a base del plano de la provincia de Trujillo

Propuesta de terreno N°2

El terreno se encuentra ubicado en el distrito de la Esperanza, entre la Av. José Gabriel Condorcanqui y la Av. Indoamérica, según el plano de usos de suelo de Trujillo, se encuentra una zonificación de comercio zonal (CZ), la cual, según el reglamento de desarrollo urbano provincial de Trujillo es compatible con la zonificación para el proyecto (E3), este terreno ha sido adquirido por la municipal distrital de la Esperanza, pero actualmente no cuenta con ninguna construcción, solo sirve como garaje municipal informal, dentro de un radio de influencia de 100 - 200 m del terreno, se encuentran proyectos educativos (E) como el CETPRO amanecer, espacios comerciales, de recreación pública (ZRP) y se encuentra próximo al parque industrial de la esperanza en donde se desarrollan las actividades productivas del sector a las que se está enfocando; en la siguiente imagen se muestra el uso de zonificación del lugar.

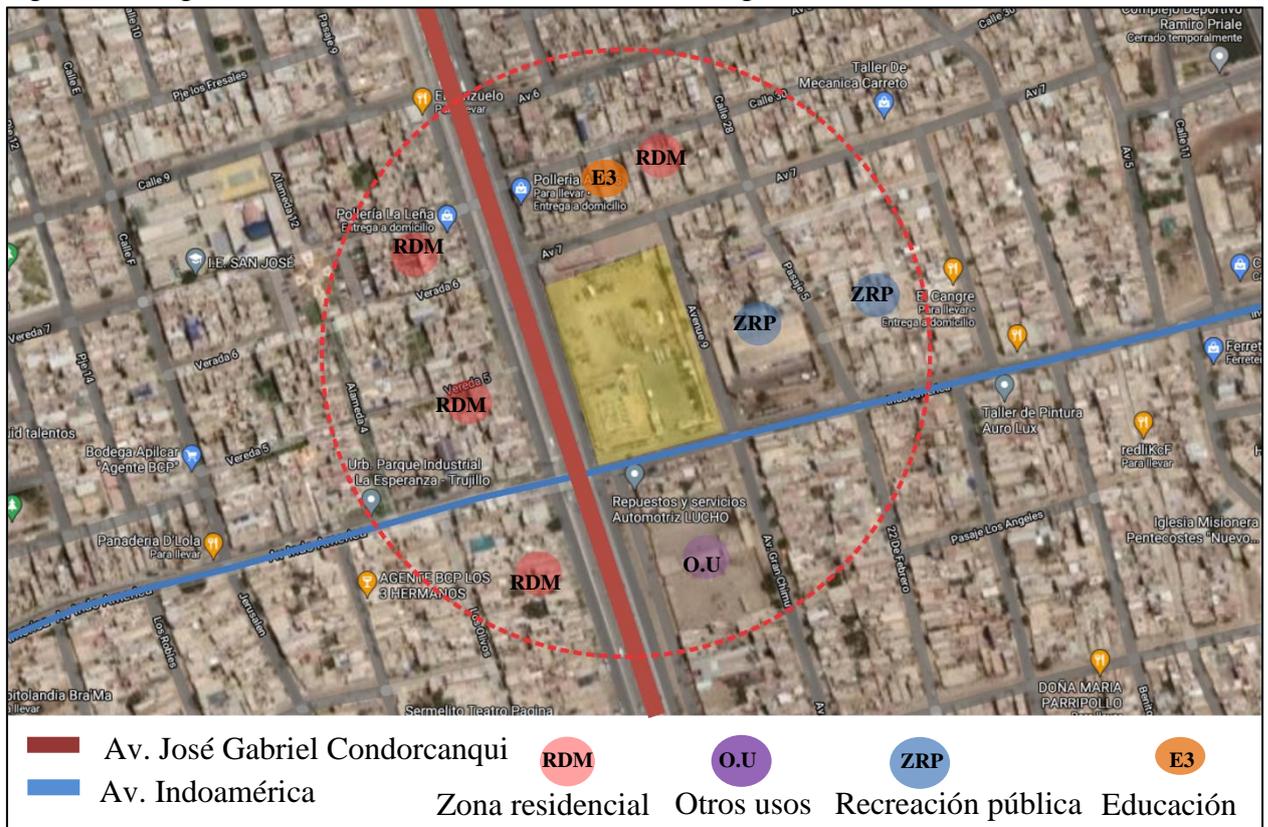


Figura 45. Vista macro del terreno N°2

Fuente: Elaboración propia a base de datos de Google maps

El terreno se encuentra ubicado en una zona consolidada, por lo tanto, cuenta con servicios básicos, presenta una fácil accesibilidad mediante la Av. José Gabriel Condorcanqui, la avenida Indoamérica y la avenida 9; el flujo vehicular en esta zona es alto, debido a la presencia de avenidas en donde pasan vehículos de todo tipo, desde públicos, privados, mototaxis, vehículos de carga, etc., los cuales generan ruido al exterior; asimismo se encuentra cerca a paraderos de transporte público.

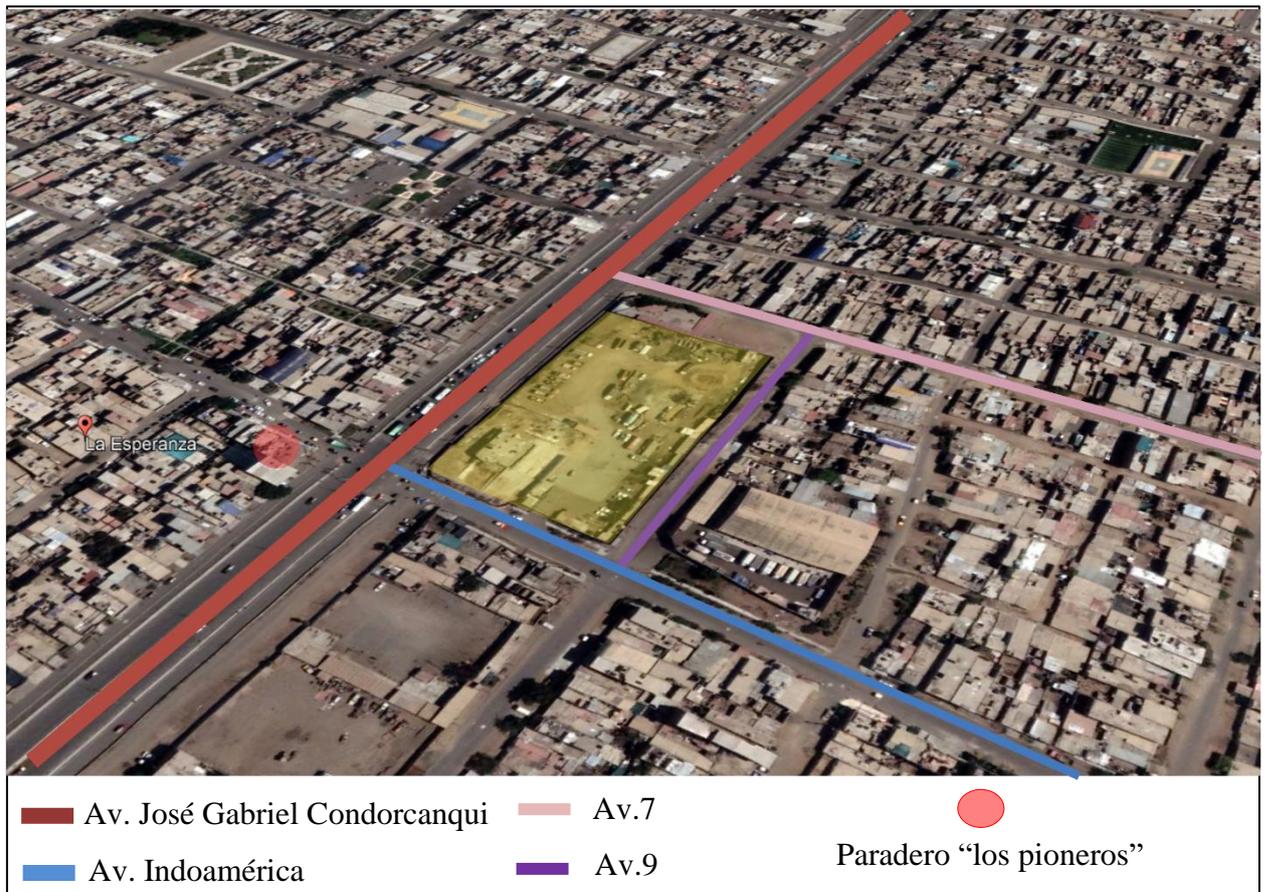


Figura 46. Vista macro del terreno N°2

Fuente: Elaboración propia a base de datos de Google maps

El terreno se ubica en una zona urbana consolidada, este es utilizado actualmente como garaje municipal para los vehículos de las zonas comerciales vecinas, pero de manera provisional, debido a la adquisición por parte de la municipalidad distrital de la esperanza, en las vistas se puede observar las vías que rodean al lote y sus colindantes comerciales, de

vivienda, educación, etc. A continuación, las imágenes del terreno según diferentes puntos de vista a partir de las vías.



Figura 47. Vista del terreno N°2 desde la Av. José Gabriel Condorcanqui
Fuente: Elaboración propia a base de datos de Google maps



Figura 48. Vista del terreno N°2 desde la Av. 7
Fuente: Elaboración propia a base de datos de Google maps



Figura 49. Vista del terreno N° 2 desde la Av. 9
Fuente: Elaboración propia a base de datos de Google maps



Figura 50. Vista del terreno N° 2 desde la Av. Indoamérica
Fuente: Elaboración propia a base de datos de Google maps

El terreno cuenta con un área de 8,966.50 m², actualmente se encuentra en uso provisional como garaje municipal pero no cuenta con ninguna construcción; en cuanto a su morfología es regular de proporción 1:2, con 3 frentes y con una topografía presenta una ligera pendiente.

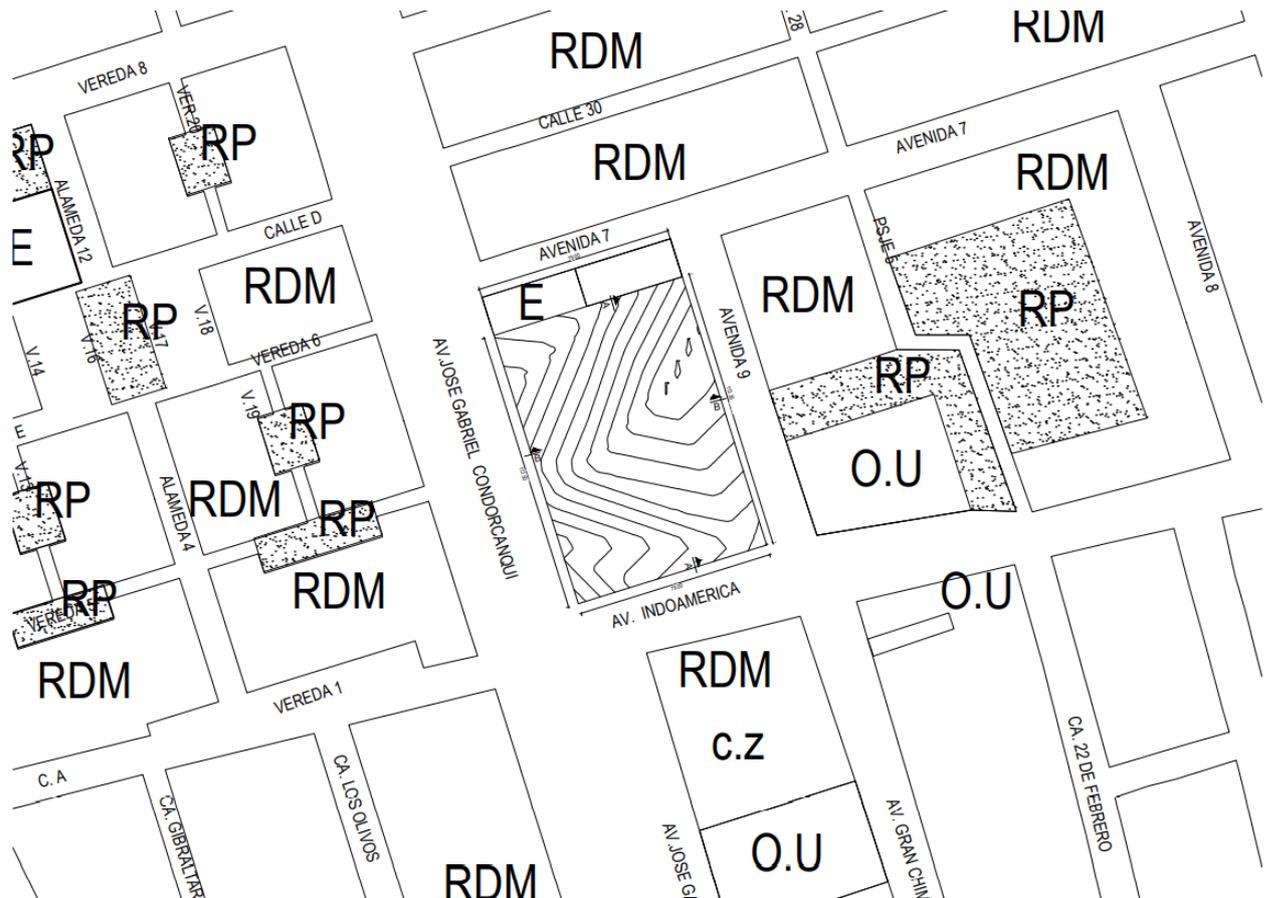


Figura 51. Plano topográfico y perimétrico del terreno N°2
Fuente: Elaboración propia

Totales del rango: Inclinación promedio: 0.1%

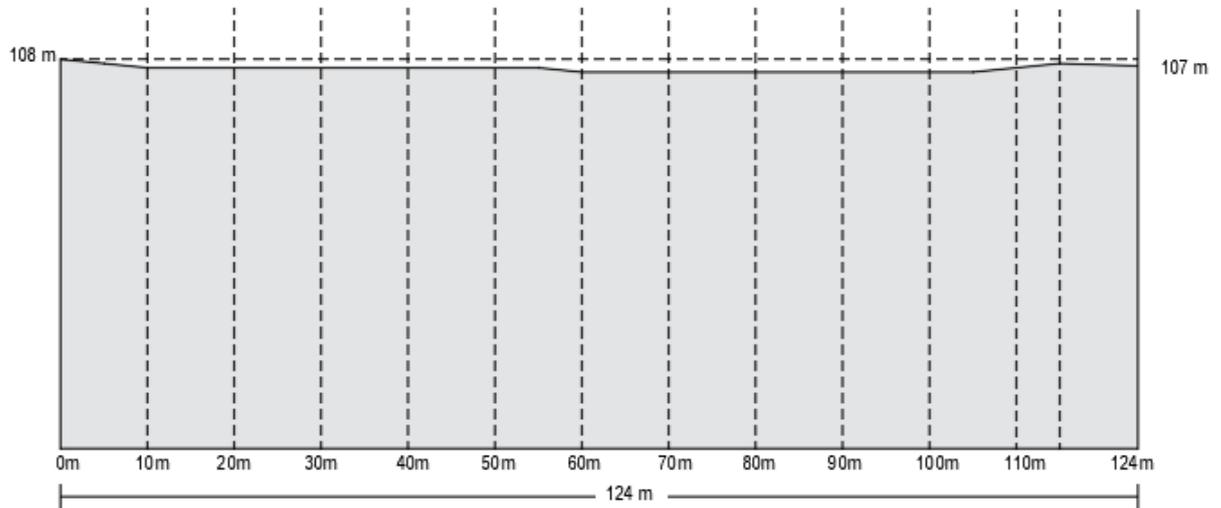


Figura 52. Corte A-A del terreno N°2

Fuente: Elaboración propia a base de datos de Google earth

Totales del rango: Inclinación promedio: 0.4%

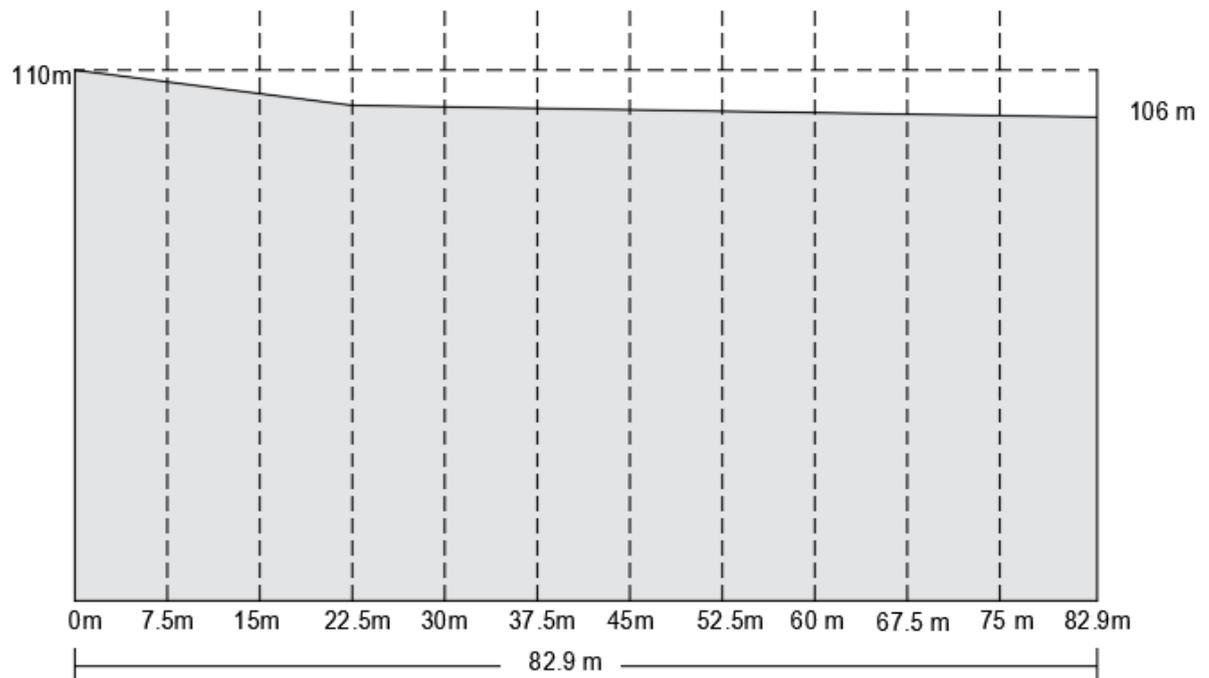


Figura 53. Corte B-B del terreno N°2

Fuente: Elaboración propia a base de datos de Google earth

Tabla 17. *Parámetros urbanos del terreno N°02*

PARÁMETROS URBANOS	
Distrito	La Esperanza
Dirección	Esquina de la Av. José Gabriel Condorcanqui con la Av. Indoamérica
Zonificación	Comercio Zonal (CZ) - Compatible con E3
Propietario	Estado (Municipalidad distrital de la Esperanza)
Uso permitido	<p>Comercio Zonal (CZ)</p> <p>Se denomina edificación comercial a aquella destinada a desarrollar actividades que tienen como finalidad la comercialización de bienes o servicios para un sector específico. (Norma A.070, cap. I, art.1)</p> <p>El uso de suelos destinado a educación superior no universitaria, es compatible con zonificación RDA, CZ, CM y CE.</p> <p>(Reglamento de Desarrollo urbano provincial de Trujillo)</p>
Sección Vial	<p>Av. José Gabriel Condorcanqui: 15.00 m</p> <p>Av. Indoamérica: 7.50 m</p> <p>Av. 9: 4.30 m</p>
Retiros	<p>Avenida: 3.00 m</p> <p>Calles: 2.00m</p> <p>Pasaje: 0</p>
Altura Máxima	<p>$1.5 (\text{ancho de vía "a"} + \text{retiro "r"}) = 1.5 (a + r)$</p> <p>Av. José Gabriel Condorcanqui: $1.5 (15.00 + 6.60) = 32.40 \text{ m}$</p> <p>Av. Indoamérica: $1.5 (7.50 + 4.80) = 18.45 \text{ m}$</p> <p>Av. 9: $1.5 (4.30 + 3.00) = 10.95 \text{ m}$</p>

Fuente. Elaboración propia a base del plano de la provincia de Trujillo

Propuesta de terreno N°3

El terreno se encuentra en el distrito de La Esperanza, Sector El Triunfo, entre la Av. José Gabriel Condorcanqui, la calle Alfonso Ugarte y la calle los rubíes; según el plano de zonificación y usos de suelo de Trujillo, se encuentra en Otros usos (O.U). Según Google maps se ubican dentro de un radio de influencia de 200 m del terreno, proyectos de Recreación pública (RP) como parques, una zona arqueológica intangible canal wichansao, mercados, al proyecto CHAVIMOCHIC, proyectos de otros usos comunales y residencias taller; al estar en una zona urbana consolidada se encuentra transporte fluido, además de viviendas de densidad media (RDM). Asimismo, se encuentra a 350 m del parque industrial La Esperanza, en donde se desarrollan las actividades del sector productivo al cual se está enfocando.

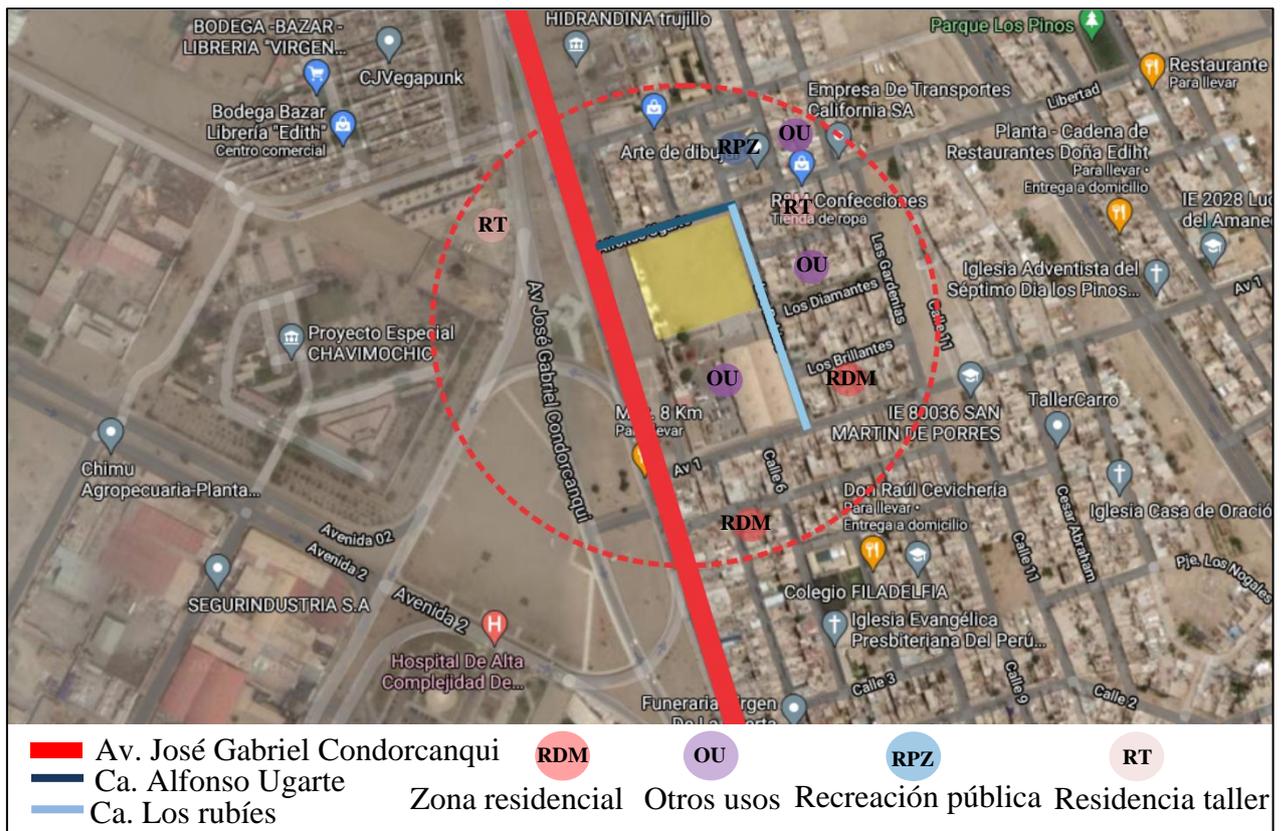


Figura 54. Vista macro del terreno N°3

Fuente: Elaboración propia a base de datos de Google maps

El terreno se encuentra ubicado en una zona consolidada, por lo tanto, cuenta con servicios básicos, presenta una fácil accesibilidad mediante la Av. José Gabriel Condorcanqui y la calle Alfonso Ugarte, teniendo como vía secundaria la calle Los Rubíes; el flujo vehicular en esta zona es alto, debido a la presencia de una avenida principal grande en donde pasan vehículos de todo tipo, desde públicos, privados, mototaxis, vehículos de carga, etc., los cuales generan ruido al exterior; asimismo se encuentra cerca a paraderos de transporte público.

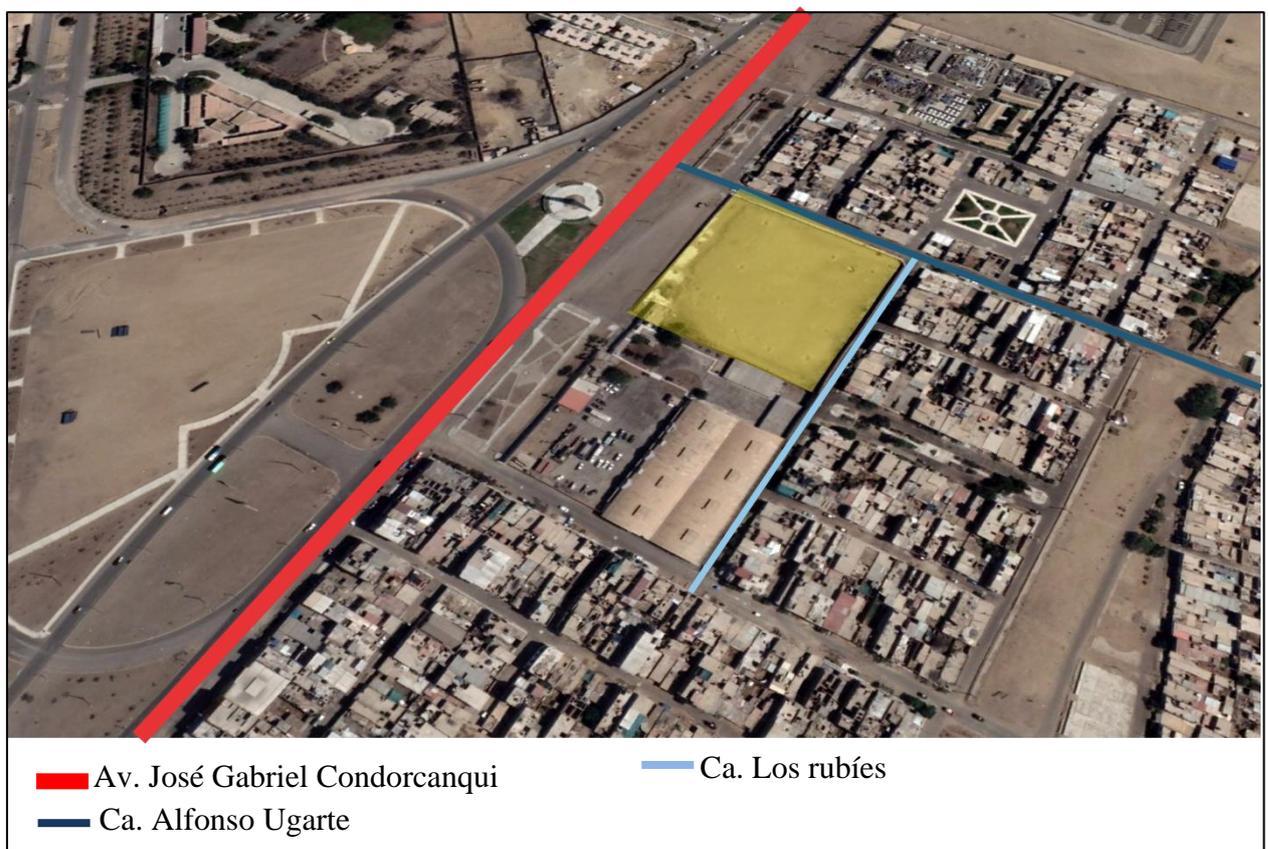


Figura 55. Vista macro del terreno N°3

Fuente: Elaboración propia a base de datos de Google earth

El terreno se ubicado en una zona urbana consolidada, frente al parque industrial, el terreno en general, es usado para labores de PRONAA, solo la mitad, la parte seleccionada se encuentra actualmente sin uso y vacío; la tenencia es propiedad del estado, ya que le pertenece a la municipalidad, en las vistas se puede observar las vías que rodean al lote y

sus colindantes comerciales, de vivienda, etc. A continuación, las imágenes del terreno según diferentes puntos de vista a partir de las vías.



Figura 56. Vista del terreno N°3 desde la Av. José Gabriel Condorcanqui
Fuente: Elaboración propia a base de datos de Google maps



Figura 57. Vista del terreno N°3 desde la Calle Alfonso Ugarte
Fuente: Elaboración propia a base de datos de Google maps



Figura 58. Vista del terreno N°3 desde la Calle Los Rubies
Fuente: Elaboración propia a base de datos de Google maps



Figura 59. Vista del terreno N°3 vista general
Fuente: Elaboración propia a base de datos de Google earth

El terreno cuenta con un área de 9,561.25 m², actualmente no cuenta con ninguna construcción; en cuanto a su morfología es irregular de proporción cuadrada, con 3 frentes y con una topografía presenta una ligera pendiente.

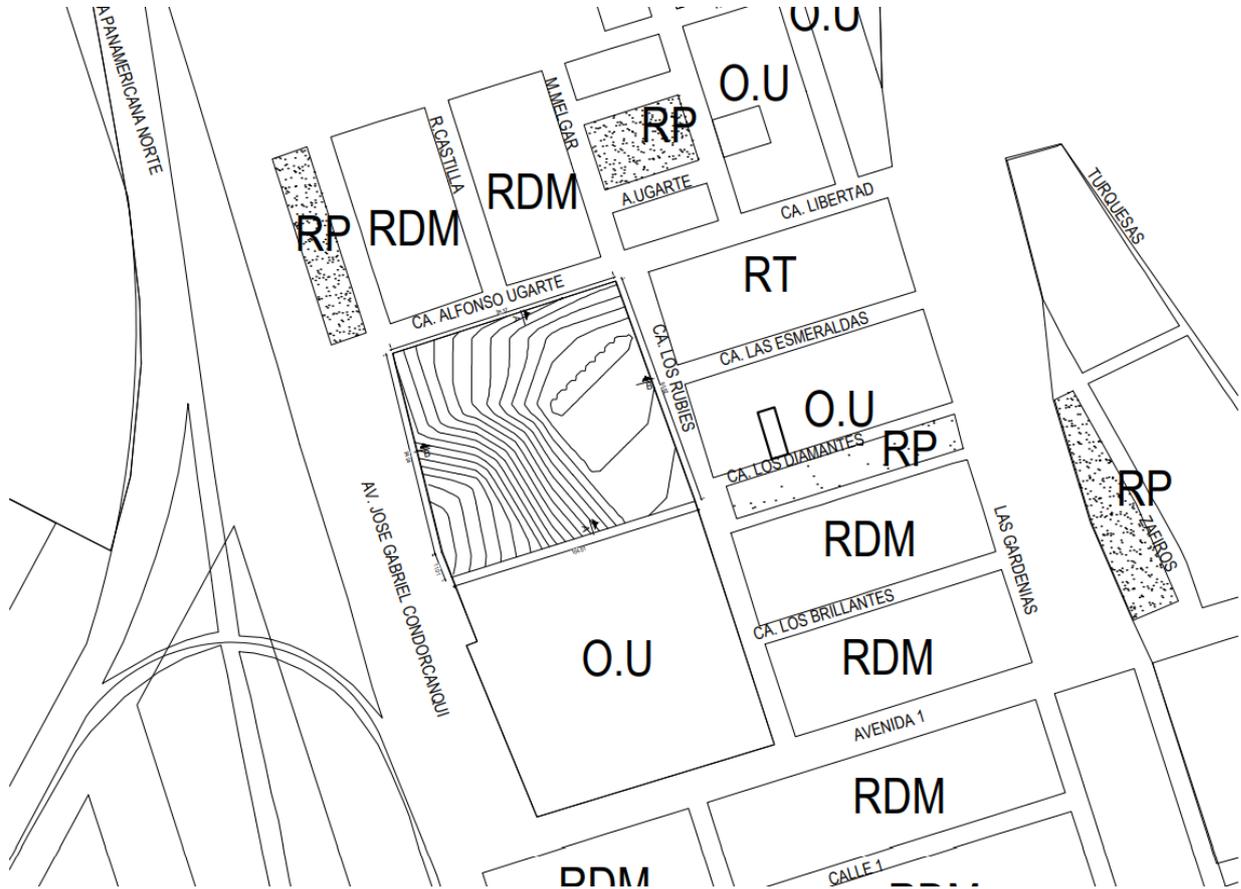


Figura 60. Plano topográfico y perimétrico del terreno N°3
Fuente: Elaboración propia

Totales del rango: Inclinación promedio: 0.2%

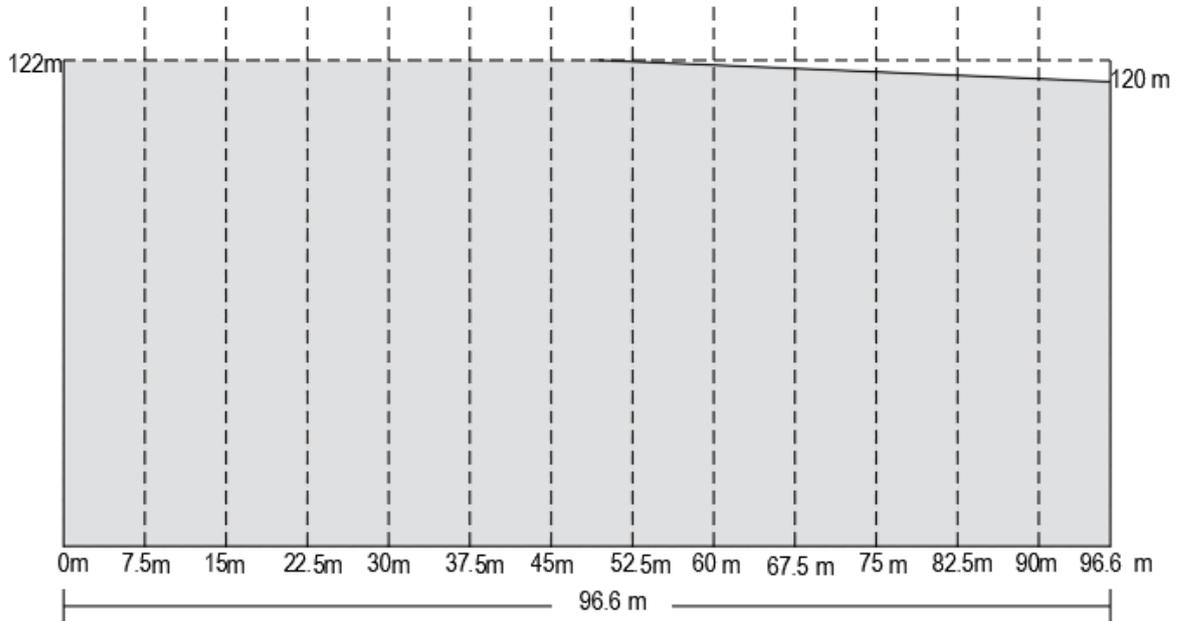


Figura 61. Corte A-A del terreno N°3

Fuente: Elaboración propia a base de datos de Google earth

Totales del rango: Inclinación promedio: 0.3%

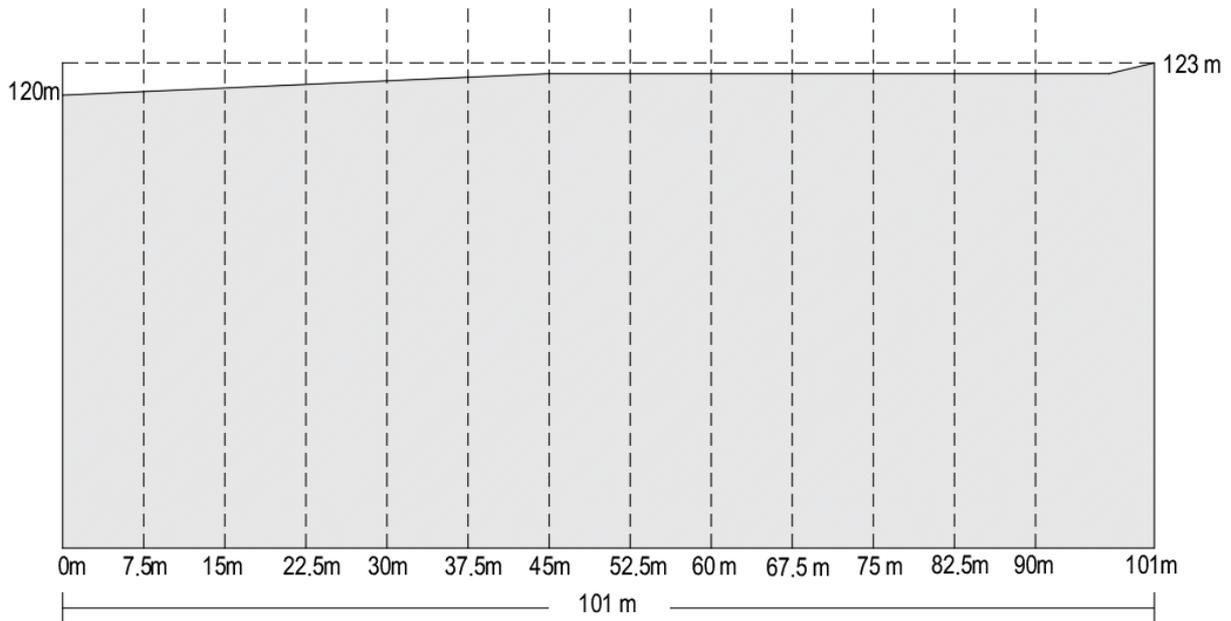


Figura 62. Corte B-B del terreno N°3

Fuente: Elaboración propia a base de datos de Google earth

Tabla 18. *Parámetros urbanos terreno N°03*

PARÁMETROS URBANOS	
Distrito	La Esperanza
Dirección	Esquina de la Av. José Gabriel Condorcanqui con calle Alfonso Ugarte
Zonificación	Otros usos (OU) - Compatible con E3
Propietario	Estado (Municipalidad)
Uso permitido	<p>Otros Usos (OU)</p> <p>Zonas destinadas para establecimientos administrativos del estado, culturales, terminales terrestres, establecimientos institucionales representativos del sector público o privado. El uso de suelos destinado a educación superior no universitaria, es compatible con esta zonificación.</p> <p>(Reglamento de Desarrollo urbano provincial de Trujillo)</p>
Sección Vial	<p>Av. José Gabriel Condorcanqui: 21.50 m</p> <p>Calle. Alfonso Ugarte: 4.50 m</p> <p>Calle Los Rubíes: 4.00 m</p>
Retiros	<p>Avenida: 3.00 m</p> <p>Calles: 2.00m</p> <p>Pasaje: 0</p>
Altura Máxima	<p>$1.5 (\text{ancho de vía "a"} + \text{retiro "r"}) = 1.5 (a + r)$</p> <p>Av. José Gabriel Condorcanqui: $1.5 (21.50 + 38.80) = 90.45\text{m}$</p> <p>Calle Alfonso Ugarte: $1.5 (4.50 + 2.40) = 10.35 \text{ m}$</p> <p>Calle Los Rubíes: $1.5 (4.00 + 3.00) = 10.50 \text{ m}$</p>

Fuente. Elaboración propia a base del plano de la provincia de Trujillo

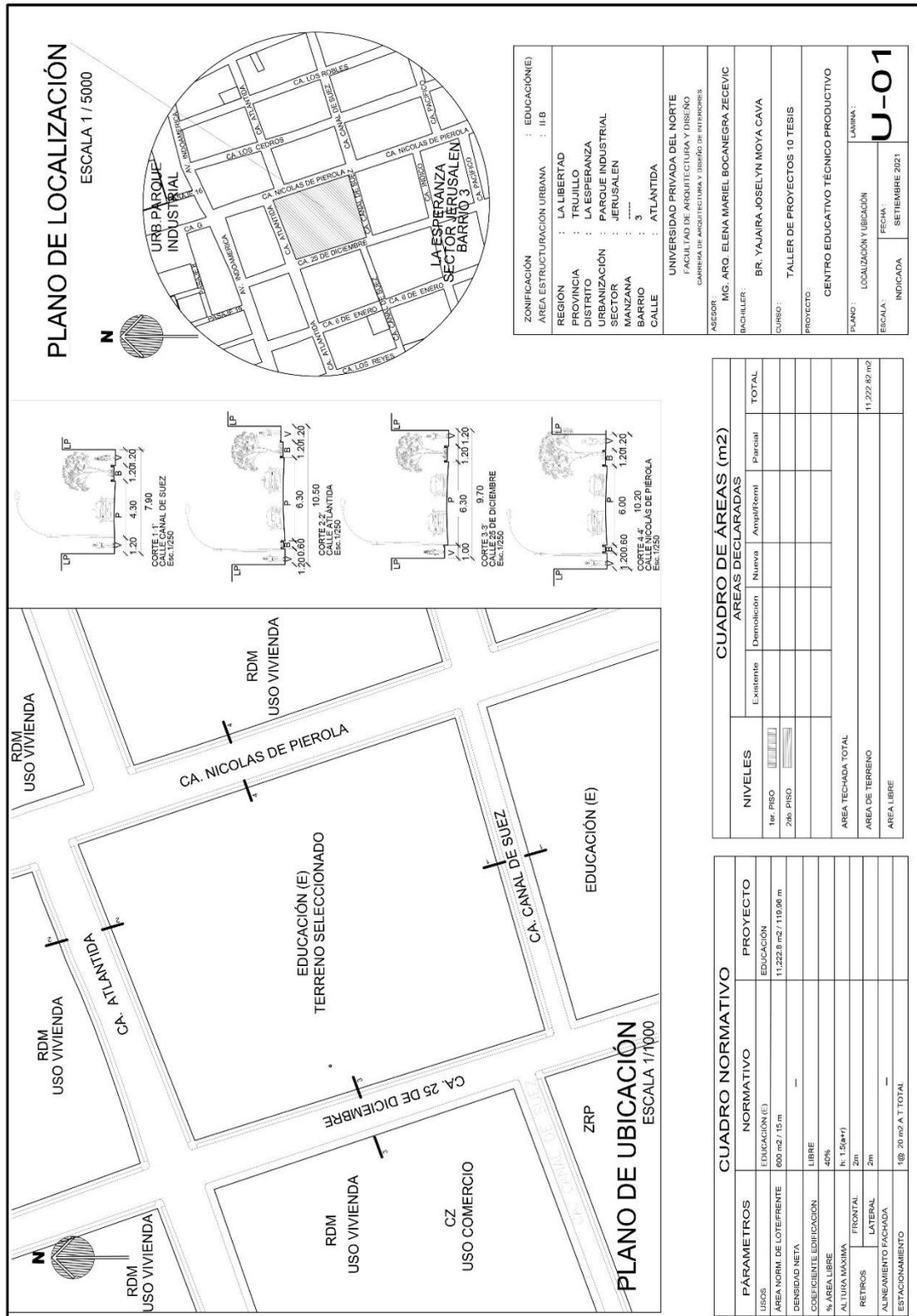
3.5.5 Matriz final de elección de terrenos

Tabla 19. *Diseño de matriz de elección de terreno*

MATRIZ DE PONDERACIÓN DE TERRENOS			
CRITERIO	SUB CRITERIO	INDICADORES	PUNTAJE TERRENO 1 PUNTAJE TERRENO 2 PUNTAJE TERRENO 3
ZONIFICACIÓN	Uso de suelo	Zona urbana	08 08 08
		Zona de expansión urbana	06
	Tipo de zonificación	Zona Educación	08 08
		Otros usos, CZ, RDA	05 05 05
		Servicios básicos del lugar	06 06 06
	SERVICIOS BÁSICOS DEL LUGAR	Agua / desagüe / energía eléctrica	04 04 04
		Agua / desagüe	02 02 02
		No presenta	04 04 04
		Vía principal	02 02 02
	ACCESIBILIDAD	Vía secundaria	04 04 04
Transporte zonal		02 02 02	
Transporte zonal		04 04 04	
Transporte local		04 04 04	
IMPACTO URBANO	Distancia a otros usos complementarios	Proximidad lejana	01 01 01
		Proximidad media	05 05 05
		Proximidad corta	03 03 03
	Forma	Regular	04 04 04
		Irregular	02 02 02
		4 frentes	05 05 05
		3 frentes	03 03 03
	Número de frentes	2 frentes	01 01 01
		Calidad de suelo	06 06 06
		Influencia de ruido	05 05 05
INFLUENCIAS AMBIENTALES	Influencia del entorno	04 04 04	
	Llano	04 04 04	
	Ligera pendiente	02 02 02	
	Pendiente	01 01 01	
MÍNIMA INVERSIÓN	Propiedad del estado	02 02 02	
	Propiedad privada	01 01 01	
			53
			46
		43	

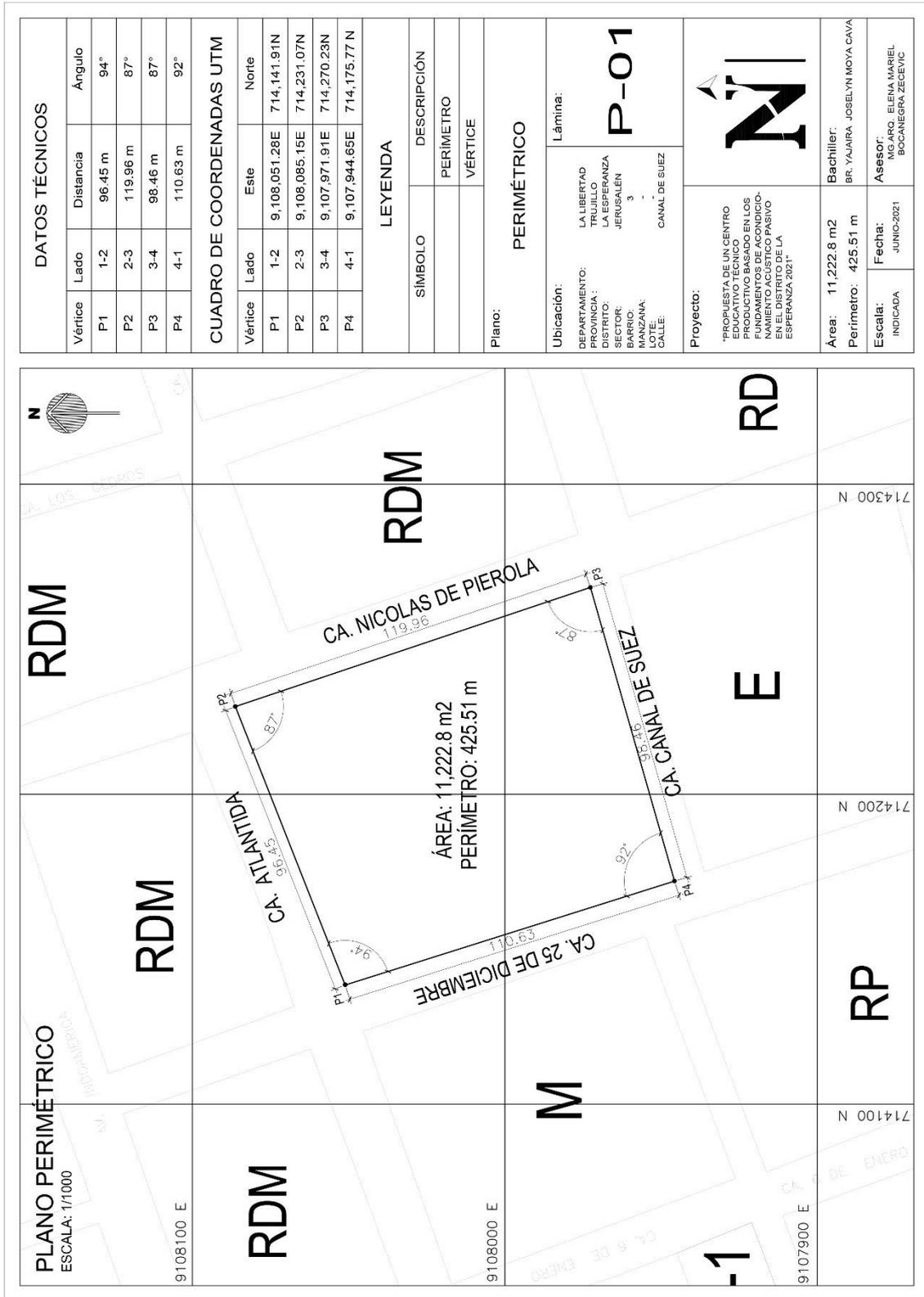
Fuente. *Elaboración propia*

3.5.6 Formato de localización y ubicación de terreno seleccionado



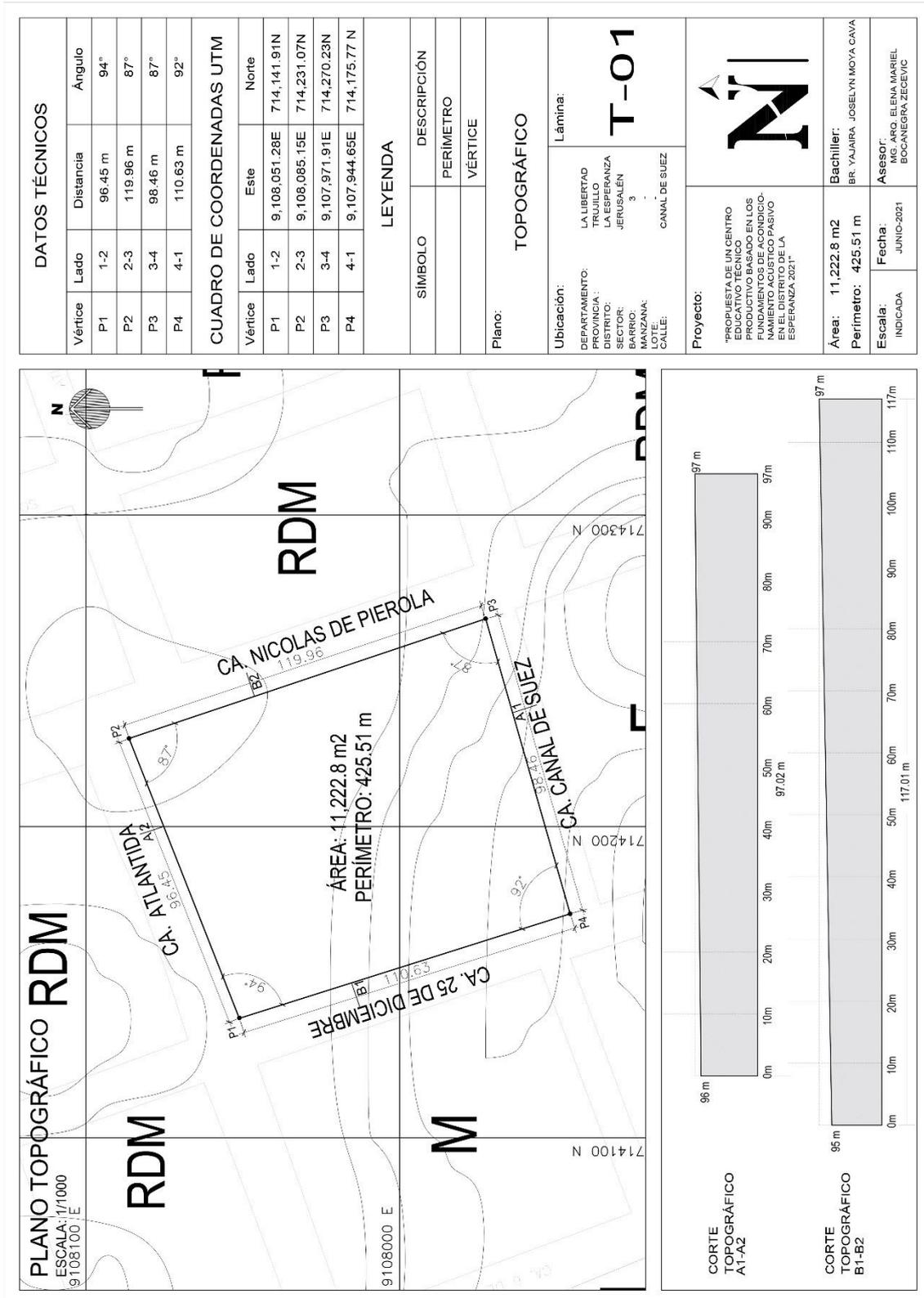
Fuente. Elaboración propia

3.5.7 Plano perimétrico del terreno seleccionado



Fuente. Elaboración propia

3.5.8 Plano topográfico del terreno seleccionado

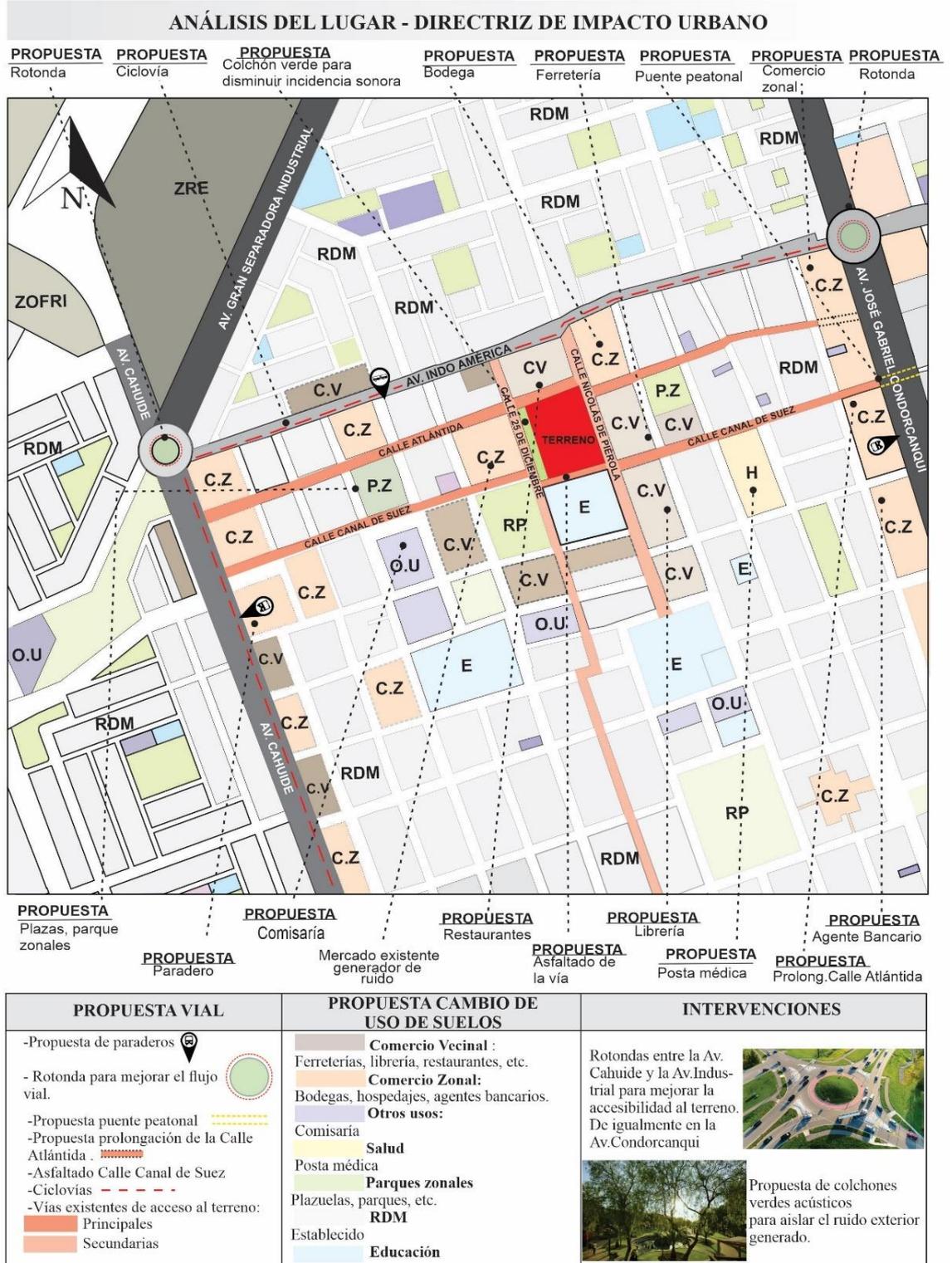


Fuente. Elaboración propia

CAPÍTULO 4. PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL

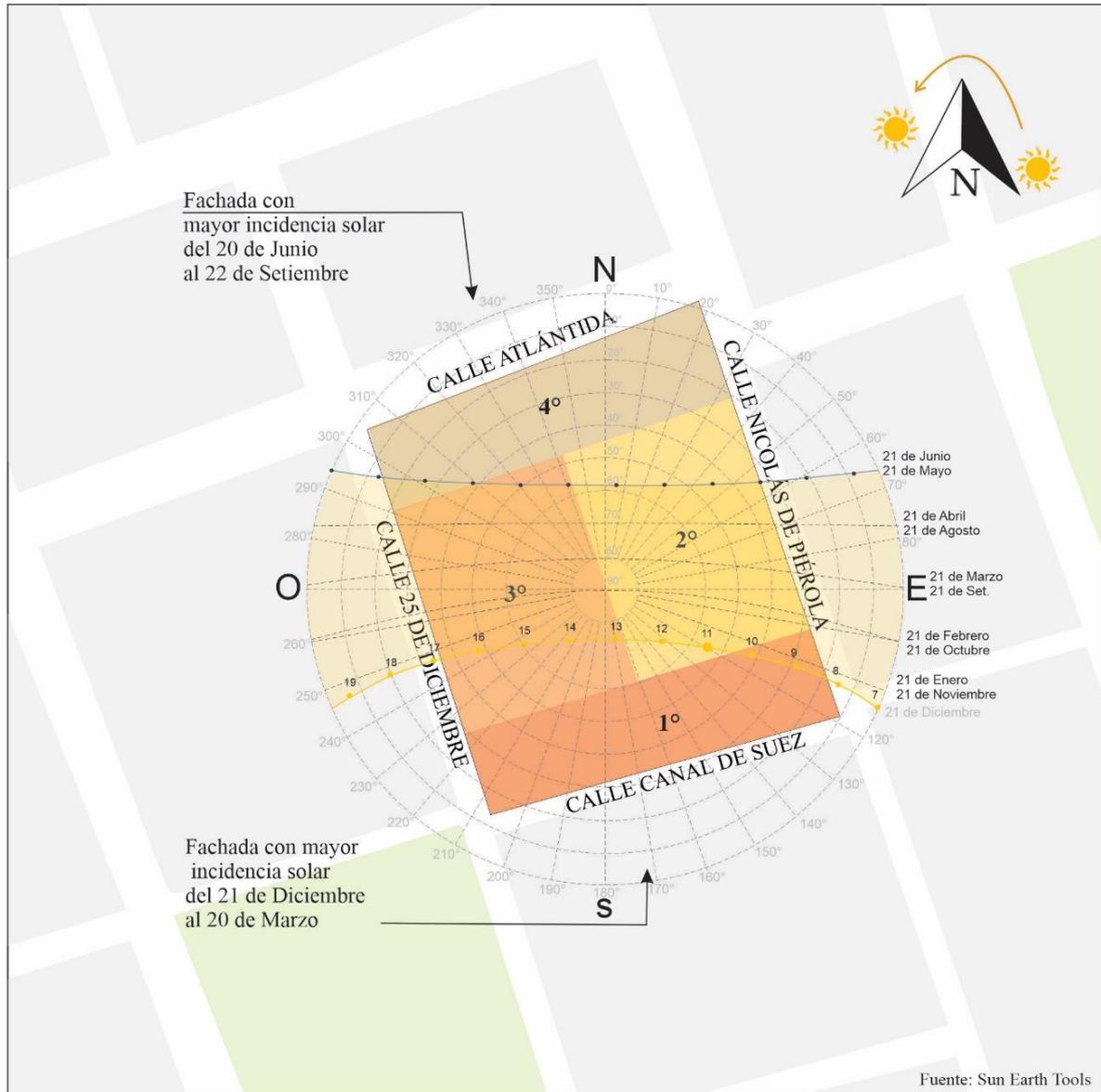
4.1 Idea Rectora

4.1.1 Análisis de lugar



Fuente. Elaboración propia

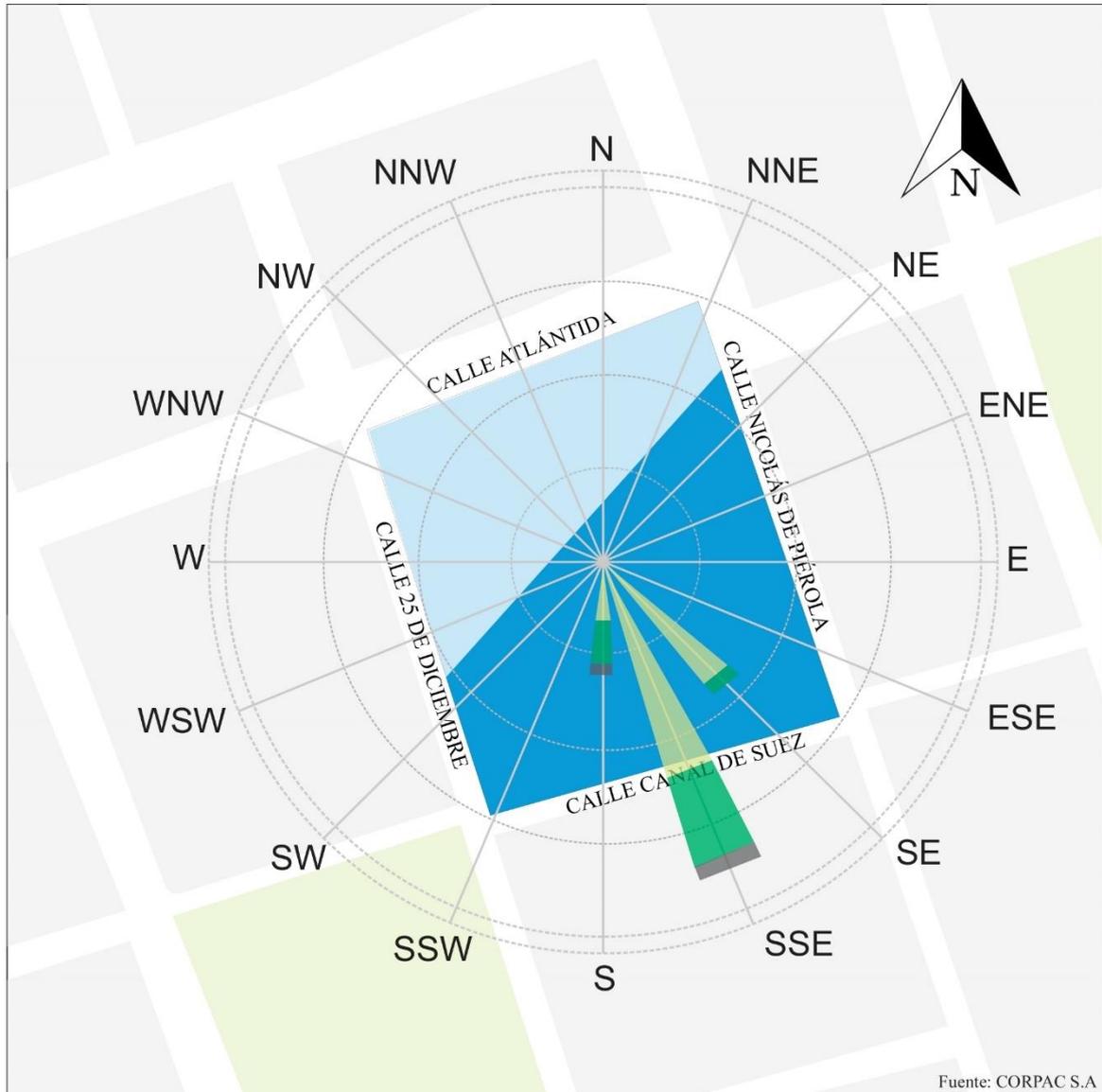
ANÁLISIS DEL LUGAR - ASOLEAMIENTO



ASOLEAMIENTO	PREMISAS	ANÁLISIS SOLAR EN 3D
<p>1. MAYOR INCIDENCIA DEL SOL EN VERANO</p>	<ul style="list-style-type: none"> Soluciones de diseño para el control del sol a partir de planos verticales Zona ideal para ubicar espacios abiertos y área verde. Zona ideal para ubicar zonas públicas Rotación de los volúmenes dirección Nor Este para el control solar 	<p>Fuente: Sun Path 3D</p>
<p>2. MAYOR INCIDENCIA DEL SOL EN LA MAÑANA Mayor incidencia del sol : 9:00 a.m - 12:00 p.m</p>		
<p>3. MAYOR INCIDENCIA DEL SOL EN LA TARDE Mayor incidencia del sol : 12:00 p.m - 3:00 p.m</p>		
<p>4. MAYOR INCIDENCIA DEL SOL EN INVIERNO</p>		

Fuente:Elaboración propia en base a los datos obtenidos en Sun Earth Tools

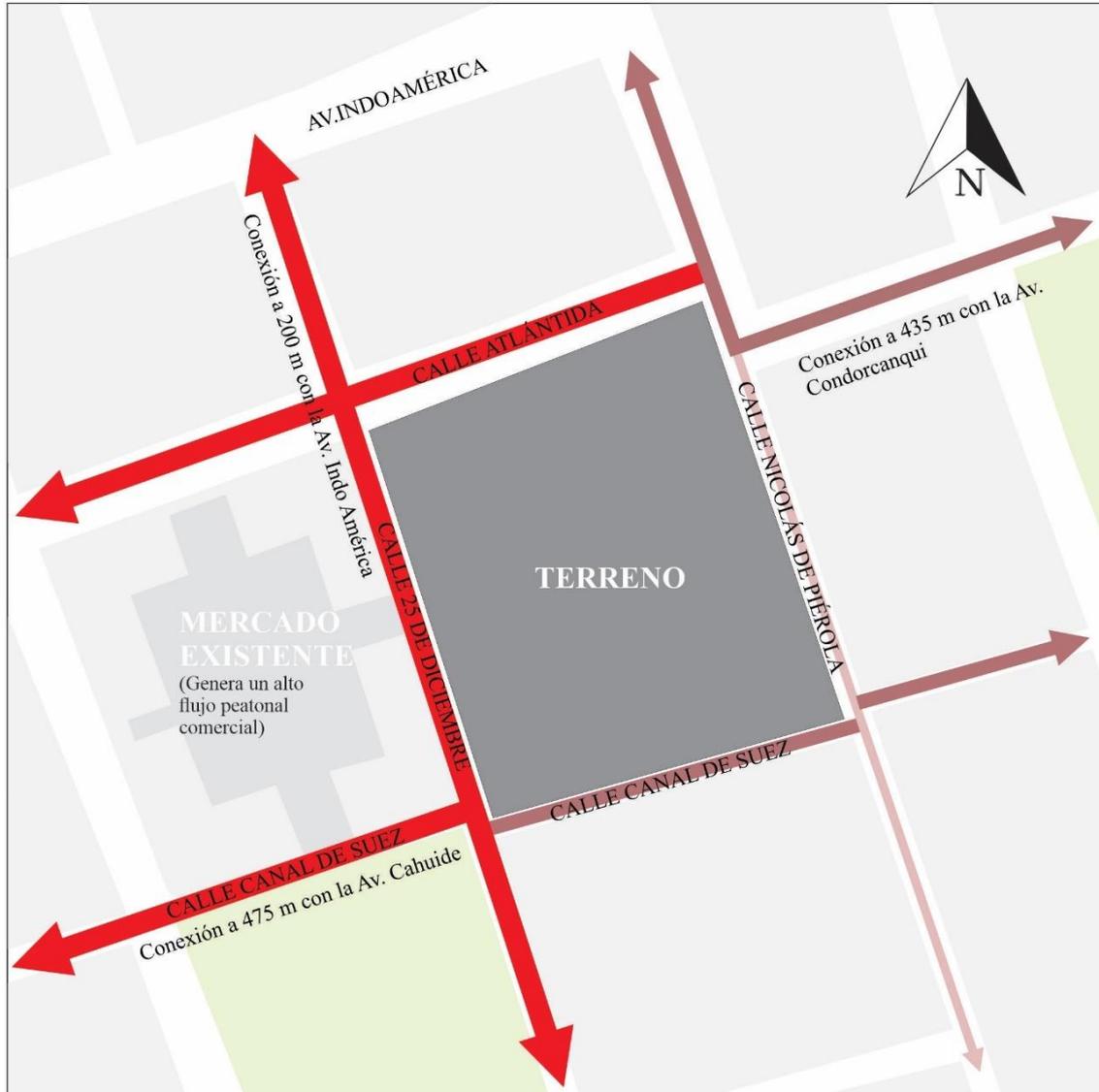
ANÁLISIS DEL LUGAR - VIENTOS



VIENTOS	VELOCIDAD	DESCRIPCIÓN
1. MAYOR INCIDENCIA DE VIENTOS	1 a 5 km/h	Fachada Sur Este : Recibe la mayor incidencia del viento debido a que se encuentra situado de acuerdo al flujo dominante de este, zona ideal para colocar espacios cubiertos, volúmenes más altos y zonas de área verde para amortiguar y controlar el paso directo del viento.
2. MENOR INCIDENCIA DE VIENTOS	5 a 9 km/h	
	9 a 12 km/h	Fachada Nor Oeste : Recibe la menor incidencia del viento, ideal para colocar espacios de zonas públicas abiertas como estacionamiento, plazas, área verde, etc.
	12 a 15 km/h	
VIENTOS PREDOMINANTES : Orientación del Sur - SurEste		

Fuente: Elaboración propia en base a los datos obtenidos en CORPAC S.A.

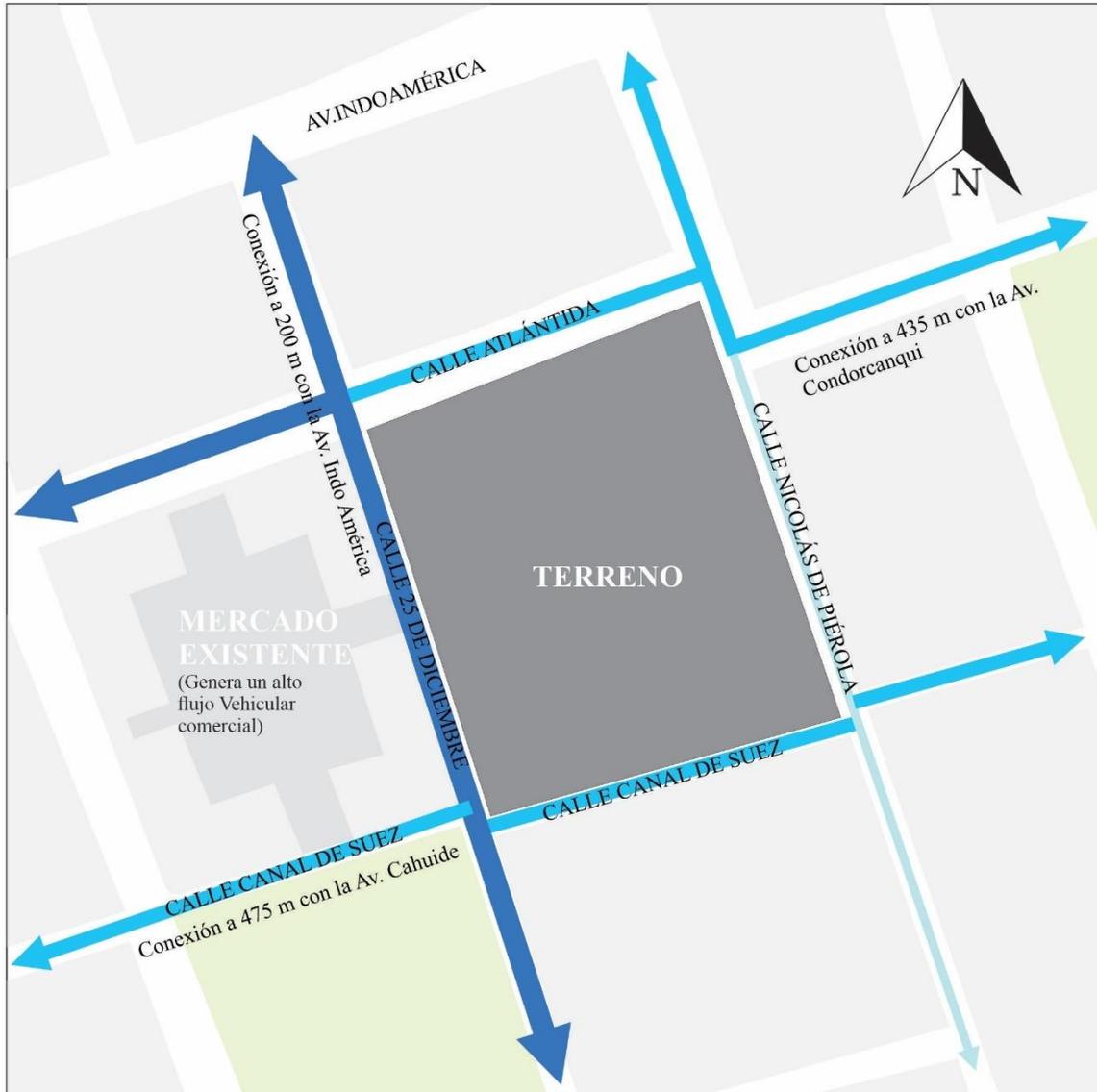
ANÁLISIS DEL LUGAR - FLUJOS Y JERARQUÍAS VIALES PEATONALES



FLUJO PEATONAL	
 1. Mayor flujo peatonal	El flujo de la calle 25 de Diciembre y el Canal de Suez , es por rodear a una zona comercial (Mercado) que genera gran afluencia peatonal ya su vez conectar con la Av.Indoamérica.
 2. Mediano flujo peatonal	Calle colindante de acceso al terreno que conecta con la Avenida José Gabriel Condorcanqui, su flujo también proviene de los buses que pasan a 1 cuadra de esta calle y los habitantes de la zona.
 3. Bajo flujo peatonal	Calle que conecta con las vías principales de acceso al terreno como la Calle Atlantiday el Canal de Suez , es un acceso indirecto al terreno.

Fuente. Elaboración propia

ANÁLISIS DEL LUGAR- FLUJOS Y JERARQUÍAS VIALES VEHICULARES

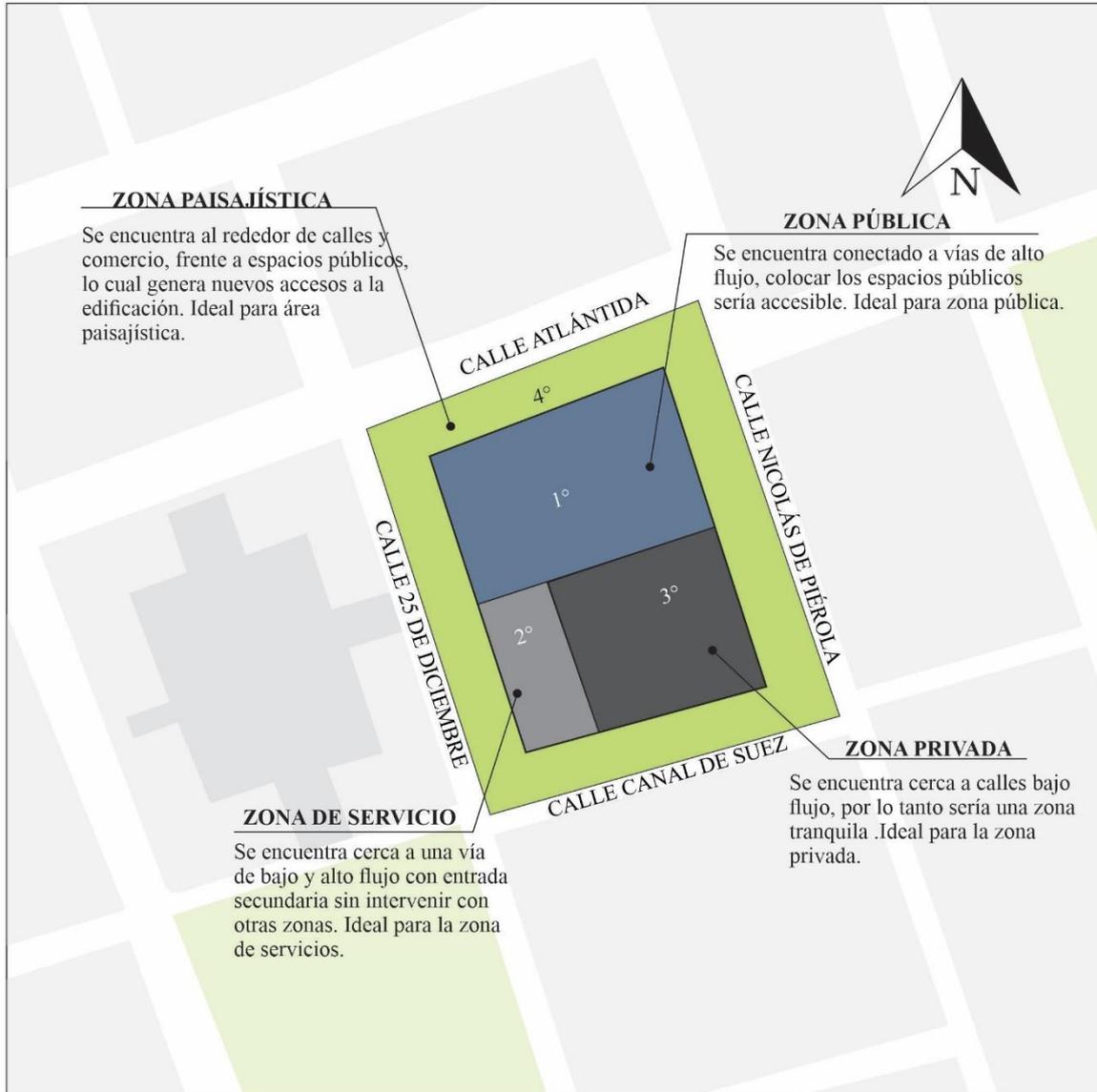


FLUJO VEHICULAR

<p> 1. Mayor flujo vehicular</p> <p> 2. Mediano flujo vehicular</p> <p> 3. Bajo flujo vehicular</p>	<p>—○— Redes viales locales que conectan directamente con avenidas de acceso al terreno, el flujo es elevado por la conexión de mayor fluidez al centro del distrito y a zonas comerciales como el mercado existente.</p> <p>—○— Vía de conexión mediana, que no presenta un flujo vehicular elevado, debido a que se conecta solo con la Av. Condorcanqui, por esta vía pasan vehículos del sector.</p> <p>—○— Vía de conexión menor, que se conecta con las vías de acceso al terreno como la Calle Atlántida y la calle Canal de Suez, solo recibe la afluencia vehicular de la Av. Cahuide.</p>
--	---

Fuente. Elaboración propia

ANÁLISIS DEL LUGAR- JERARQUÍA ZONALES

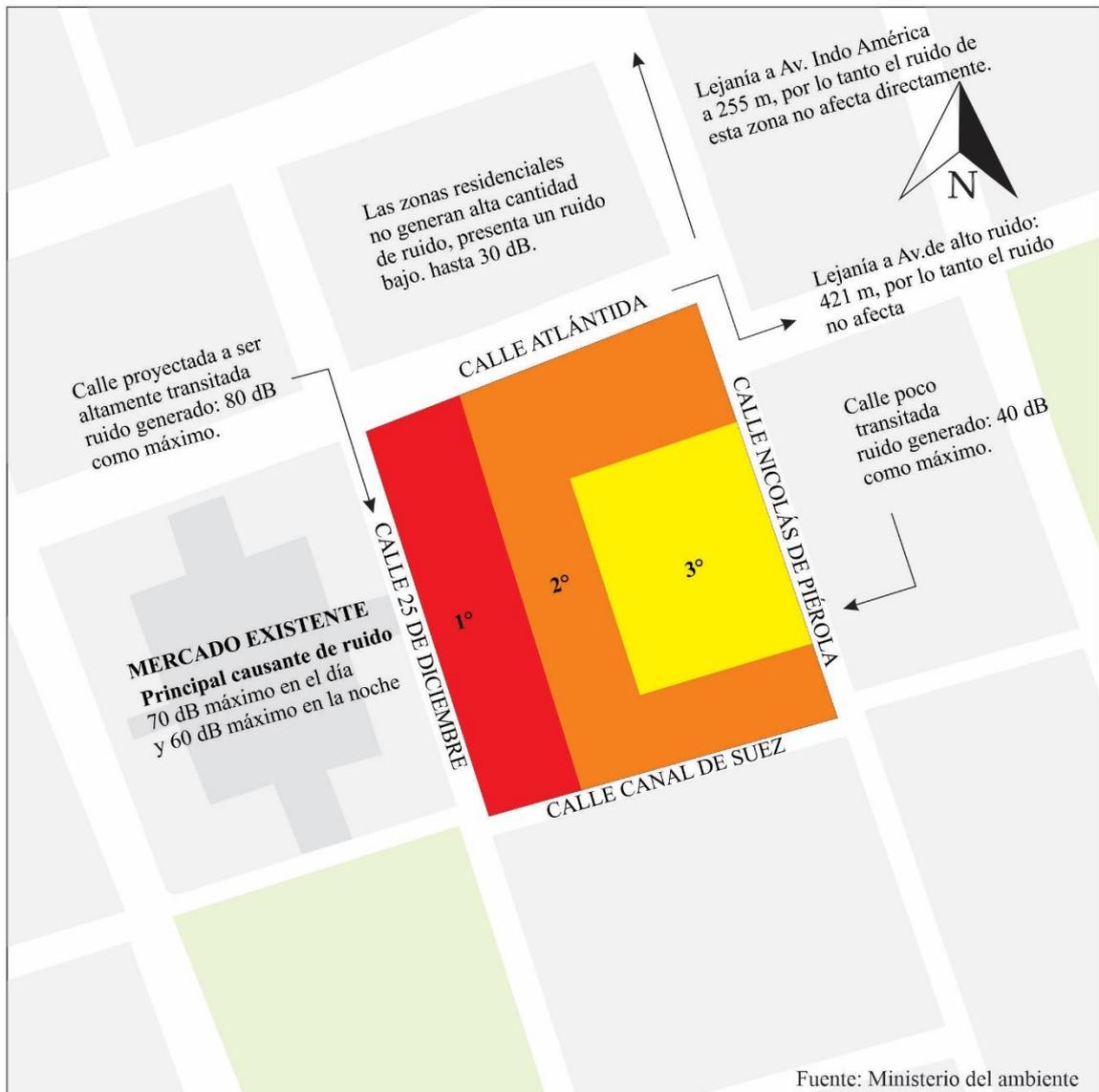


LEYENDA

	1. ZONA PÚBLICA	—○	Posicionamiento ideal por ventilación, iluminación y flujos peatonales dónde se encontrarán administración, ingresos, plazas, etc.
	2. ZONA DE SERVICIO	—○	Las zonas de servicio se dividen al rededor de toda la zona privada y pública para cubrir la limpieza, servicios generales, etc.
	3. ZONA PRIVADA	—○	Ideal posicionamiento para aislamiento de ruidos dónde se encontrarán las zonas pedagógicas.
	4. ZONA PAISAJÍSTICA	—○	Esta zona es ideal para estacionamientos y diseño de áreas exteriores.

Fuente. Elaboración propia

ANÁLISIS DEL LUGAR - VARIABLE ANÁLISIS DE RUIDO



RUIDO	PREMISAS	CONTROL
ZONA DE MAYOR RUIDO	○ Ideal para espacios abiertos, áreas verdes, estacionamientos.	<u>VARIABLE: FUNDAMENTOS DE ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO PASIVO</u>
ZONA DE RUIDO INTERMEDIO	○ Ideal para Zona administrativa , servicios complementarios, etc.	El control para el proyecto se realiza en cuanto a lineamientos para el exterior a partir de colchones acústicos de área verde propuestos al frente del terreno.
ZONA DE RUIDO MENOR	○ Ideal para Zona privada	Retiros con área verde

Fuente. Elaboración propia en base a los datos obtenidos del Ministerio del ambiente

ANÁLISIS DEL LUGAR - VARIABLE ANÁLISIS DE RUIDO

VISTAS DE LAS CALLES COLINDANTES SEGÚN NIVEL DE RUIDO



1° Grado de ruido

Principal causante de ruido
70 dB máximo en el día
y 60 dB máximo en la noche

Causas :
Mercado existente
Flujo peatonal comercial
Flujo vehicular comercial.



2° Grado de ruido

Causas :
Las zonas residenciales generan ruido, hasta 30 dB.
Ruido de los árboles : 20 dB
Flujo peatonal comercial



2° Grado de ruido

Causas :
Zona comercial 70 dB como máximo .
Flujo peatonal comercial



3° Grado de ruido

Calle poco transitada
ruido generado: 40 dB como máximo.

Fuente: Ministerio del ambiente

Fuente. Elaboración propia en base a los datos obtenidos en el Ministerio del ambiente

4.1.2 Premisas de diseño arquitectónico

PREMISAS DE DISEÑO -ACCESOS VEHICULARES

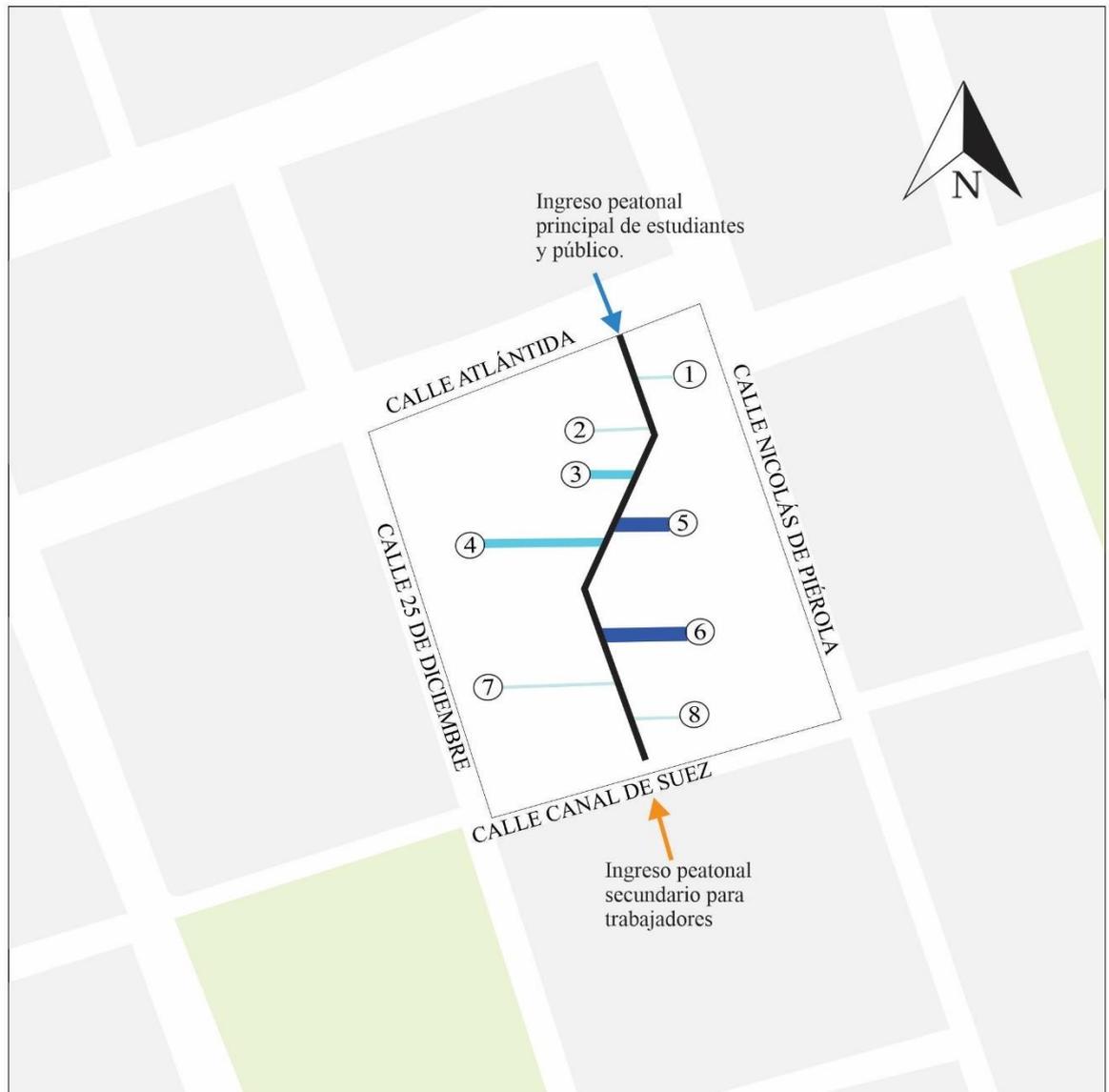


LEYENDA

- | | |
|--|--|
| <p>→ Ingreso vehicular público
Ingreso vehicular público por la Calle Nicolás de Piérola debido a que es la calle más accesible cerca del ingreso principal y que presenta afluencia vehicular intermedia.</p> | <p>→ Ingreso vehicular servicio
Ingreso vehicular de servicio por la calle Canal de Suez, al ser la calle de baja afluencia vehicular.</p> |
| <p>→ Ingreso vehicular privado
Los vehículos de personal y administrativos llegan por la Calle Nicolás de Piérola, llegando a la calle Canal de Suez de afluencia vehicular intermedia, ideal para estacionarse.</p> | <p>----- Plataforma vehicular</p> |

Fuente. Elaboración propia

ACCESOS PEATONALES /TENSIONES INTERNAS DE ESTUDIANTES



TENSIONES PEATONALES

— Flujo de unidad del CETPRO

— 1. Flujo mayor

— 2. Flujo intermedio

— 3. Bajo flujo

① Zona Administrativa

② Zona Complementaria - Exposición

③ Zona Complementaria - Cafetería

④ CRE

⑤ Zona Pedagógica aulas

⑥ Zona Pedagógica talleres

⑦ Zona Servicios generales

⑧ Losa Multiuso

Fuente. Elaboración propia

ACCESOS PEATONALES /TENSIONES INTERNAS DE TRABAJADORES



TENSIONES PEATONALES

— Flujo de unidad del CETPRO

— 1. Flujo mayor

— 2. Bajo flujo

① Zona Administrativa

② Zona Complementaria - Exposición

③ Zona Complementaria - Cafetería

④ CRE

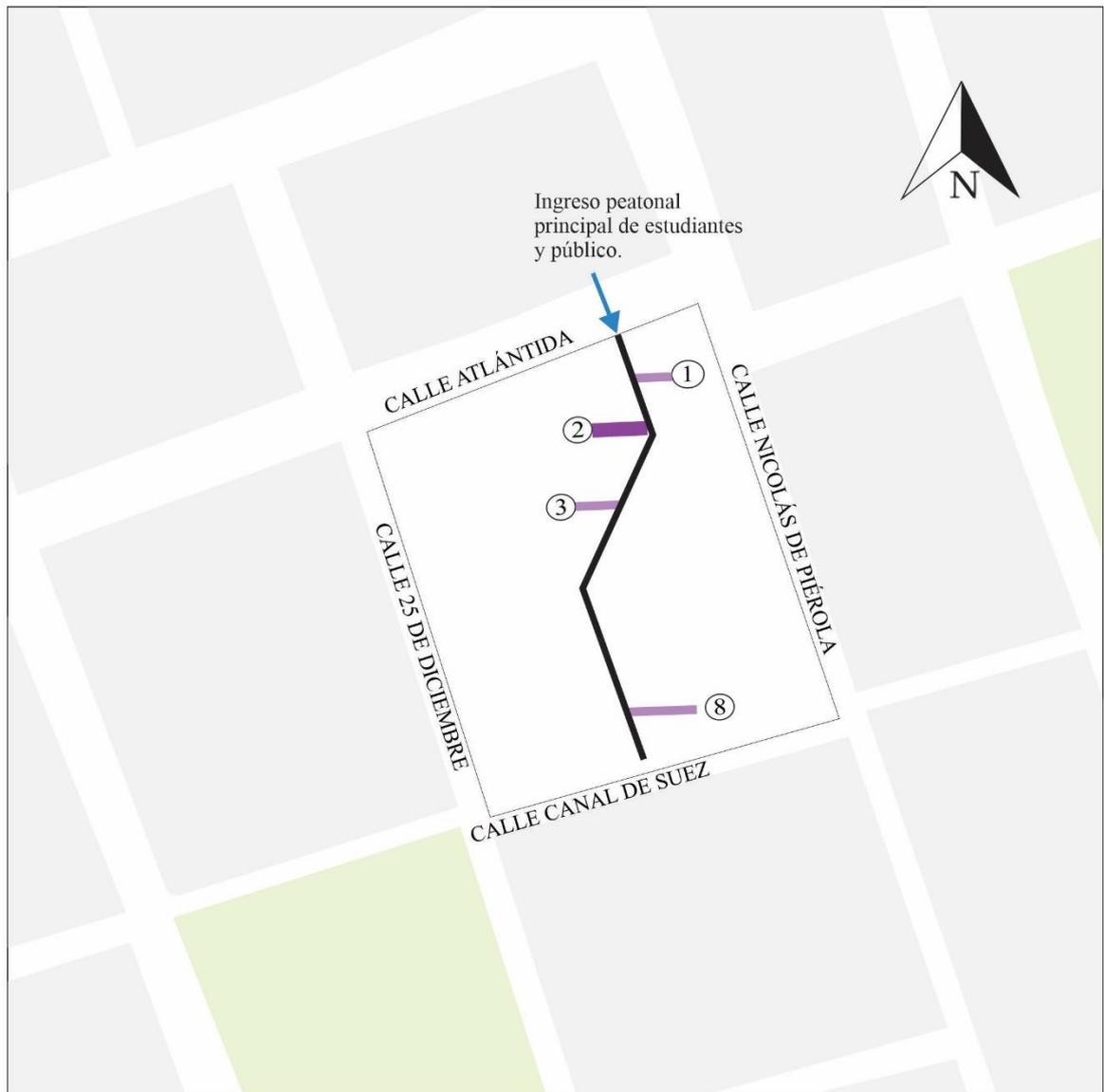
⑤ Zona Pedagógica aulas

⑥ Zona Pedagógica talleres

⑦ Zona Servicios generales

Fuente. Elaboración propia

ACCESOS PEATONALES / TENSIONES INTERNAS DE PÚBLICO



TENSIONES PEATONALES

— Flujo de unidad del CETPRO

1. Flujo mayor

2. Flujo intermedio

3. Bajo flujo

① Zona Administrativa

② Zona Complementaria - Exposición

③ Zona Complementaria - Cafetería

④ CRE

⑤ Zona Pedagógica aulas

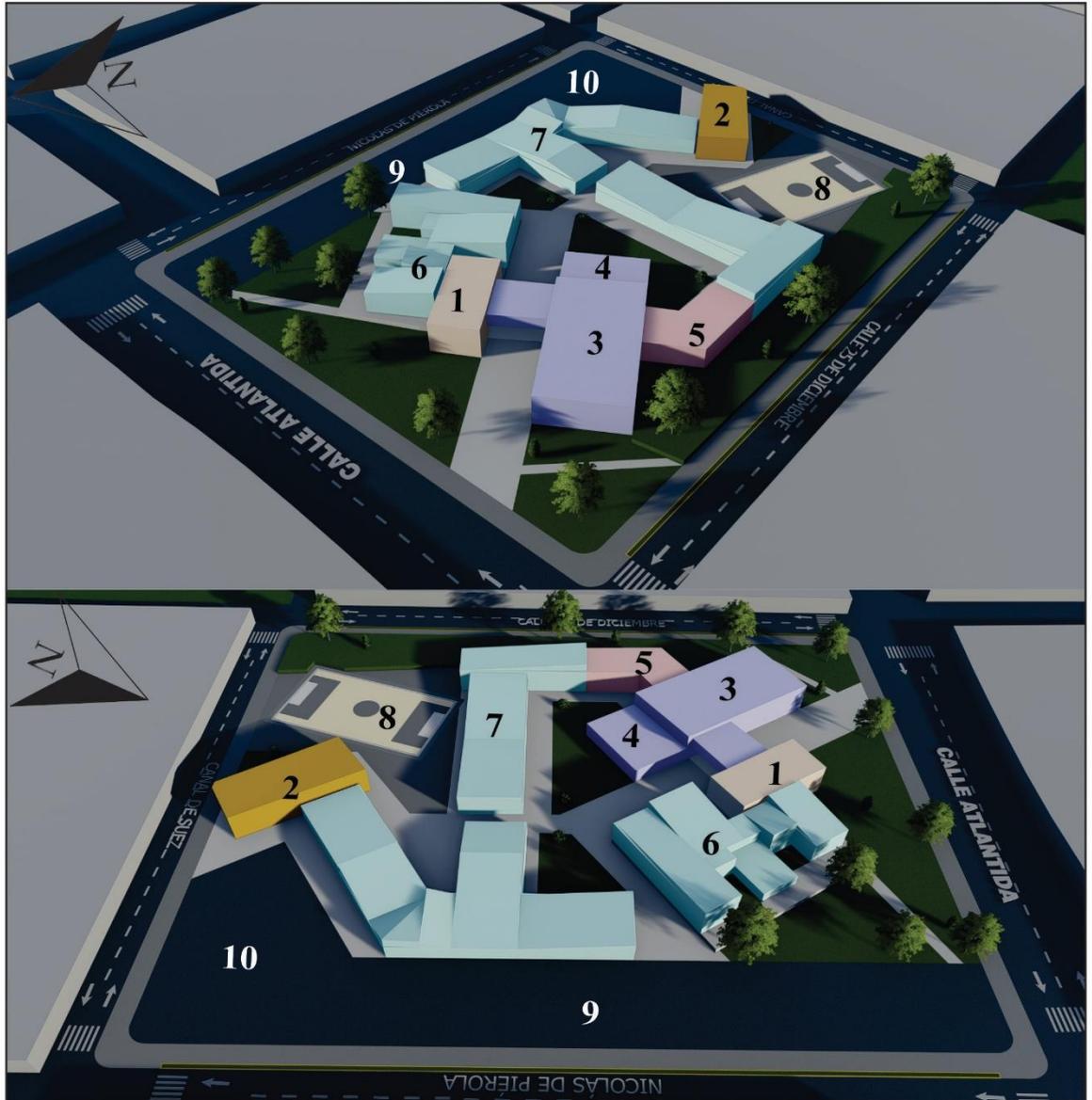
⑥ Zona Pedagógica talleres

⑦ Zona Servicios generales

⑧ Losa Multiuso

Fuente. Elaboración propia

MACROZONIFICACIÓN GENERAL -3D



LEYENDA

	1. Zona Administrativa		6. Zona Pedagógica aulas
	2. Zona Servicios generales		7. Zona Pedagógica talleres
	3. Zona Complementaria - Exposición		8. Losa Multiuso
	4. Zona Complementaria - Cafetería		9. Estacionamiento público
	5. CRE		10. Estacionamiento trabajadores

Fuente. Elaboración propia

MACROZONIFICACIÓN GENERAL -2D



Fuente. Elaboración propia

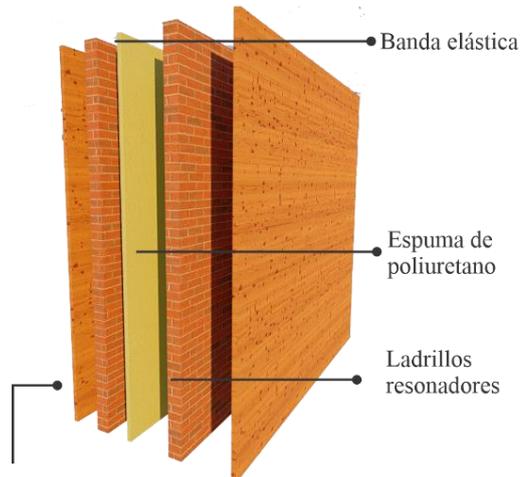
APLICACIÓN DE LINEAMIENTOS DE DISEÑO 3D



Fuente. Elaboración propia

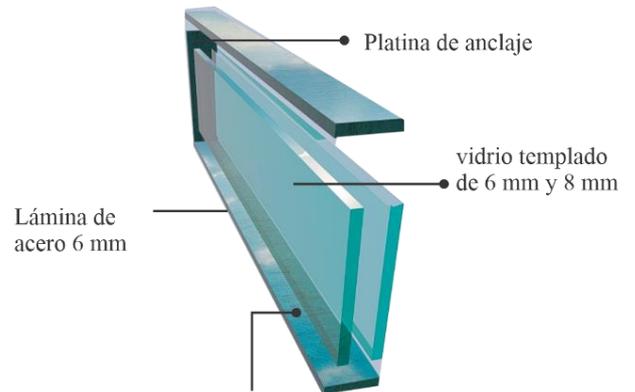
APLICACIÓN DE LINEAMIENTOS DE DETALLE Y MATERIALES

1. Lineamiento de detalles



Aplicación de doble muro en zonas donde la potencia acústica es más alta.

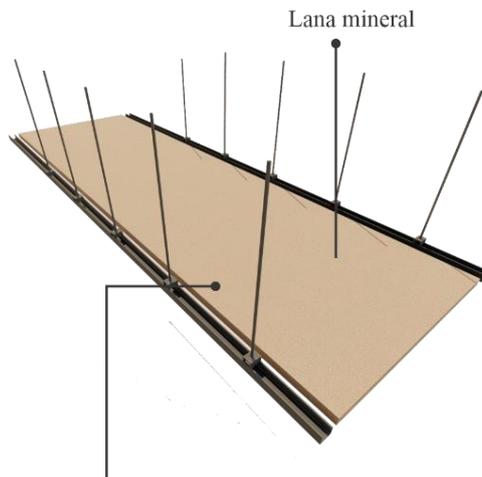
Fuente: Elaboración Propia



Uso de ventanas con doble acristalamiento con hojas de vidrio de distintos espesores 6mm - 8 mm para muros que den hacia el exterior.

Fuente: Elaboración Propia

2. Lineamiento de materiales



Aplicación de techos suspendidos de lana mineral con elementos rectangulares para las salas de exposición.

Fuente: Elaboración Propia



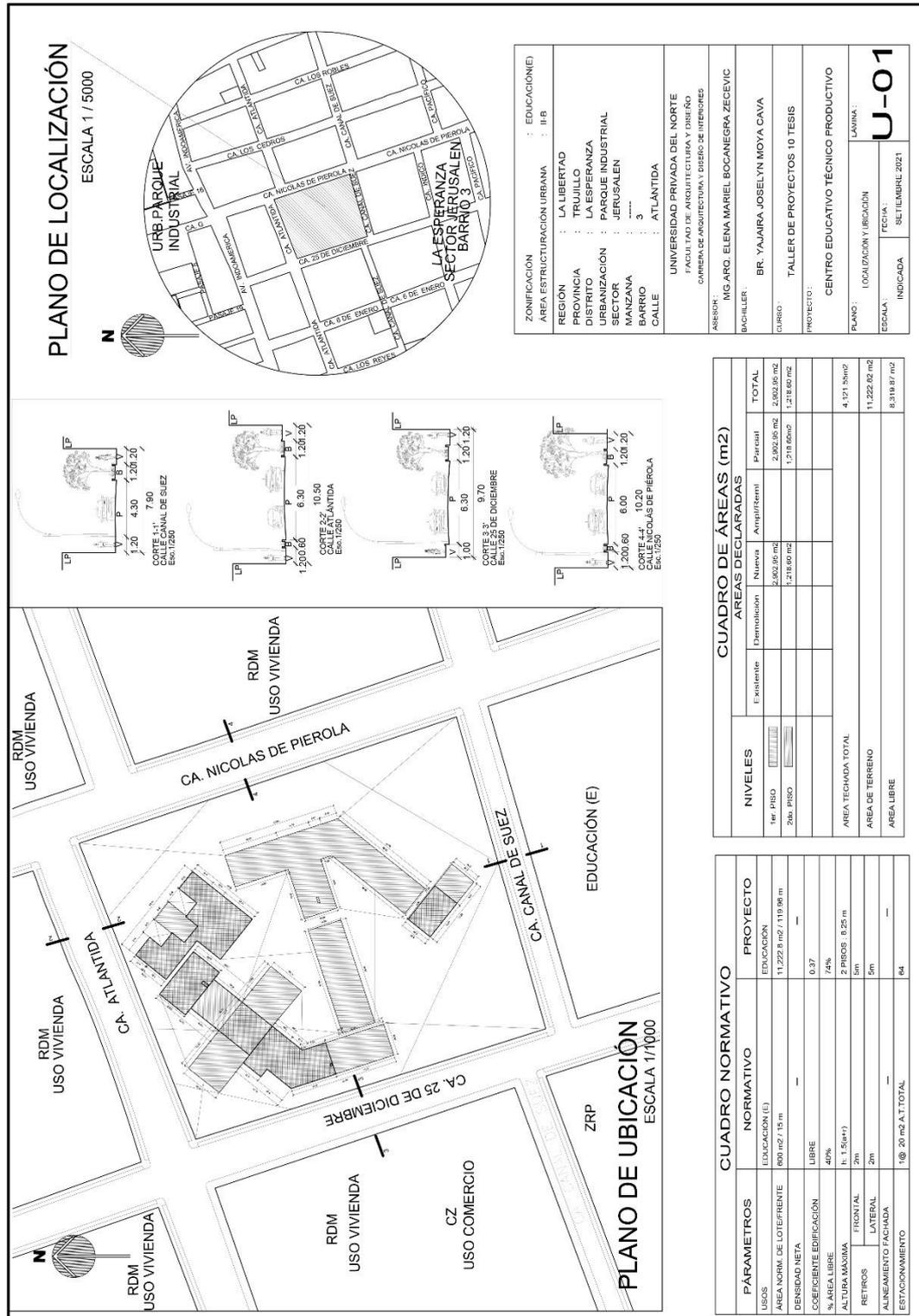
Aplicación de paneles de madera microperforada para espacios internos privados.

Fuente: Elaboración Propia

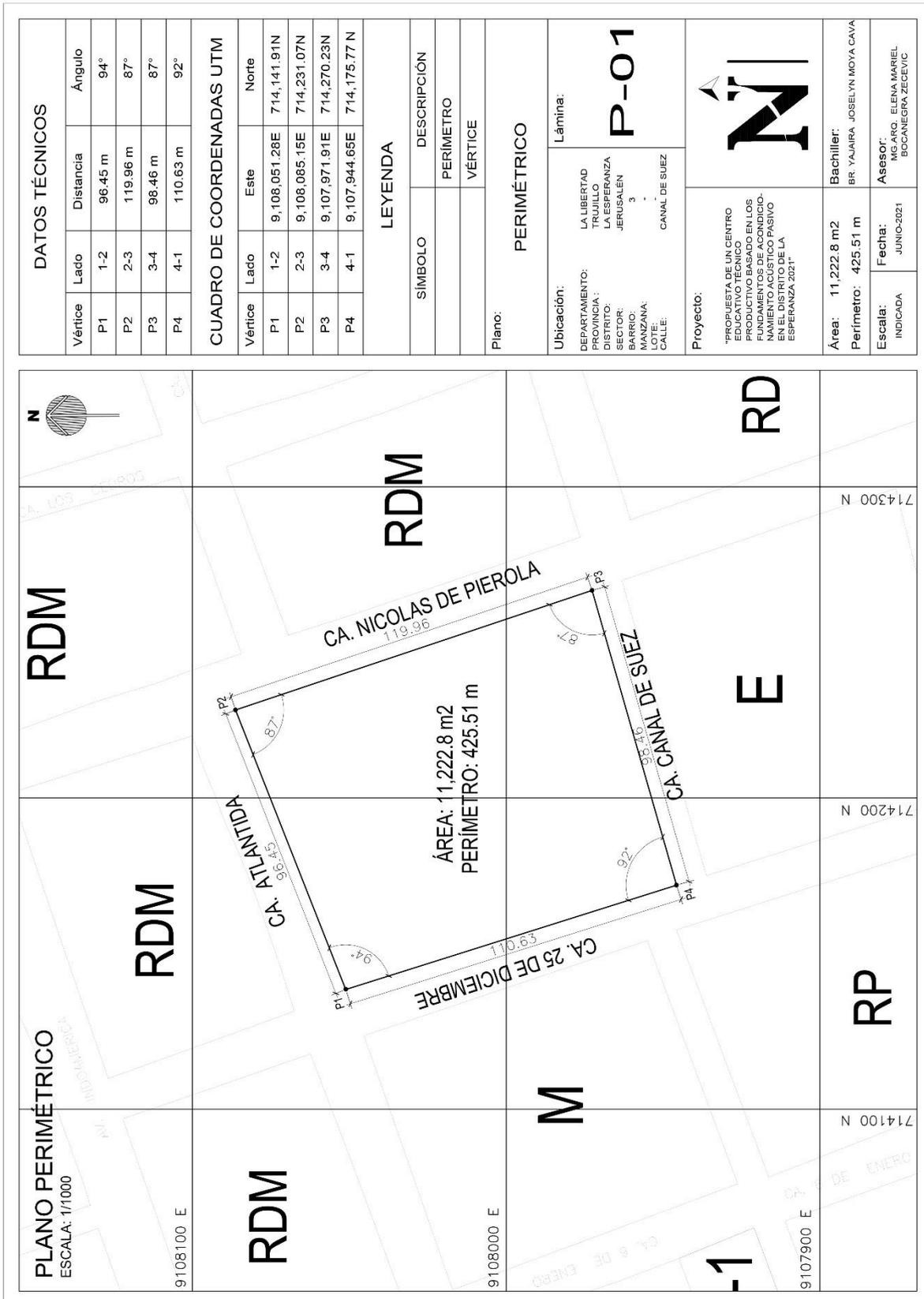
Fuente. Elaboración propia

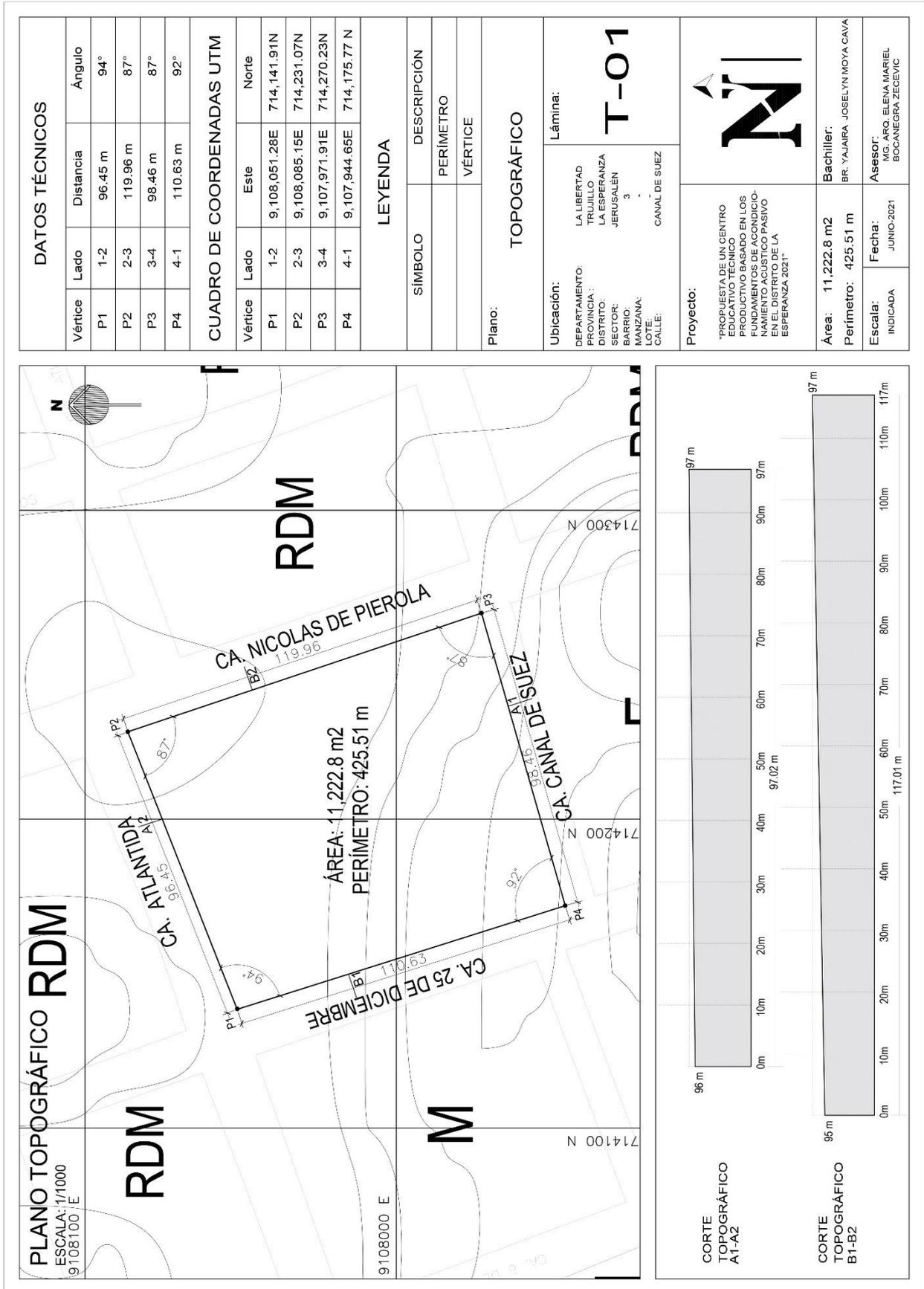
4.2 Planos de arquitectura

4.2.1 Plano ubicación y localización



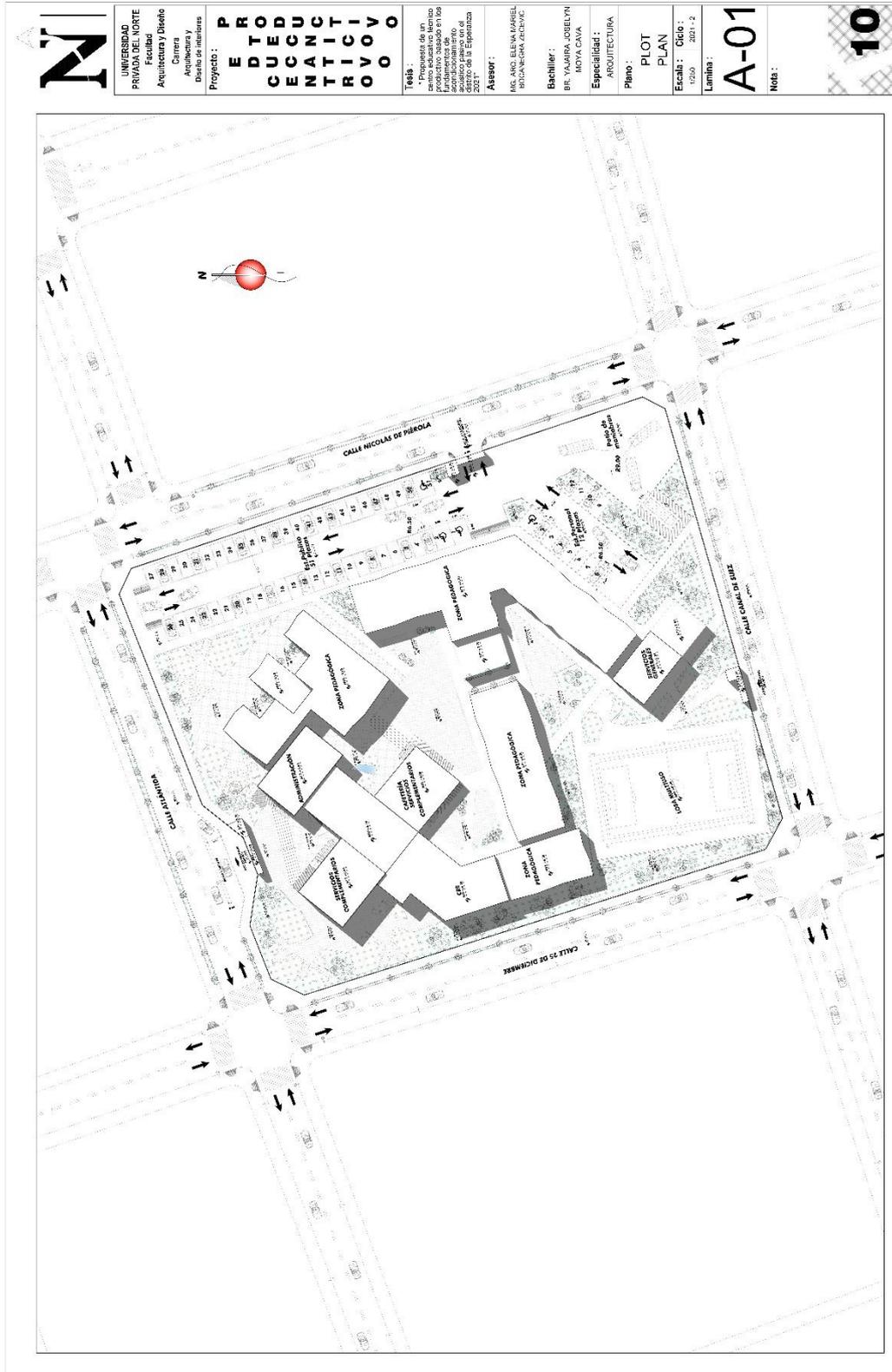
4.2.2 Plano perimétrico y topográfico





4.2.3 Planos de arquitectura

- Plot plan



- Plan general primer nivel



-Plan general niveles superiores



10

- Planos de techos



- Planos de anteproyecto distribución primer nivel





UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE
Facultad: Arquitectura y Diseño
Carrera: Arquitectura y Diseño de Interiores
Proyecto: **P R O P U E S T A D E U N C E N T R O E D U C A T I V O T É C N I C O P R O D U C T I V O B A S A D O E N L O S F U N D A M E N T O S D E A C O N D I C I O N A M I E N T O A C Ú S T I C O P A S I V O E N E L D I S T R I T O D E L A E S P E R A N Z A 2 0 2 1**

Teste: "Propuesta de un centro educativo técnico productivo basado en los fundamentos de acondicionamiento acústico pasivo en el distrito de la Esperanza 2021"

Asesor: MSc. ARIADNA MARIEL BOCANEGRA ZEVEVIC

Bachiller: BR. MOYALCAYA YAJAIRA JOSELYN

Especialidad: ARQUITECTURA

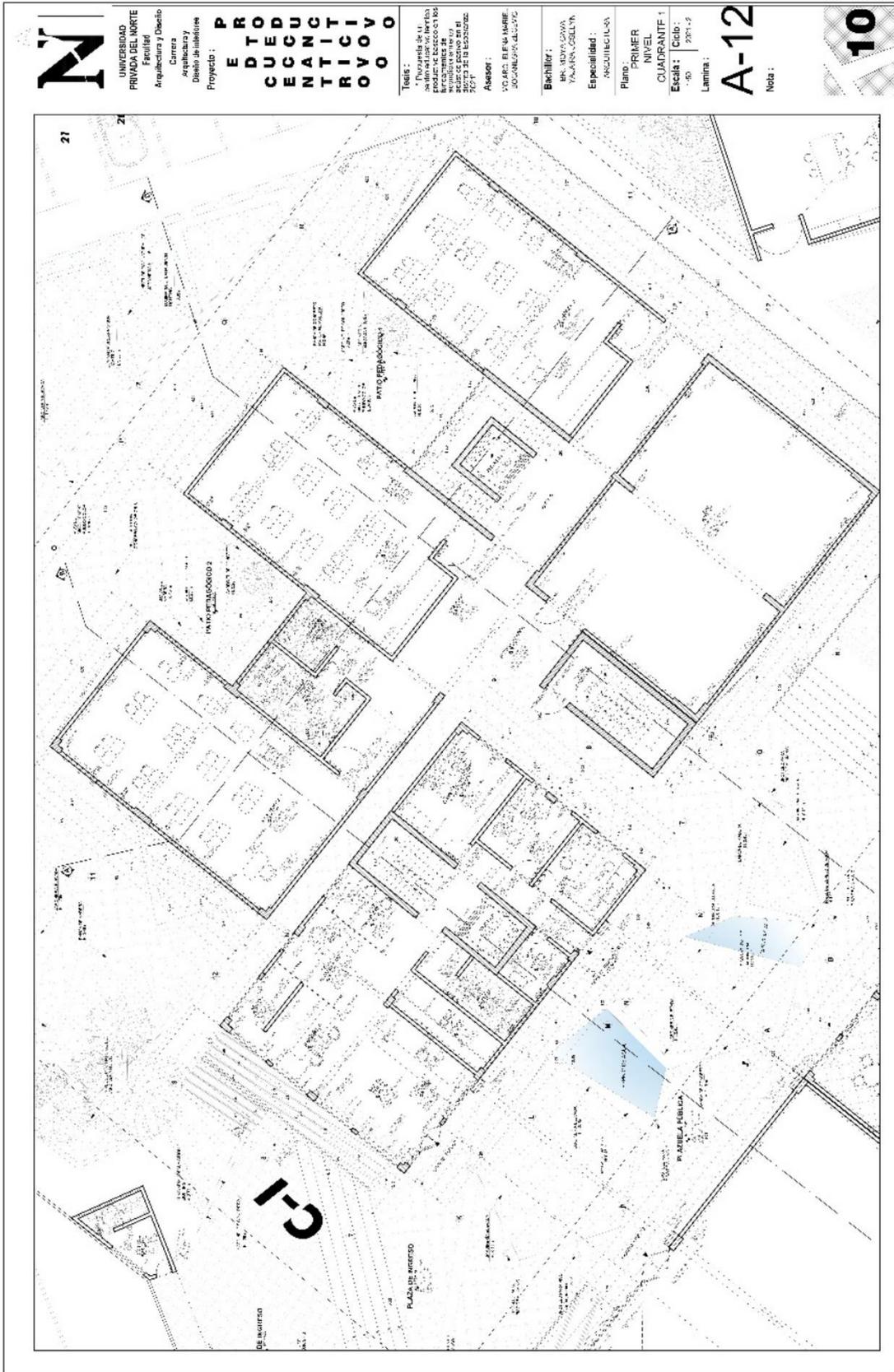
Plano: PRIMER NIVEL
CUADRANTE 2
Escala: Ciclo 2021 2
Lamina: A-08
Nota:

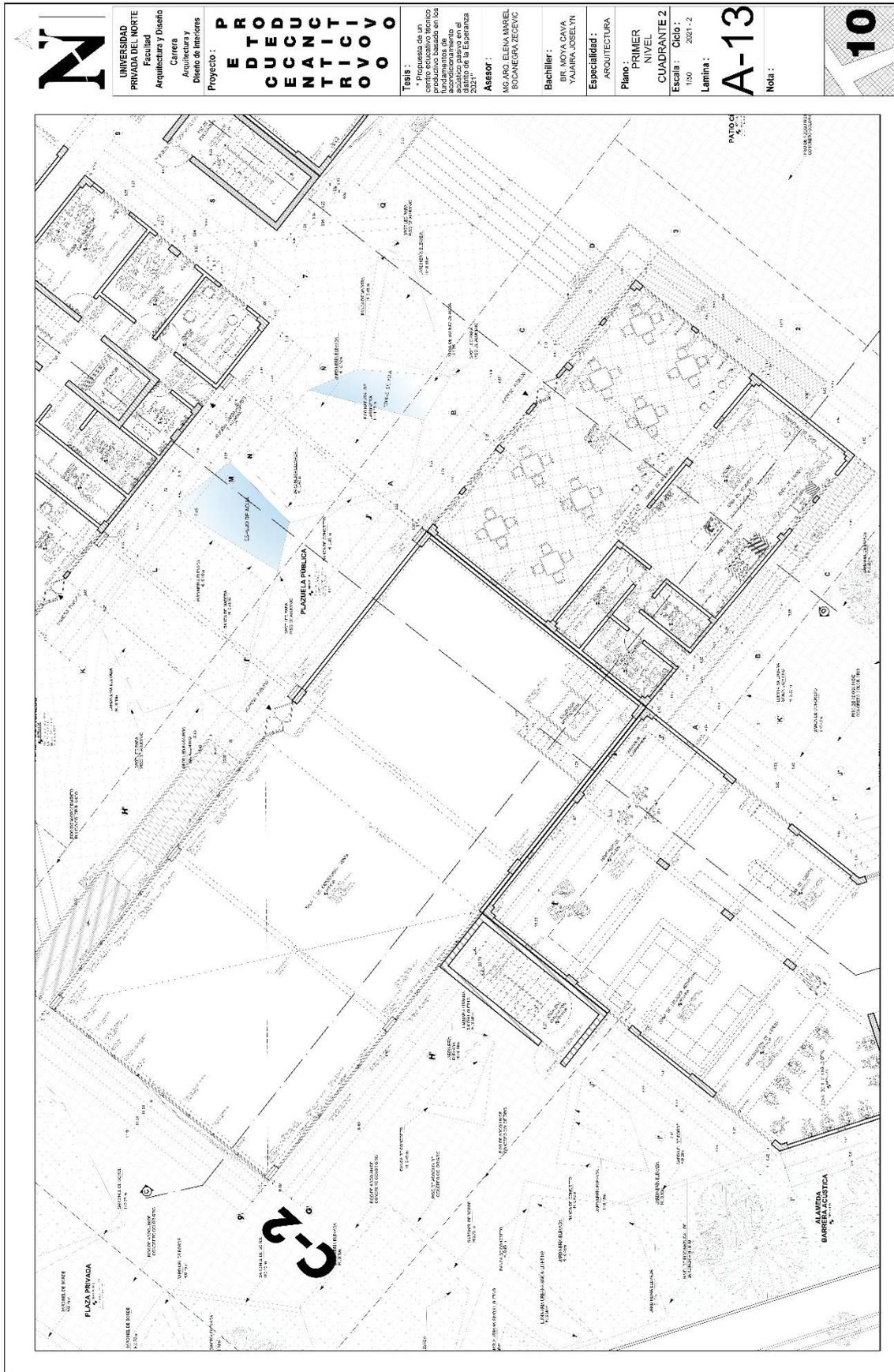
10

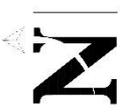
- Planos de anteproyecto distribución niveles superiores



- Planos de proyecto del sector primer nivel





	UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE Facultad Arquitectura y Diseño Carrera Arquitectura y Diseño de Interiores	PROYECTO : P R O P O S T A C I O	Tesis : " Propuesta de un centro educativo técnico productivo basado en los fundamentos de acondicionamiento acústico pasivo en el distrito de la Esperanza 2021"
	Asesor : MARGO ELENA MARTEL BOCANEGRA ZEZEVIC	Bachiller : BR MOYA CAVA YAJAIRA JOSELYN	Especialidad : ARQUITECTURA

A-13
Nota :

10

- Planos de proyecto del sector niveles superiores





- Lámina de detalles de aplicación de variable



**UNIVERSIDAD
PRIVADA DEL NORTE**
Facultad:
Arquitectura y Diseño
Carrera:
Arquitectura
Diseño de interiores

Proyecto:
**P R O Y E C T O
E D U C A T I V O
T É C N I C O
P R O D U C T I V O
B A S A D O
E N
L O S
F U N D A M E N T O S
D E
A C O N D I C I O N A M I E N T O
A C Ú S T I C O
P A S I V O
E N
E L
D I S T R I T O
D E
L A
E S P E R A N Z A
2 0 2 1**

Tesis:
• Propuesta de un centro educativo técnico productivo basado en los fundamentos de acondicionamiento acústico pasivo en el distrito de La Esperanza 2021”

Asesor:
MISARD BELEN MARRIEL
INGENIERO ELECTRICISTA

Bachiller:
BRITCYA CAVA
YAIRA JOSELYN

Especialidad:
ARQUITECTURA

Plano:
DETALLES

Escala: C/100
INDICADA 2021-2

Lámina:
D-01

Nota:

10

COMPONENTES

PIEZA 1: Perfilado de aluminio anodizado, 100x100x20mm, con espesor de 20mm. Cantidad: 10 unidades por metro cuadrado.

PIEZA 2: Perfilado de aluminio anodizado, 100x100x20mm, con espesor de 20mm. Cantidad: 10 unidades por metro cuadrado.

PIEZA 3: Perfilado de aluminio anodizado, 100x100x20mm, con espesor de 20mm. Cantidad: 10 unidades por metro cuadrado.

PIEZA 4: Perfilado de aluminio anodizado, 100x100x20mm, con espesor de 20mm. Cantidad: 10 unidades por metro cuadrado.

PIEZA 5: Perfilado de aluminio anodizado, 100x100x20mm, con espesor de 20mm. Cantidad: 10 unidades por metro cuadrado.

PIEZA 6: Perfilado de aluminio anodizado, 100x100x20mm, con espesor de 20mm. Cantidad: 10 unidades por metro cuadrado.

PASO 1: Armazón principal, a base de piezas 1 y 2.

PASO 2: Reforzamiento de la estructura con piezas 3 y 4.

PASO 3: Instalación de la estructura principal con piezas 5 y 6.

DETALLE 1: Unión de la estructura principal con la estructura secundaria.

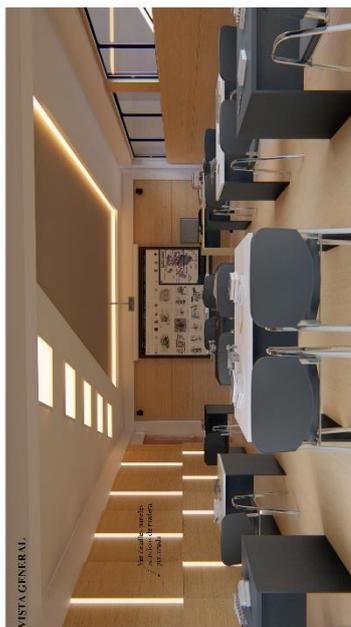
DETALLE 2: Unión de la estructura principal con la estructura terciaria.

DETALLE 3: Unión de la estructura principal con la estructura cuaternaria.

DETALLE 4: Unión de la estructura principal con la estructura quinary.

DETALLE 5: Unión de la estructura principal con la estructura senary.

VISTA GENERAL



DETALLE PANES ACÚSTICOS DE MADERA PERFORADA

Panel de madera perforada, 1200x600x20mm, con espesor de 20mm. Cantidad: 10 unidades por metro cuadrado.

Perfilado de aluminio anodizado, 100x100x20mm, con espesor de 20mm. Cantidad: 10 unidades por metro cuadrado.

Perfilado de aluminio anodizado, 100x100x20mm, con espesor de 20mm. Cantidad: 10 unidades por metro cuadrado.

Perfilado de aluminio anodizado, 100x100x20mm, con espesor de 20mm. Cantidad: 10 unidades por metro cuadrado.

Perfilado de aluminio anodizado, 100x100x20mm, con espesor de 20mm. Cantidad: 10 unidades por metro cuadrado.



**UNIVERSIDAD
PRIVADA DEL NORTE**
Facultad
Arquitectura y Diseño
Carrera
Arquitectura
Diseño de interiores

Proyecto :
**P R O D U C T I V O
E D U C A T I V O
C U C C U
E N A T I C I
T R I C I O V O**

Título :
Procesos de un centro educativo técnico productivo basado en los fundamentos de acondicionamiento acústico pasivo en el distrito de La Esperanza 2021”

Asesor :
MG. APO. ELENA MARIEL BUCANEGRA ZECHEVIC

Bachiller :
BR. MOYA CAVA YAJAIRA JOSELYN

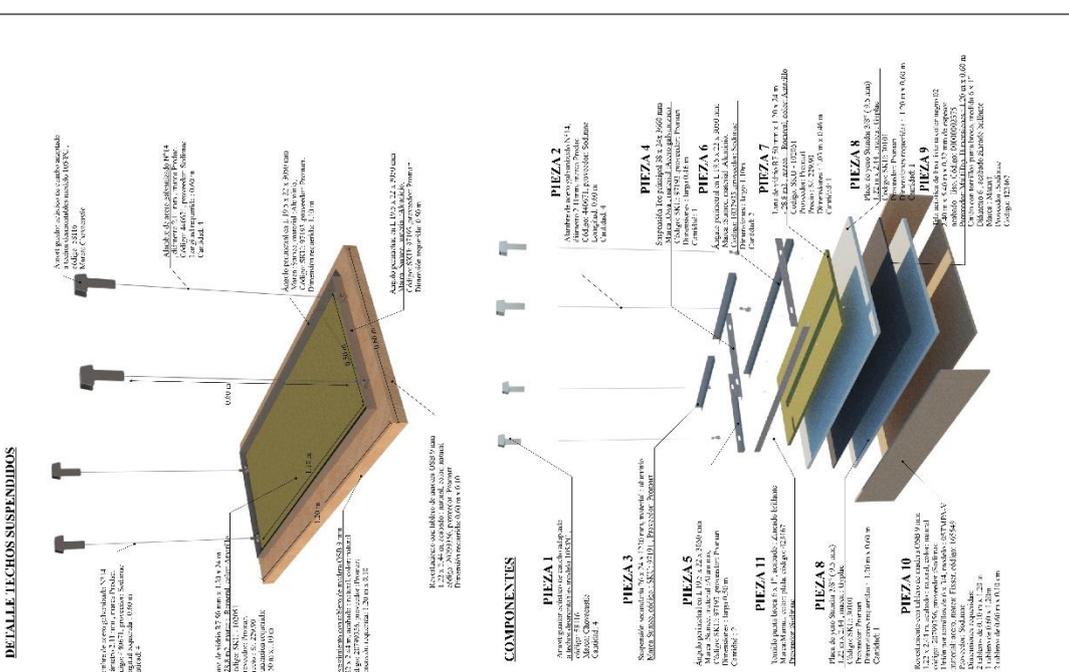
Especialidad :
ARQUITECTURA

Plano :
DETALLES

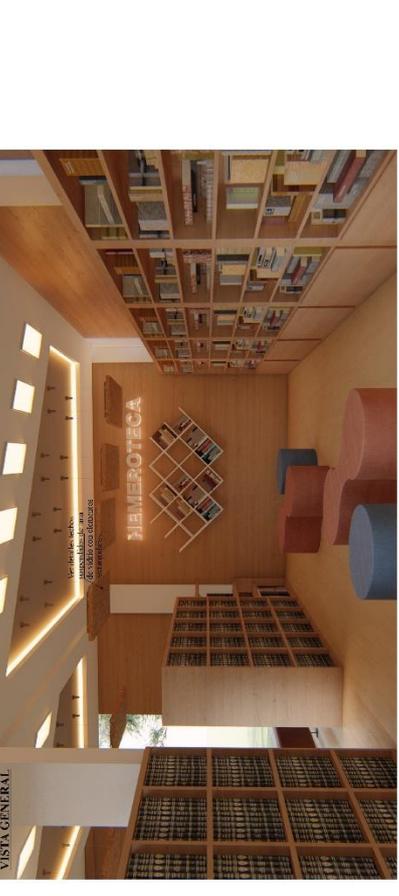
Escala :
INDICADA 2021 - 2

Lamina :
D-02

Nota :



DETALLE TECHOS SUSPENDIDOS



COMPONENTES

PIEZA 1
Unión entre las placas de yeso adherido entre la placa de yeso suspendida.
Cantidad: 4

PIEZA 2
Unión entre las placas de yeso adherido entre la placa de yeso suspendida.
Cantidad: 4

PIEZA 3
Unión entre las placas de yeso adherido entre la placa de yeso suspendida.
Cantidad: 4

PIEZA 4
Unión entre las placas de yeso adherido entre la placa de yeso suspendida.
Cantidad: 4

PIEZA 5
Unión entre las placas de yeso adherido entre la placa de yeso suspendida.
Cantidad: 4

PIEZA 6
Unión entre las placas de yeso adherido entre la placa de yeso suspendida.
Cantidad: 4

PIEZA 7
Unión entre las placas de yeso adherido entre la placa de yeso suspendida.
Cantidad: 4

PIEZA 8
Unión entre las placas de yeso adherido entre la placa de yeso suspendida.
Cantidad: 4

PIEZA 9
Unión entre las placas de yeso adherido entre la placa de yeso suspendida.
Cantidad: 4

PIEZA 10
Unión entre las placas de yeso adherido entre la placa de yeso suspendida.
Cantidad: 4

PASO 1: Armado de la estructura principal. Suspensión principal (Especificaciones en plano 4)

PASO 2: Unión de placas de yeso por tornillo volcánico punta ancha 6x2.1. Material: negro, Muro, Manual Código: 186960 Proveedor: Sodimac Separación: 0.40 m

PASO 3: Unión de maderas por tornillos M6x3. Material: acero, mader, FIKER, código: 165549 Dimensiones espaciales: 2 unidades de 0.10 m x 1.20 m, 2 unidades de 0.10 m x 0.10 m, 2 unidades de 0.10 m x 0.10 m. Detalles de mader, Ver en Plano 10 de componentes

PASO 4: Rellenar los espacios con lana de vidrio, con un espesor que comprime Dimensiones de partículas necesarias: 55mm Cantidad: 4 paneles

PASO 5: Agalar paneles acústicos (Pieza 5, pieza 6, pieza 7, pieza 8, pieza 9, pieza 10) con un espesor de 55mm. Proveedor: Sodimac Código: 165549 Cantidad: 4 paneles

PASO 6: Agalar paneles acústicos (Pieza 5, pieza 6, pieza 7, pieza 8, pieza 9, pieza 10) con un espesor de 55mm. Proveedor: Sodimac Código: 165549 Cantidad: 4 paneles

PASO 7: Agalar paneles acústicos (Pieza 5, pieza 6, pieza 7, pieza 8, pieza 9, pieza 10) con un espesor de 55mm. Proveedor: Sodimac Código: 165549 Cantidad: 4 paneles

PASO 8: Agalar paneles acústicos (Pieza 5, pieza 6, pieza 7, pieza 8, pieza 9, pieza 10) con un espesor de 55mm. Proveedor: Sodimac Código: 165549 Cantidad: 4 paneles

PASO 9: Agalar paneles acústicos (Pieza 5, pieza 6, pieza 7, pieza 8, pieza 9, pieza 10) con un espesor de 55mm. Proveedor: Sodimac Código: 165549 Cantidad: 4 paneles

PASO 10: Agalar paneles acústicos (Pieza 5, pieza 6, pieza 7, pieza 8, pieza 9, pieza 10) con un espesor de 55mm. Proveedor: Sodimac Código: 165549 Cantidad: 4 paneles

VISTA GENERAL



DETALLE 6
Unión de las placas de yeso adherido entre la placa de yeso suspendida.
Cantidad: 4

DETALLE 7
Unión de las placas de yeso adherido entre la placa de yeso suspendida.
Cantidad: 4

DETALLE 8
Unión de las placas de yeso adherido entre la placa de yeso suspendida.
Cantidad: 4

DETALLE 9
Unión de las placas de yeso adherido entre la placa de yeso suspendida.
Cantidad: 4

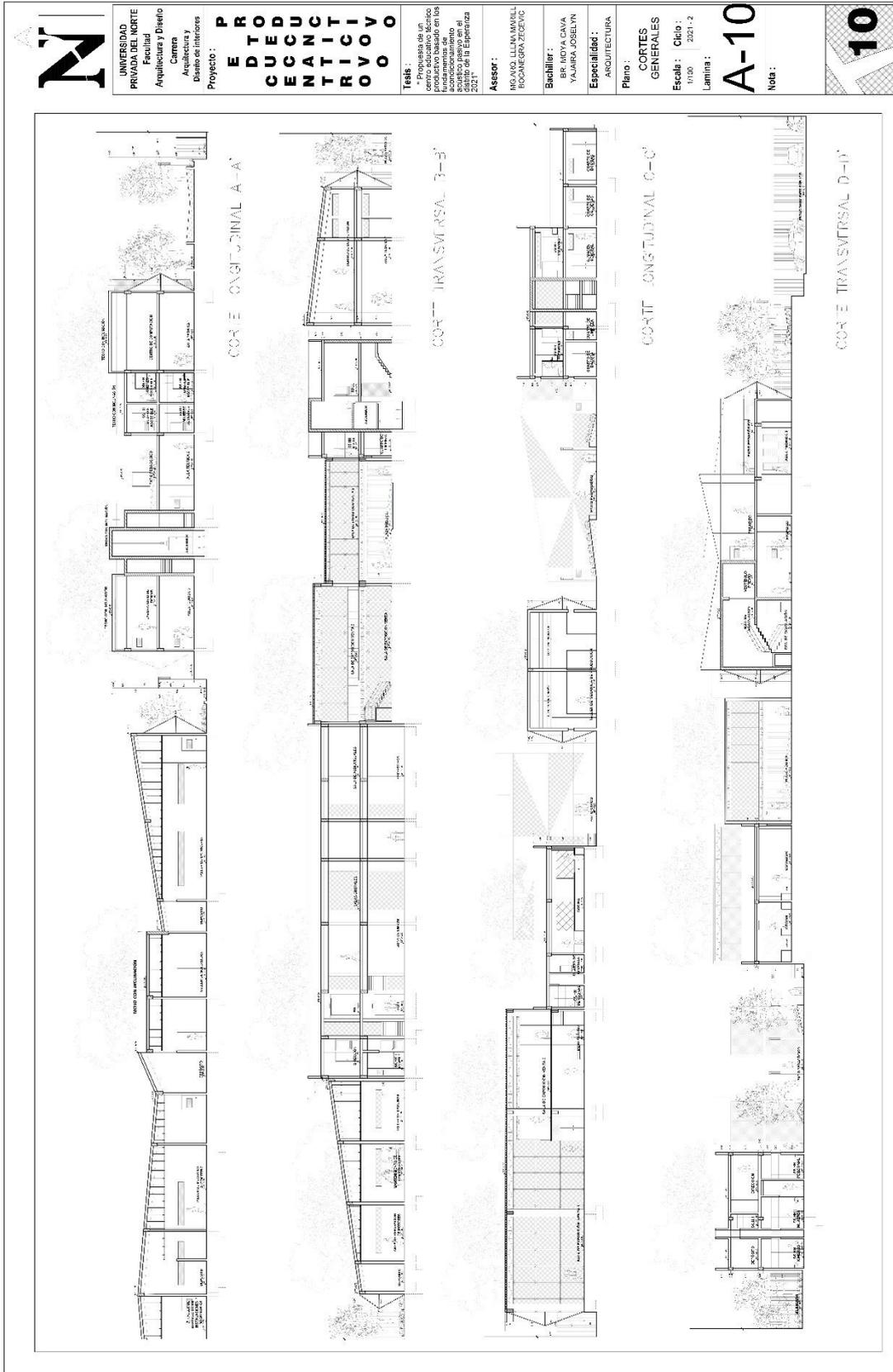
DETALLE 10
Unión de las placas de yeso adherido entre la placa de yeso suspendida.
Cantidad: 4

4.2.4 Cortes (longitudinales y transversales)

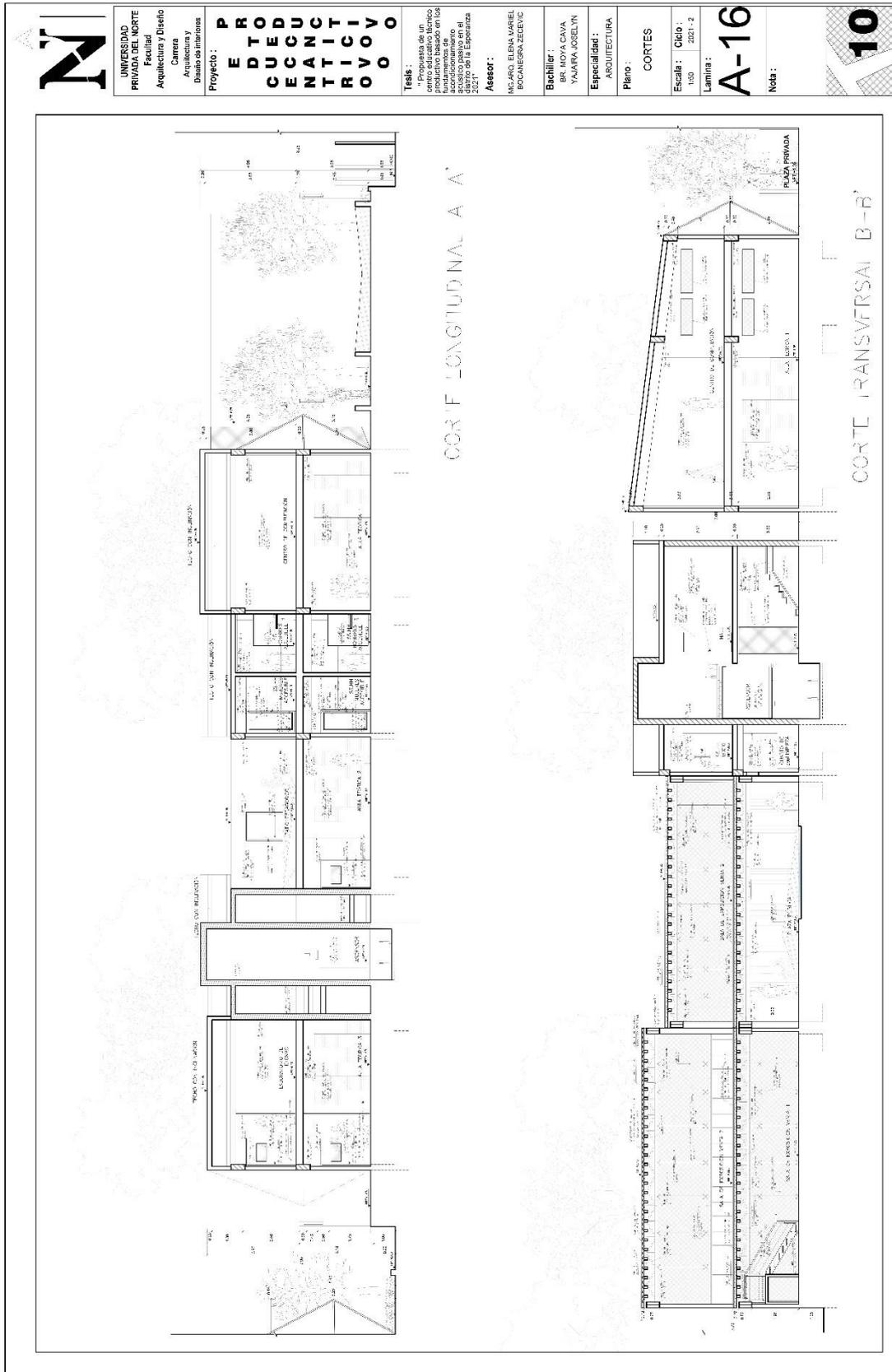
- Cortes generales

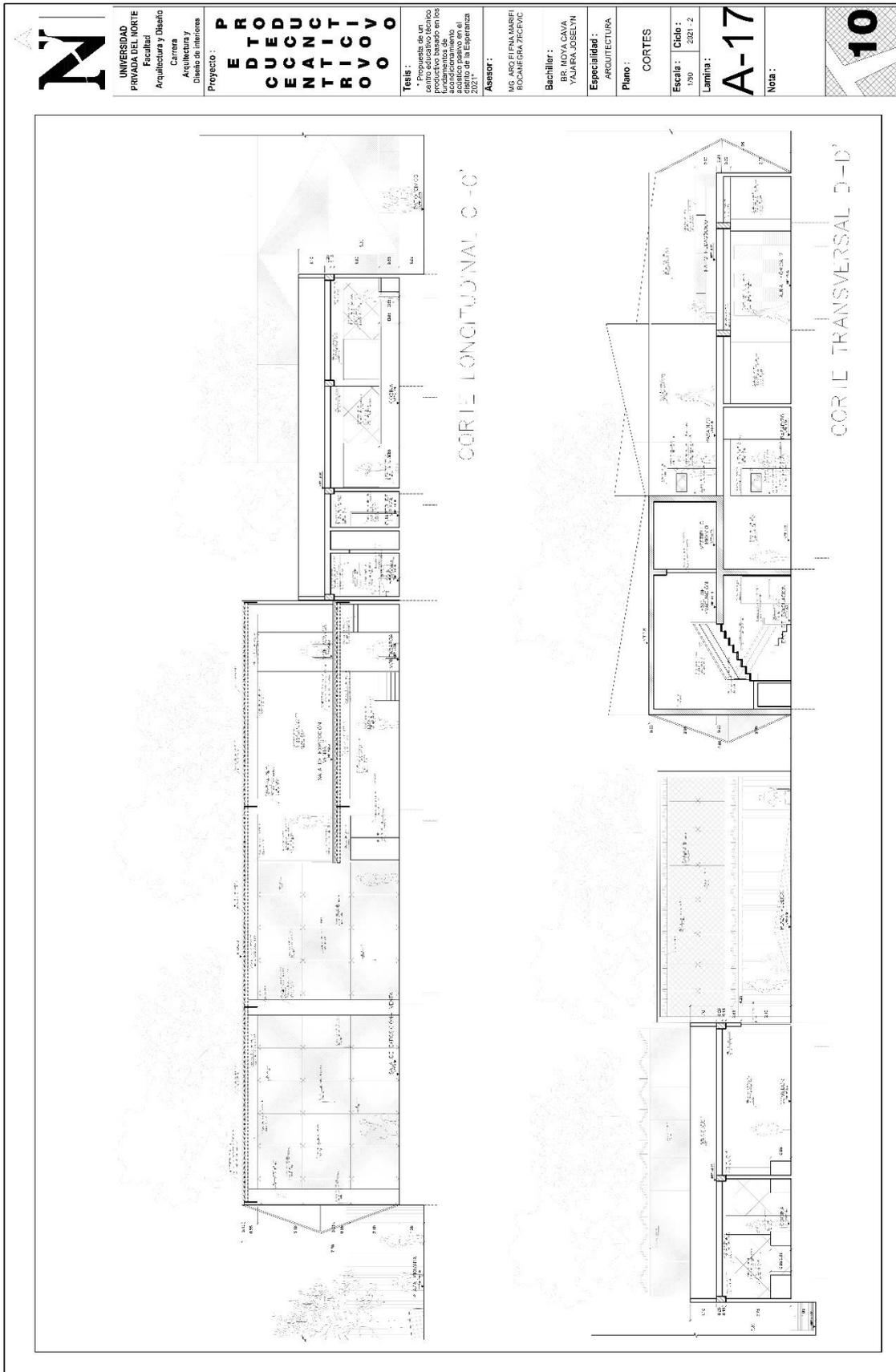


- Cortes anteproyecto



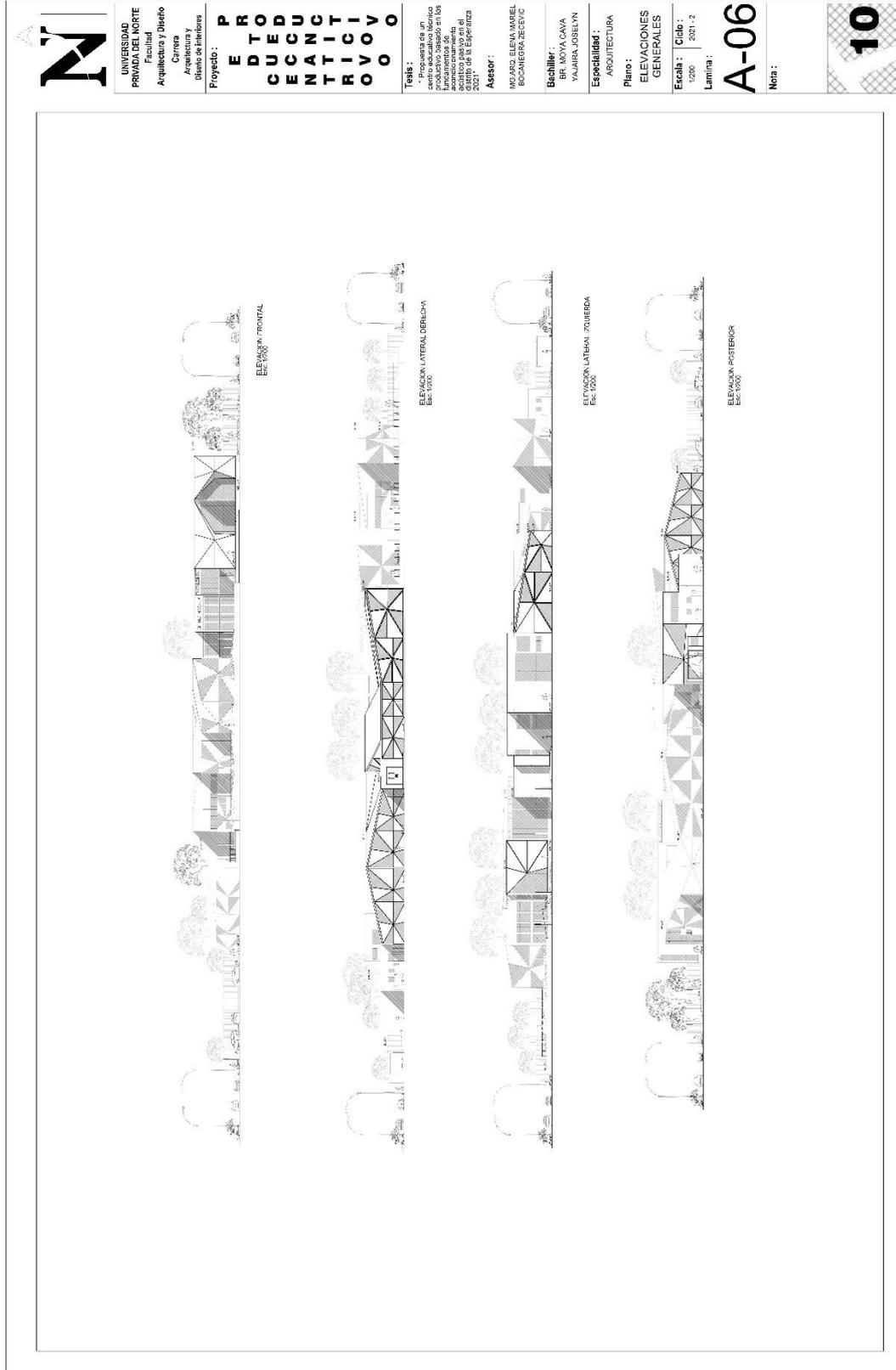
- Cortes proyecto



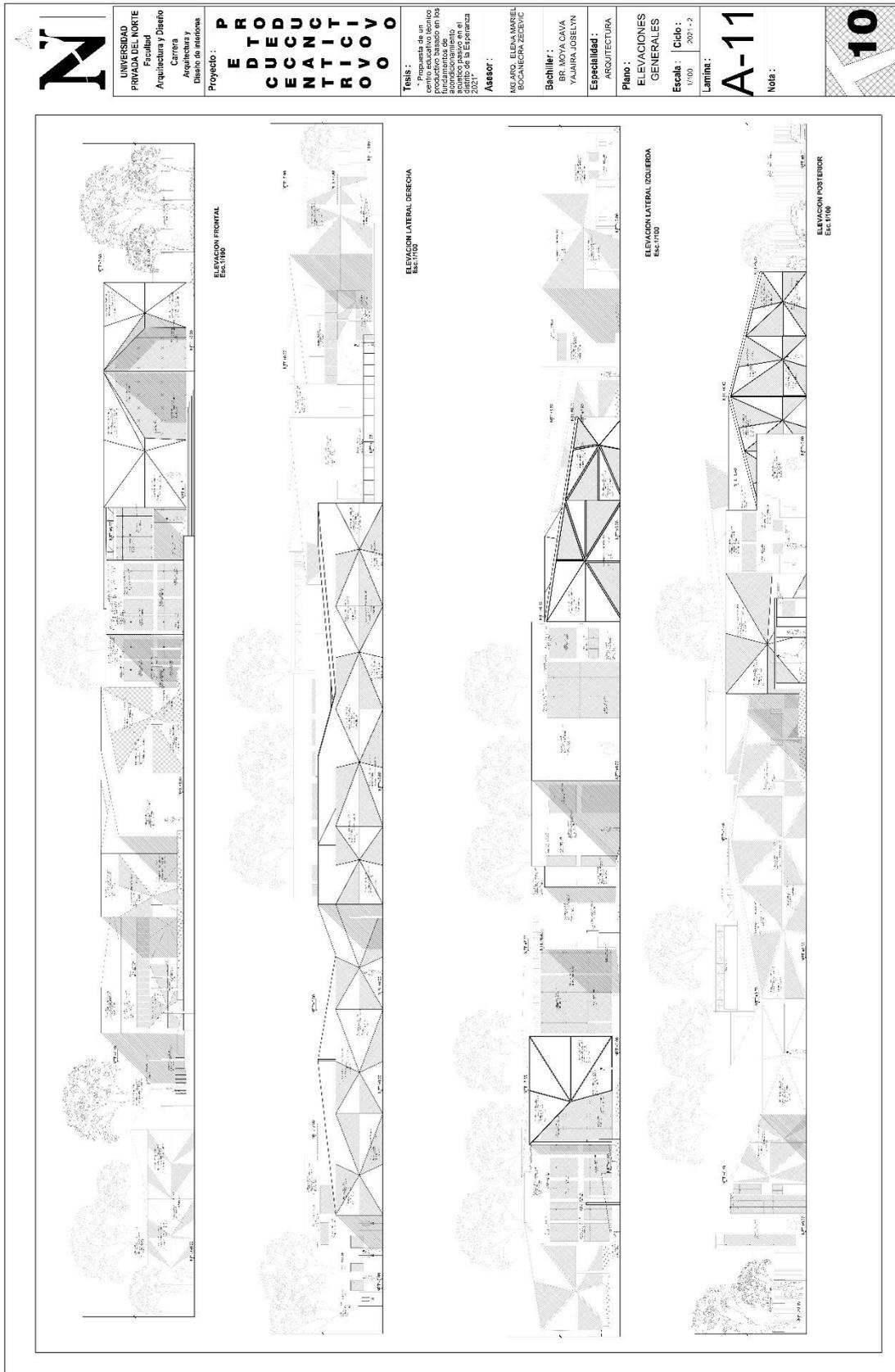


4.2.5 Elevaciones (principal y secundarias)

Elevaciones generales



- Elevaciones anteproyecto



- Elevaciones proyecto



4.2.6 Vistas interiores y exteriores (Renders)

- Renders a vuelo de Pájaro



Figura 63. Vista a vuelo de pájaro N°1

Fuente: Elaboración propia



Figura 64. Vista a vuelo de pájaro N°2

Fuente: Elaboración propia



Figura 65. Vista a vuelo de pájaro N°3
Fuente: Elaboración propia



Figura 66. Vista a vuelo de pájaro N°4
Fuente: Elaboración propia

- **Renders exteriores a nivel de observador**



Figura 67. Vista exterior ingreso principal
Fuente: Elaboración propia



Figura 68. Vista exterior patio cívico
Fuente: Elaboración propia



Figura 69. Vista exterior patio pedagógico aulas
Fuente: Elaboración propia



Figura 70. Vista exterior patio zona de talleres
Fuente: Elaboración propia

- **Renders interiores a nivel de observador**



Figura 71. Vista interior aula pedagógica

Fuente: Elaboración propia



Figura 72. Vista interior sala de reuniones administrativas

Fuente: Elaboración propia

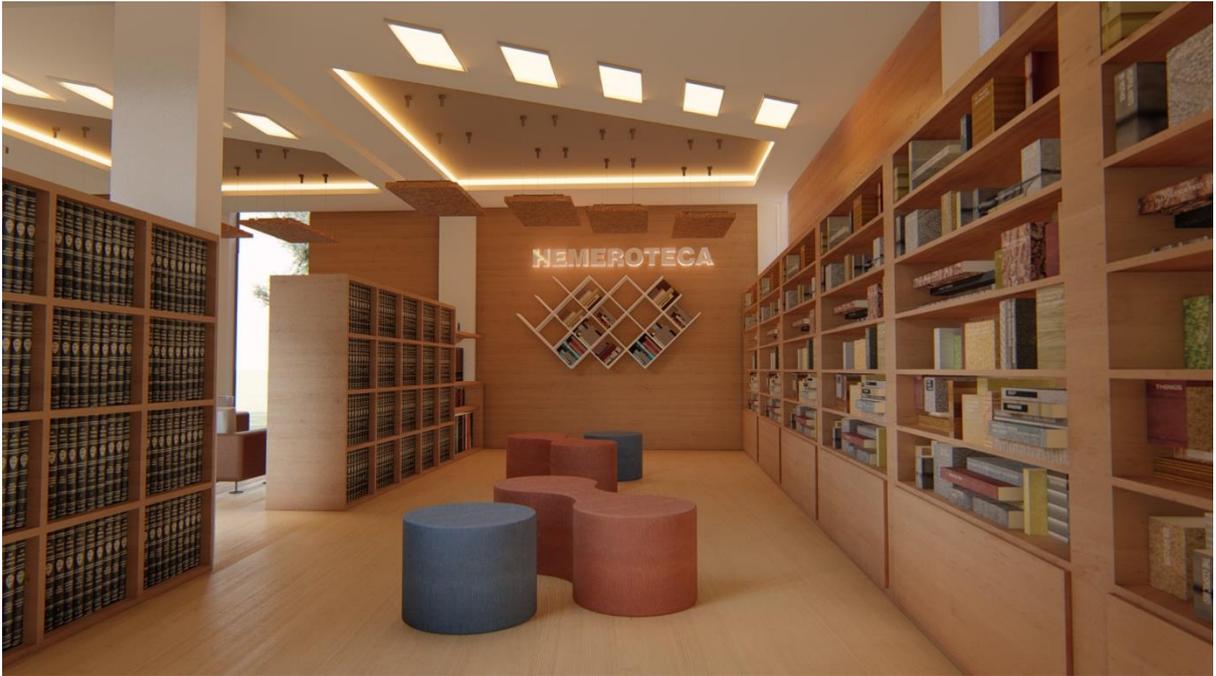


Figura 73. Vista interior hemeroteca
Fuente: Elaboración propia

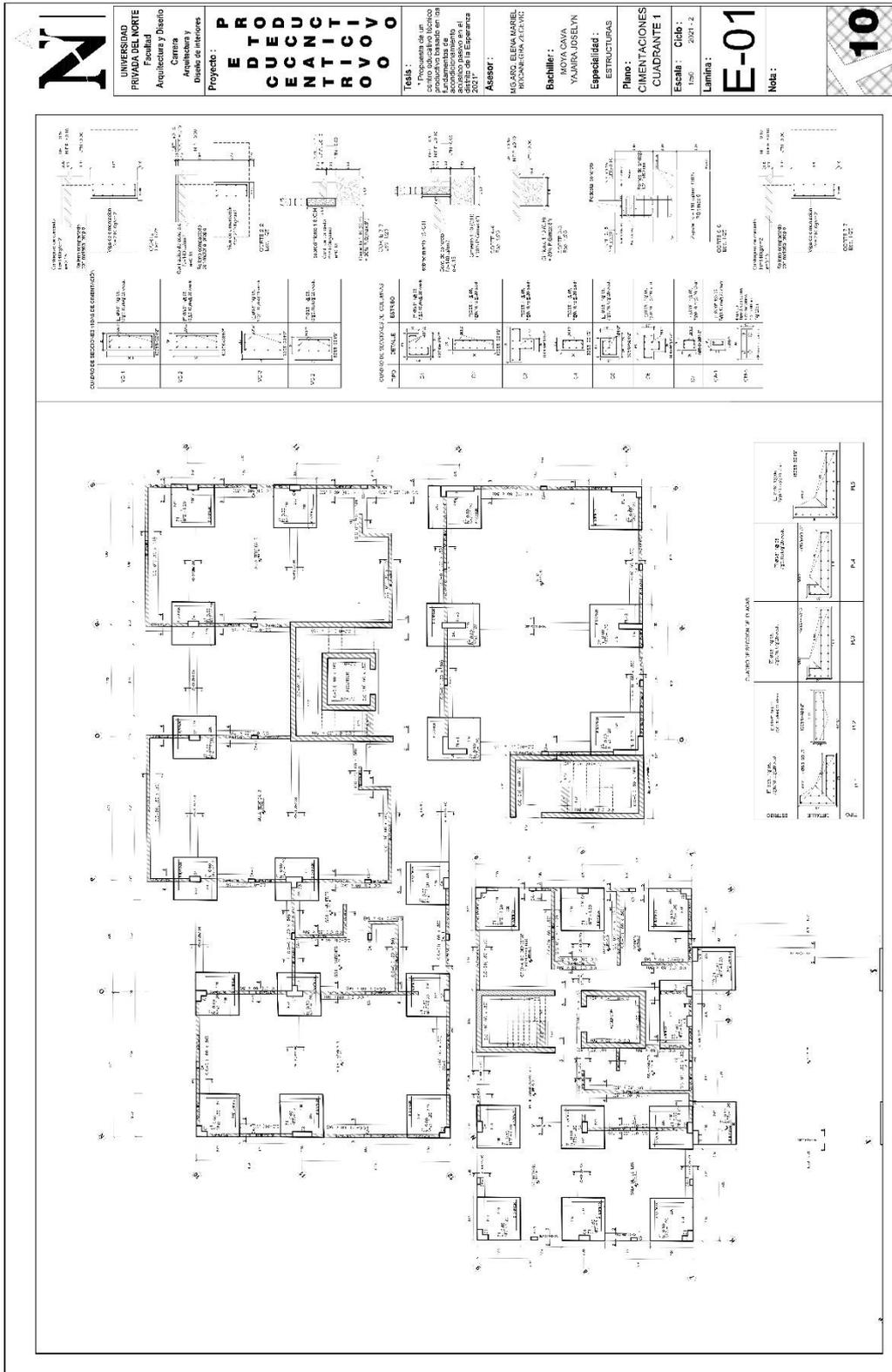


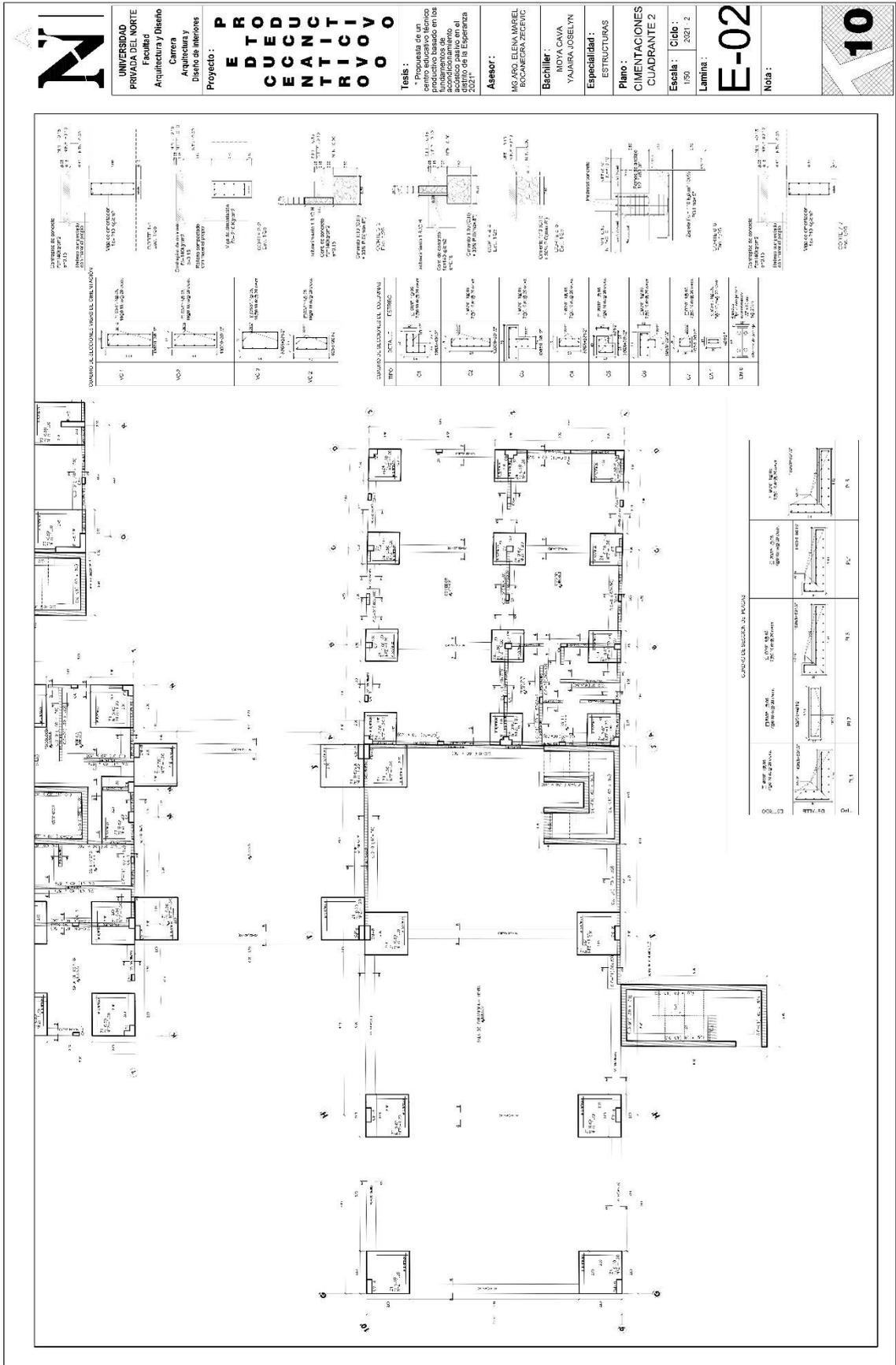
Figura 74. Vista interior sum
Fuente: Elaboración propia

4.3 Planos de especialidades

4.3.1 Sistema estructural

Cimentación del sector





- Aligerados del sector



UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE
Facultad
Arquitectura y Diseño
Carrera
Arquitectura y Diseño de interiores

Proyecto: **PROPUESTA DE UN CENTRO EDUCATIVO TÉCNICO PRODUCTIVO BASADO EN LOS FUNDAMENTOS DE ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO PASIVO EN EL DISTRITO DE LA ESPERANZA 2021**

PROYECTO DE ALIGERADOS DEL SECTOR

Asesor:
ING. CAROL ELENA MARIEL BOCCONE GRAZEVIC

Bachiller:
MUYA CAVA YAJAIRA JOSELYN

Especialidad:
ESTRUCTURAS

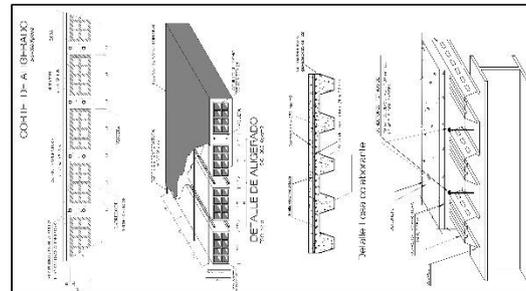
Plano:
PRIMER NIVEL DE LOS ALIGERADOS CUADRANTE 1

Escala: 1/50
1/50 2011 - 2

Lámina:
E-03

Nota:

10



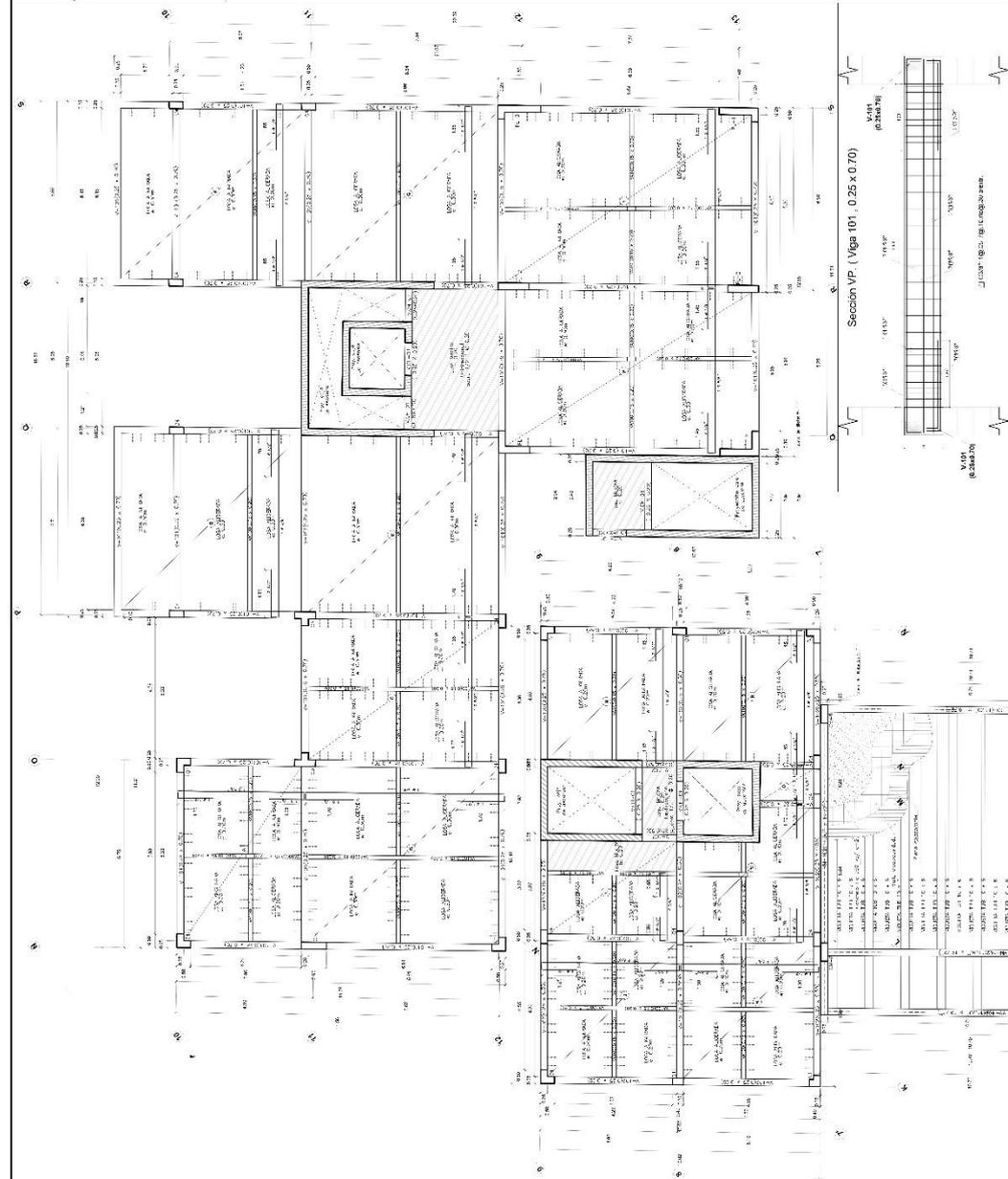
COHIB-D-A (B-HAJO)

DETALLE DE ALIGERADO

Detalle (Caja de Aligerado)

DISEÑO 3D Nota Complemento

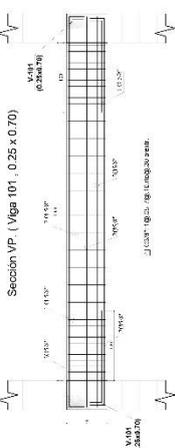
TIPO	CUMPLIMIENTO	VERSIÓN
ESTRIBO	ESTRIBO	
V-101 (24x70)	17.10x17.10x2.00	17.10x17.10x2.00
V-102 (24x58)	17.10x17.10x2.00	17.10x17.10x2.00
V-103 (24x50)	17.10x17.10x2.00	17.10x17.10x2.00
V-104 (24x50)	17.10x17.10x2.00	17.10x17.10x2.00
V-105 (24x50)	17.10x17.10x2.00	17.10x17.10x2.00

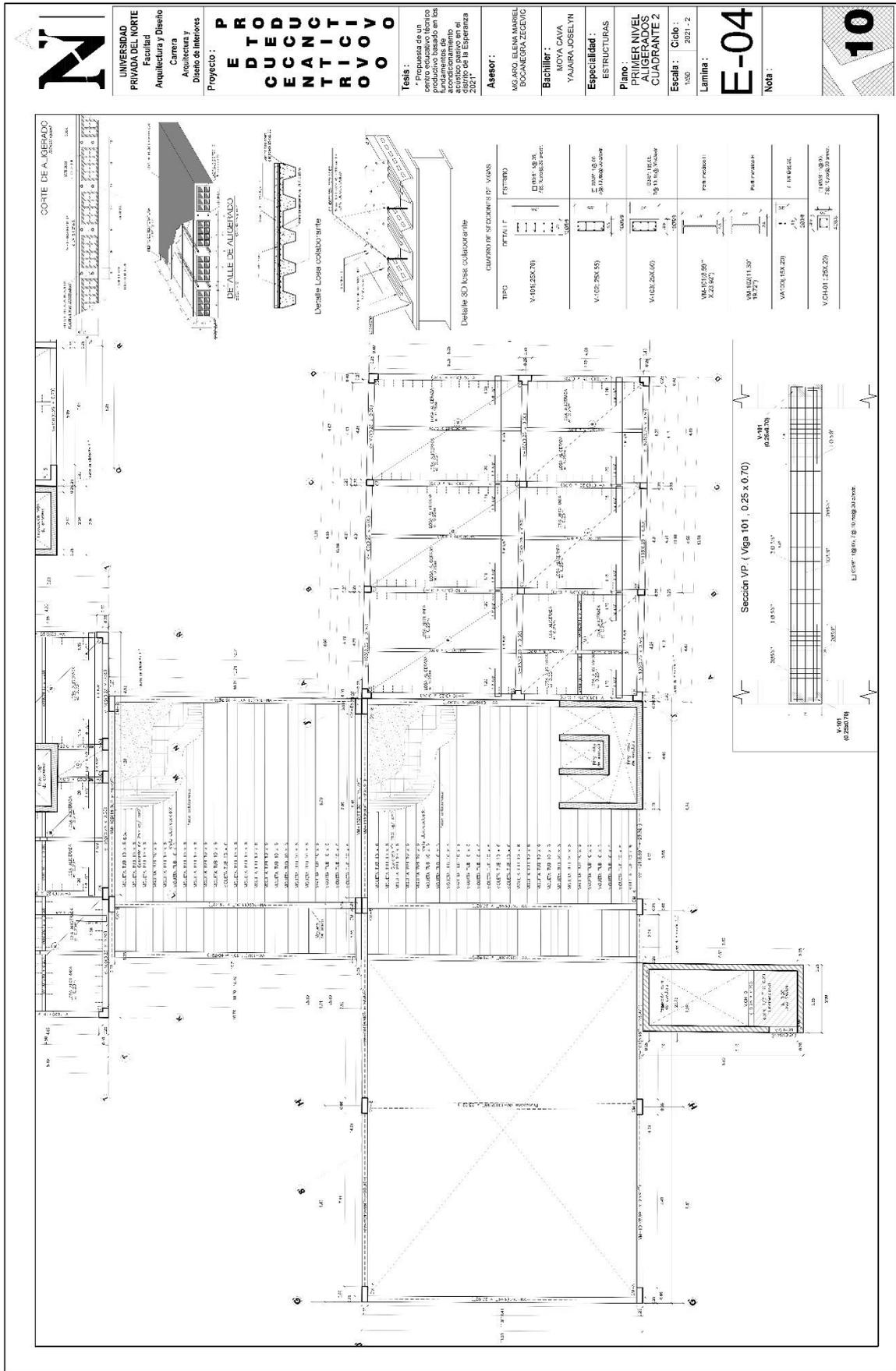


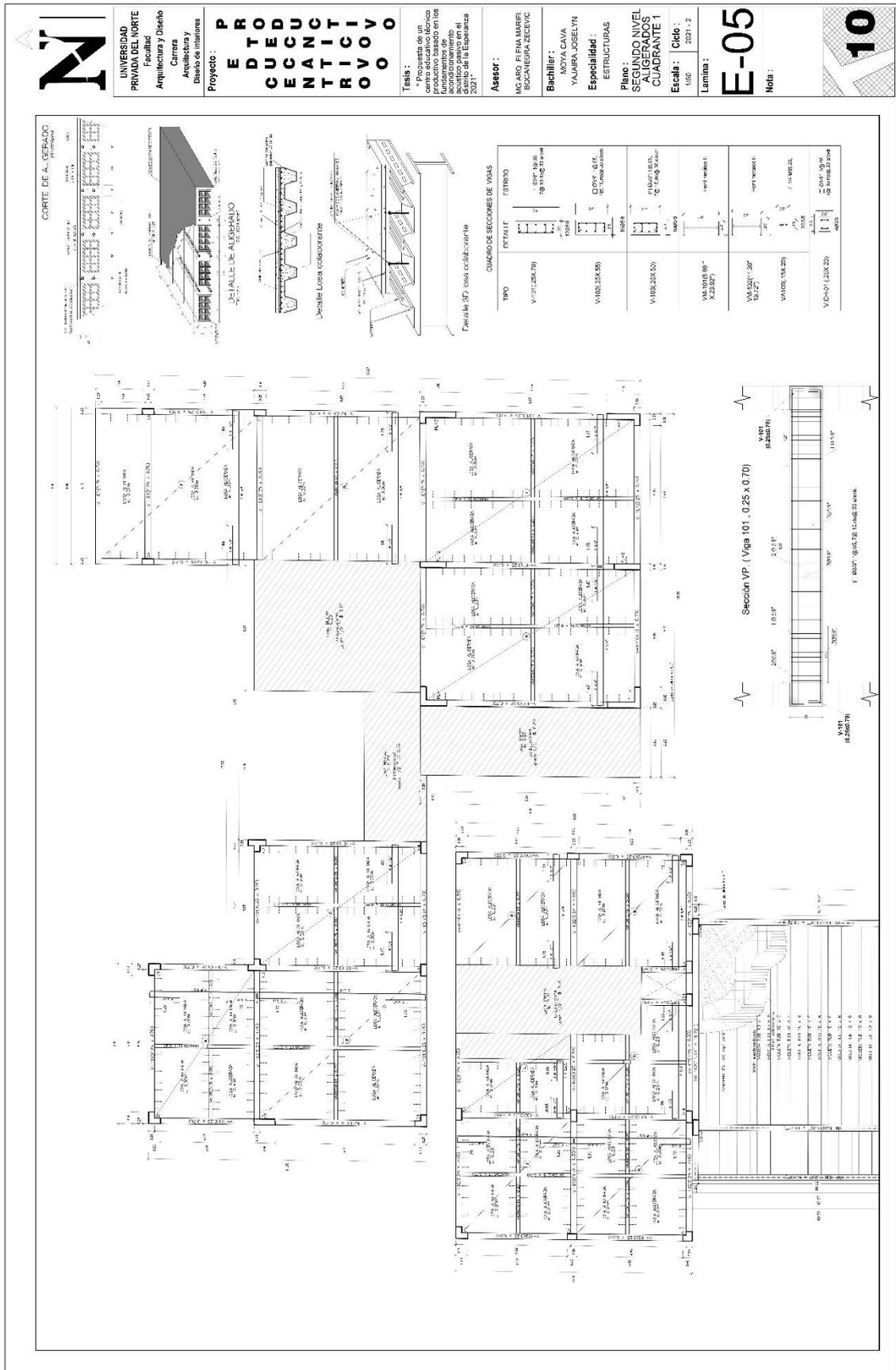
Sección VP (Viga 101 - 0.25x0.70)

M.M. (e.24x70)

M.M. (e.24x50)







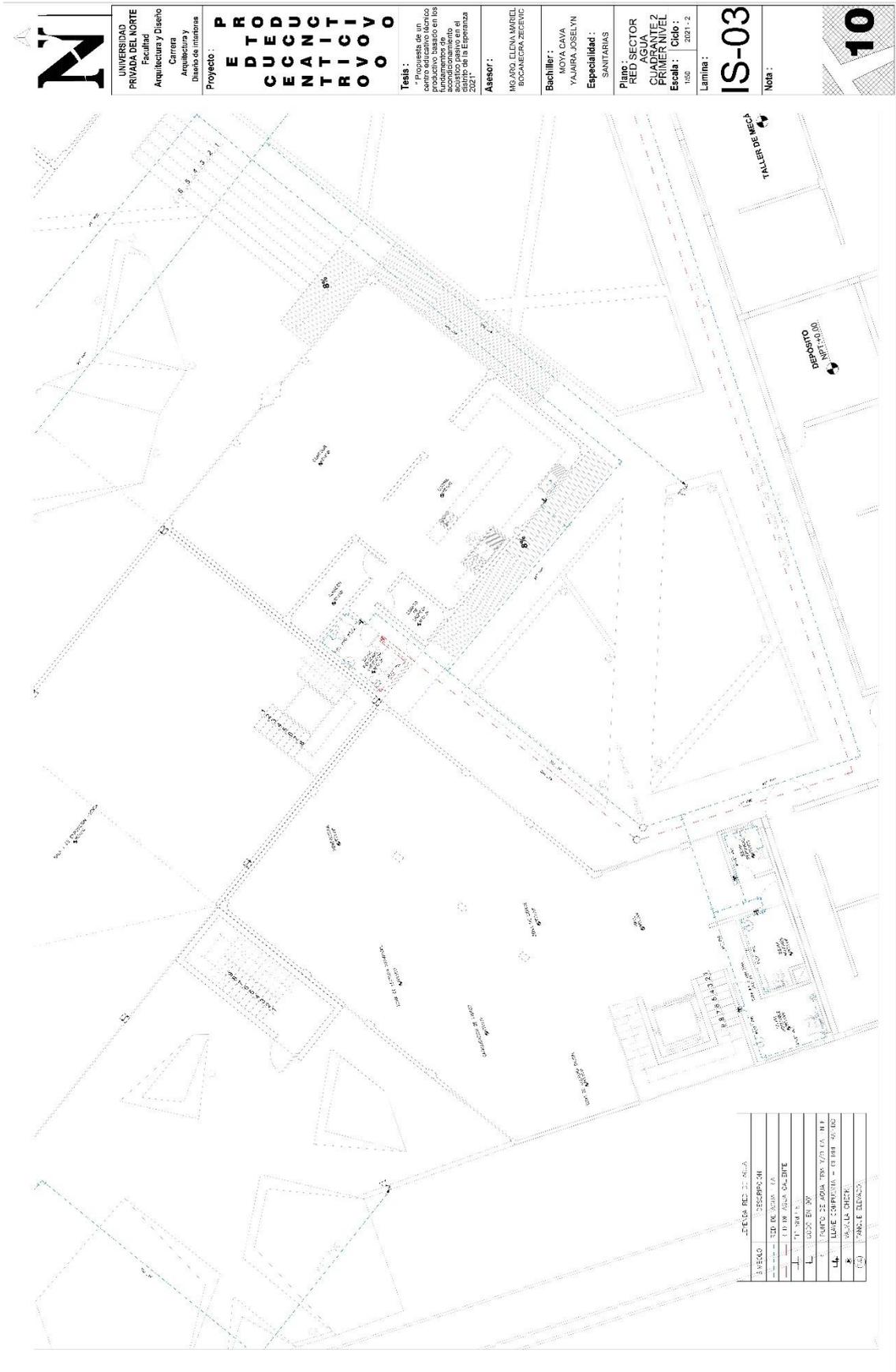
4.3.2 Instalaciones sanitarias

- Matriz de agua

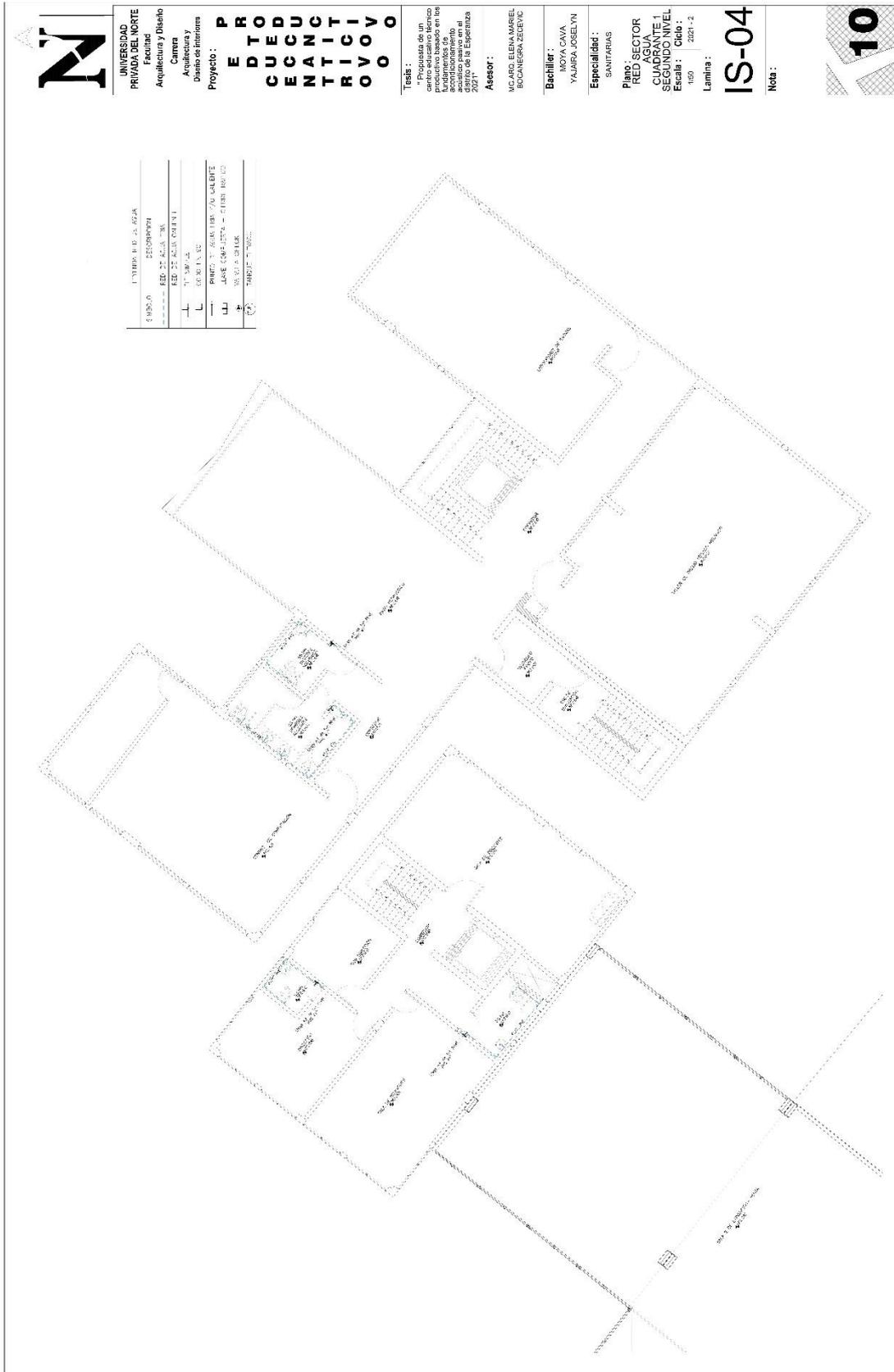


- Matriz de desagüe





- Red de agua sector niveles superiores4







UNIVERSIDAD
PRIVADA DEL NORTE
Facultad
Arquitectura y Diseño
Carrera
Arquitectura
Diseño de Interiores

Proyecto :
**P
R
O
P
O
S
T
A
D
E
U
N
I
V
E
R
S
I
D
A
D
D
E
L
N
O
R
T
E
P
R
O
P
O
S
T
A
D
E
U
N
I
V
E
R
S
I
D
A
D
D
E
L
N
O
R
T
E**

Tesis :
* Propuesta de un centro educativo técnico productivo basado en los fundamentos de acondicionamiento acústico pasivo en el distrito de La Esperanza 2021*

Asesor :
MRS. ROSA ELENA MARTEL
BOCANEGRA ZEBEVIC

Bachiller :
MOYA CAVA
YAJAIRA JOSELYN

Especialidad :
SANTARÍAS

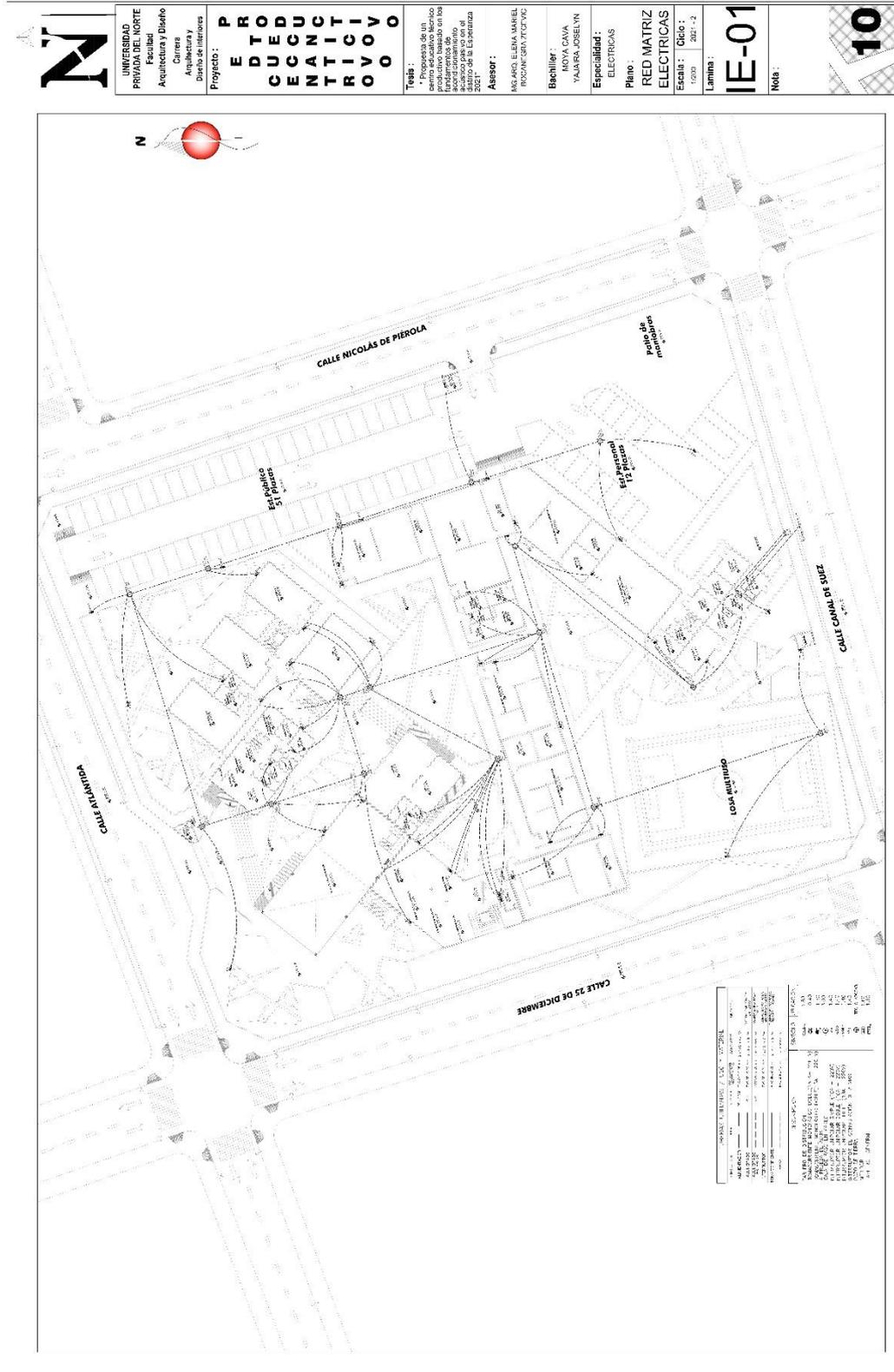
Plano :
RED SECTOR
DESAGUE
CANTONAMIENTO
SEGUNDO NIVEL
Escala : Círculo
1:50 2021 - 2

Lamina :
IS-10

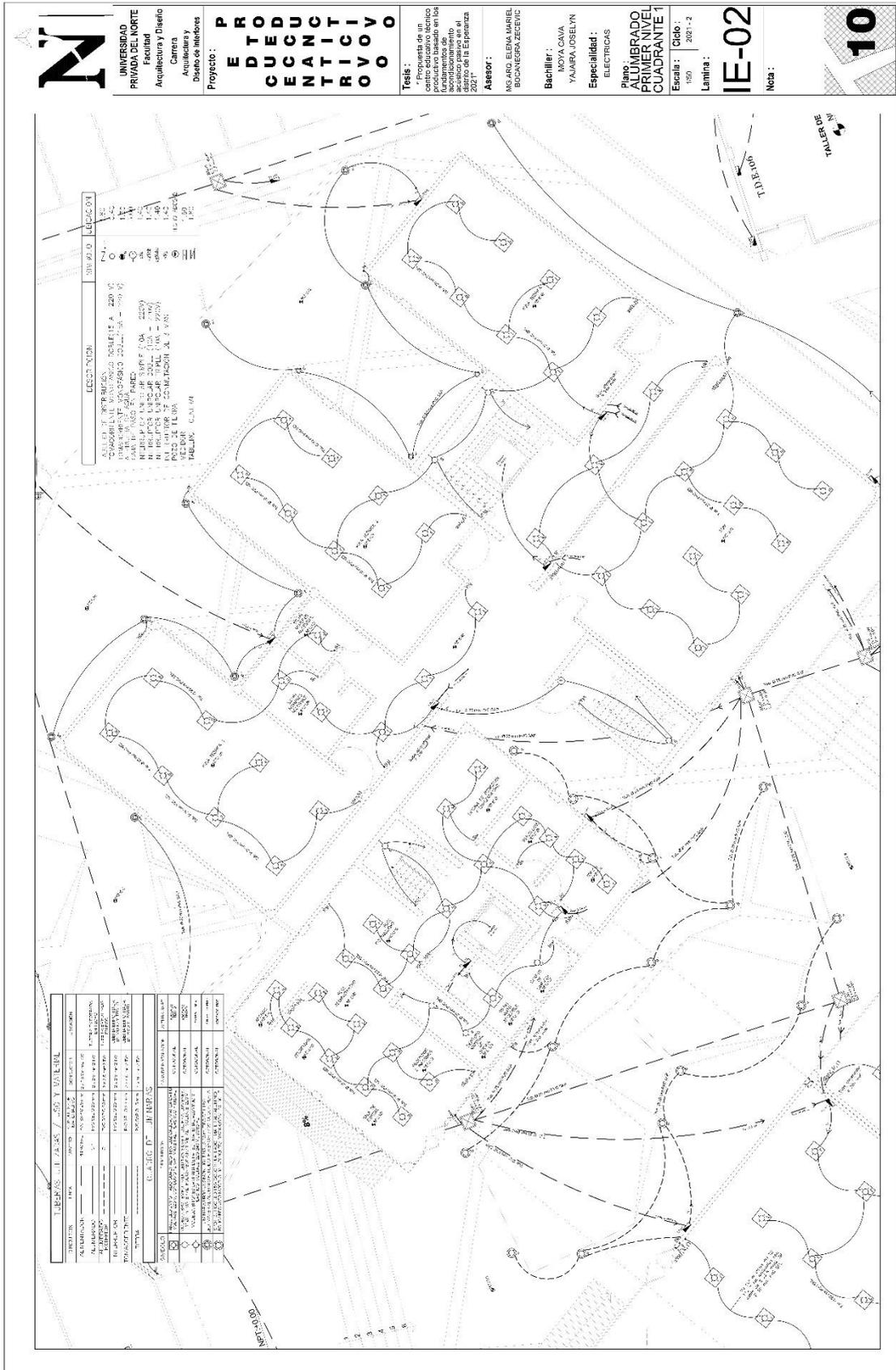
Nota :

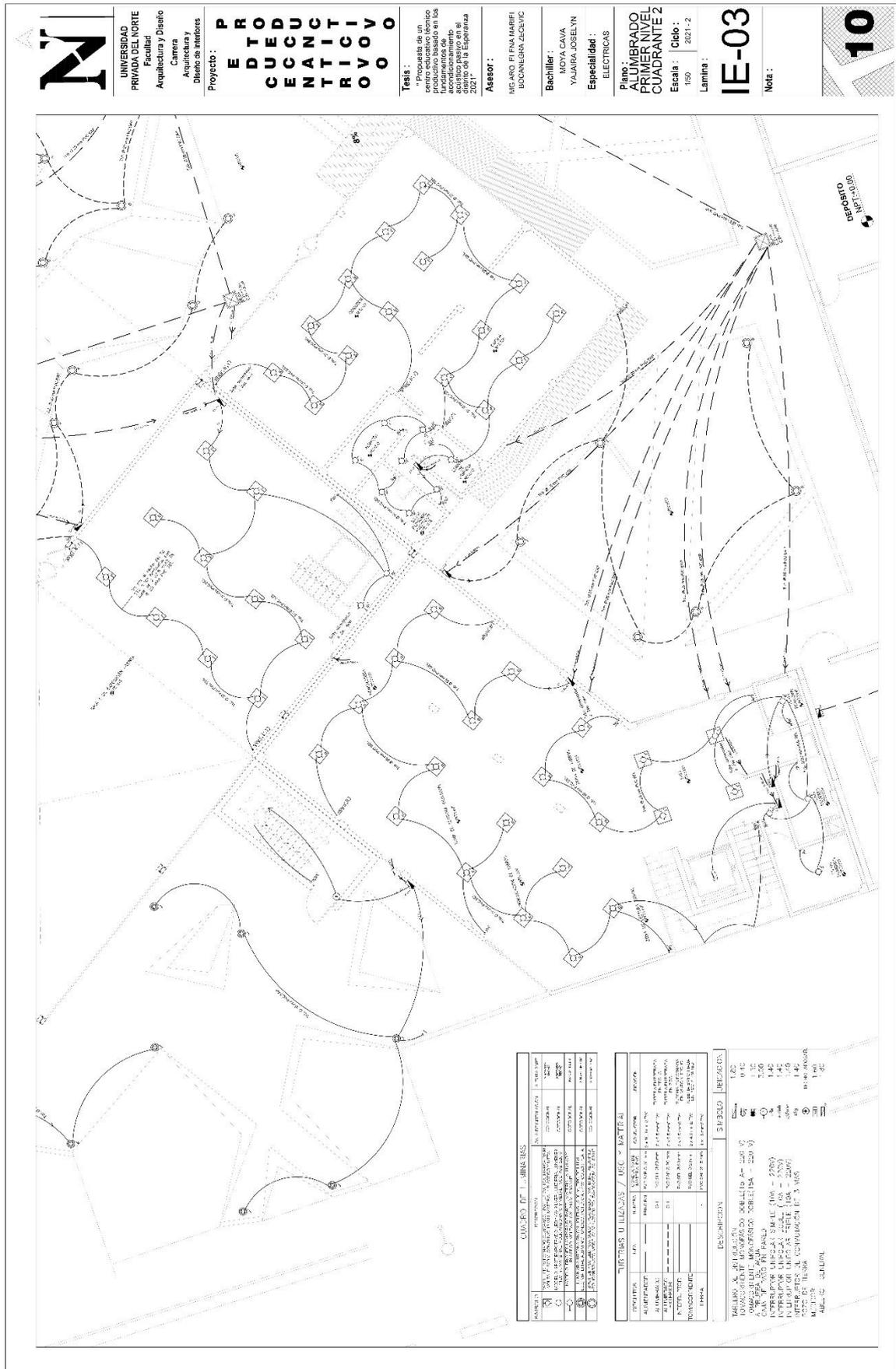
4.3.3 Instalaciones eléctricas

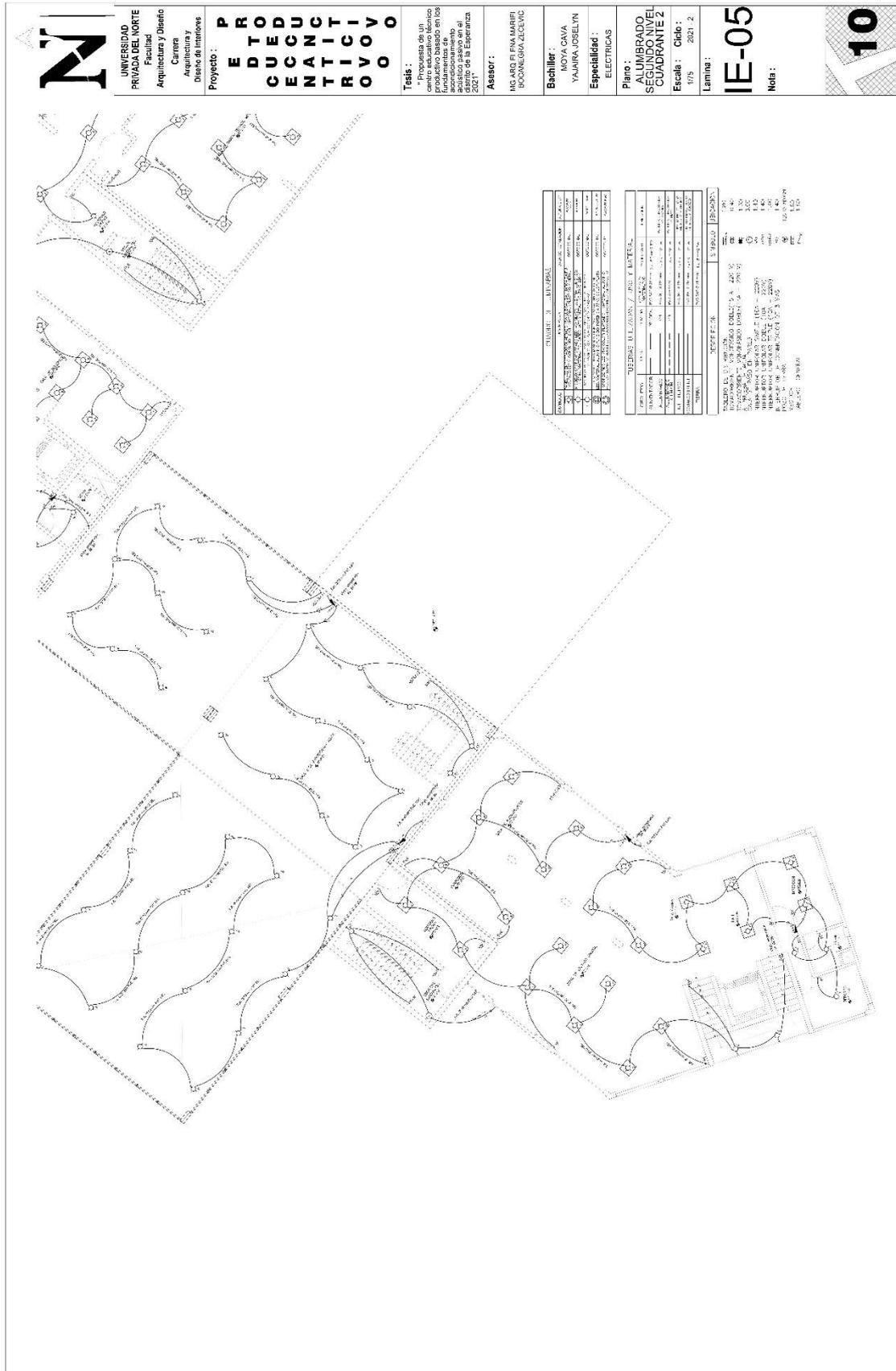
- Matriz de eléctricas



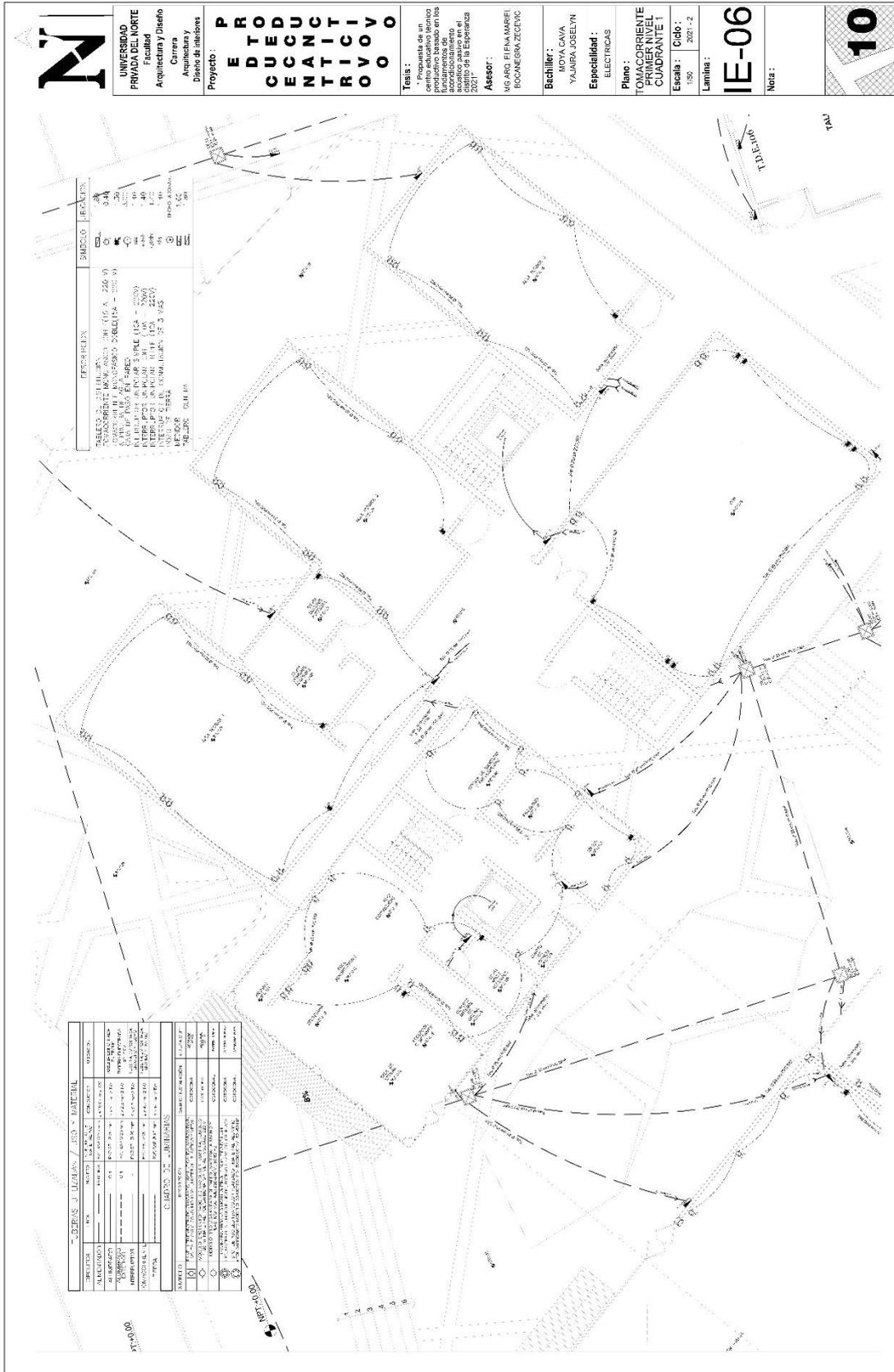
- Red de alumbrado sector primer nivel

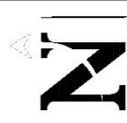






- Red de tomacorrientes sector primer nivel





UNIVERSIDAD
PRIVADA DEL NORTE
Facultad
Arquitectura y Diseño
Carrera
Arquitectura y
Diseño de Interiores
Proyecto :

**E D T O
C U E D U
E C C N A N
T T I C I O
V O**

Tesis :
" Propuesta de un
centro educativo técnico
productivo basado en los
fundamentos de
acondicionamiento
acústico pasivo en el
distrito de La Esperanza
2021"

Asesor :
MG. AROELIANA MARIEL
BOCANEGRA ZECOVIC

Bachiller :
MOYA CAVA
YAJAIRA JOSELYN

Especialidad :
ELECTRICAS

Plano :
TOMACORRIENTE
SEGUNDO NIVEL
CUADRANTE 2

Escala : Cielo : 2021-2

Lamina :
IE-09

Nota :



CUBIERTO DE LUVAS	
DESCRIPCION	VALORES
1.01	1.01
1.02	1.02
1.03	1.03
1.04	1.04
1.05	1.05
1.06	1.06
1.07	1.07
1.08	1.08
1.09	1.09
1.10	1.10

UBICACIONES DE PUNTALES / 450 Y VALERIA	
UBICACION	VALORES
1.01	1.01
1.02	1.02
1.03	1.03
1.04	1.04
1.05	1.05
1.06	1.06
1.07	1.07
1.08	1.08
1.09	1.09
1.10	1.10

DISEÑOS DE PUNTALES	
DESCRIPCION	VALORES
1.01	1.01
1.02	1.02
1.03	1.03
1.04	1.04
1.05	1.05
1.06	1.06
1.07	1.07
1.08	1.08
1.09	1.09
1.10	1.10

DISEÑOS DE PUNTALES	
DESCRIPCION	VALORES
1.01	1.01
1.02	1.02
1.03	1.03
1.04	1.04
1.05	1.05
1.06	1.06
1.07	1.07
1.08	1.08
1.09	1.09
1.10	1.10

4.4 Memorias

4.4.1 Memoria descriptiva de arquitectura

A. Datos generales

Proyecto: CENTRO EDUCATIVO TÉCNICO PRODUCTIVO

Ubicación: El presente lote se encuentra ubicado en:

DEPARTAMENTO : LA LIBERTAD
PROVINCIA : TRUJILLO
DISTRITO : LA ESPERANZA
URBANIZACIÓN : PARQUE INDUSTRIAL
SECTOR : JERUSALEN
BARRIO : 3
CALLE : ATLÁNTIDA

Áreas:

ÁREA DEL TERRENO	11,222.80 m²
-------------------------	--------------------------------

Tabla 20. *Cuadro de niveles, área techada y área libre*

NIVELES	ÁREA TECHADA	ÁREA LIBRE
1° NIVEL	2,907.50 m²	7,206.00 m²
2° NIVEL	1,109.30 m²	-----
TOTAL	4,016.80 m²	7,206.00m²

Fuente: Elaboración propia

B. Descripción por niveles

El proyecto se encuentra situado en un terreno de uso de suelo para Educación (E), ubicado en el distrito de la Esperanza, el terreno se encuentra en condiciones óptimas de área idónea para la envergadura del proyecto que se está elaborando y se encuentra dividido en las siguientes zonas: Zona Administrativa, zona pedagógica, zona complementaria, zona de servicios generales y zona complementaria CRE; además cuenta con estacionamientos públicos y privados, zona paisajística, zona de deporte al aire libre, patios pedagógicas, plazas públicas y privadas al aire libre.

Primer nivel

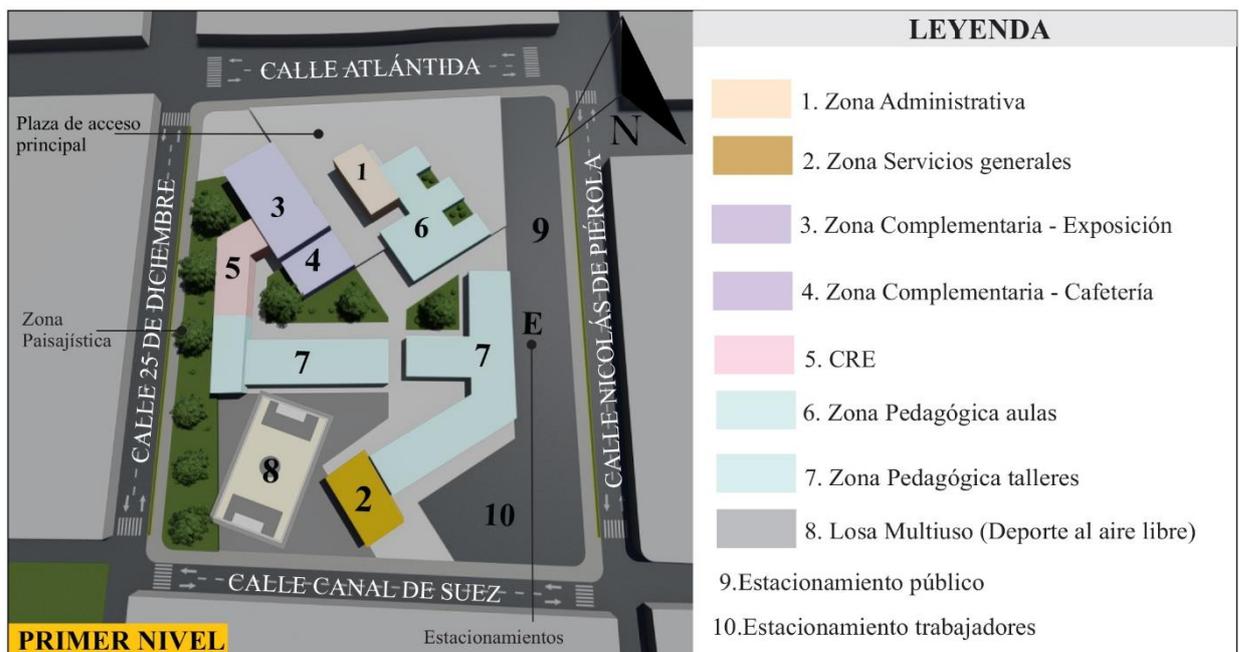


Figura 75. Zonificación primer nivel

Para acceder de forma principal al objeto arquitectónico se generó por la calle Atlántida una plataforma peatonal, la cual permite acceder a subir al desnivel generado para la jerarquía de acceso, que se encuentra entre las zonas públicas más importantes; también se generó un acceso secundario por el canal de suez para docentes y personal de servicio, teniendo cerca de este las zonas de uso frecuente para el personal; el acceso a los estacionamientos ha sido considerado por la Calle Nicolás de Pierola y conecta

directamente con todo el proyecto, cuenta con 51 estacionamientos públicos (incluye 3 discapacitados) , 12 estacionamientos privados (incluye 1 discapacitado) y patio de maniobras .

Al ingresar se encuentra con un espacio abierto que distribuye tanto a una plaza privada pasiva y a un desnivel, al cual se accede por rampas o graderías , este lleva a una plaza pública que es el punto de encuentro de los usuarios públicos; se encuentra entre el volumen de Administración y el volumen de los servicios complementarios, considerado como el volumen público más importante del proyecto y el de mayor carácter; ambos volúmenes se encuentran próximos a la entrada principal y se distribuyen en dos niveles, se encuentran unidos en el segundo nivel a partir de un volumen suspendido que se coloca como control de vació para el ingreso, este volumen también pertenece a los servicios complementarios de sala de exposición venta.

Subiendo el desnivel mediante las rampas y graderías en el primer nivel de la Zona Administrativa encontramos un volumen euclidiano girado hacia la izquierda , el cual posee 2 ingresos a través de la plaza pública principal , por el acceso público se encuentra la recepción e informes junto a una sala de espera que atiende a las personas que acceden a esta zona, posteriormente se encuentra la secretaria junto con el archivo y al costado de este el pool administrativo y el pool de contabilidad, frente a estos encontramos el depósito de material de oficina que se encuentra al lado del SS.HH mixto accesible también para discapacitados, todo esto constituye una parte pública. Al costado de los SS.HH encontramos el ascensor frente a las escaleras para acceder al segundo nivel, al costado de estas se encuentran las oficinas más privadas y también de uso para estudiantes por lo cual se le ha considerado un acceso secundario, en este lado del volumen se considera la oficina de bienestar y empleabilidad, la oficina de psicología y el tópico.

De forma paralela al volumen administrativo se encuentra el volumen de 2 niveles de la Zona de servicios complementarios, cuenta con una sala de exposición- venta con doble altura por la jerarquía que posee, la cual contiene los proyectos elaborados por los alumnos y que sería un plus para la atracción pública del lugar, ya que invita por su forma y carácter ingresar a este; se ha diseñado para el uso de invitados especiales, familiares de los estudiantes, los mismos alumnos y personas públicas en general que esten interesadas en conocer el lugar, dentro de su espacio posee escaleras integradas y montacargas para el acceso al segundo nivel ; asimismo, la zona complementaria cuenta con una cafetería para la toma de alimentos tanto del público como de estudiantes ya que su ingreso se encuentra aún dentro de la plaza pública principal elevada, se accede por el comedor para poder llegar a la barra de atención la cual se encuentra frente a la cocina que contiene las áreas necesarias para las funciones que cumple, posteriormente posee un ingreso secundario mediante una rampa para el uso del personal, el cual lleva al almacén de alimentos , cuarto de limpieza y SS.HH con vestidores, que de igual manera tienen conexión directa con la cocina.

En la parte posterior del volumen de la zona administrativa y aun dentro de la plataforma elevada, se genera un espacio dentro de la plaza pública que sirve como ingreso al volumen de dos niveles de la zona pedagógica, el cual cuenta en primera instancia con una sala de usos múltiples (SUM), ingresando por el pasadizo del volumen se encuentra distribuido tres aulas teóricas, las cuales se encuentran separadas entre sí por los SS.HH accesibles tanto de hombres como de mujeres y por las escaleras integradas con el ascensor; a su vez, este volumen presenta una salida secundaria hacia un espacio abierto el cual contiene los patios pedagógicos para los alumnos y una plaza privada de gran dimensión para la interacción social de estos. El volumen pedagógico también contiene la escalera de evacuación que da hacia un espacio abierto proximo a la plaza pública.

Más adelante accediendo por rampas y escaleras se baja a un patio cívico principal, que es el punto de encuentro para los usuarios, el cual distribuye a dos patios pedagógicos que se encuentran como organizadores de los volúmenes consiguientes que son, el de la zona de servicios complementarios CRE y los volúmenes de la zona pedagógica de talleres, estos últimos se encuentran alejados de las demás zonas por la cantidad de ruido que generan.

Para el ingreso al CRE, que es un volumen de dos niveles, se genera la entrada principal a partir del patio pedagógico mencionado con anterioridad; este es de uso privado solo para estudiantes, su ingreso cuenta con un hall el cual lleva a la recepción, los SS.HH accesibles tanto para hombres como para mujeres, a su vez también distribuye a las escaleras y ascensor si se desea subir de frente al segundo nivel, más adelante seguido del hall se encuentra la zona de lectura digital, la catalogación de libros, zona de libros, zona de lectura individual y una hemeroteca, todos estos espacios destinados al uso de estudiantes tienen una salida hacia una plaza privada al aire libre; en la parte posterior a la recepción cuenta con un SS.HH solo de uso para el personal.

Asimismo a partir del patio pedagógico se genera la entrada a los volúmenes de la zona pedagógica talleres el cual alberga a veinte alumnos por aula, se encuentra el taller de máquinas con depósito, al cual al ingresar se encuentra un área de trabajo seguido por una subzona que es la de mantenimiento de componentes y el área de reparación de motores; este volumen se encuentra de forma perpendicular al taller de construcción metálica, el cual cuenta con una zona de trabajo, zona de corte y esmerilado, zona de blindaje y zona de soldadura, a su vez también de la misma manera se encuentra el taller de mecánica de producción con una zona de trabajo, una zona de soldadura y una de trabajo con tornos, ambos talleres cuentan con depósito para las piezas utilizadas.

Más adelante frente al patio cívico y posicionado de forma central a los talleres para un fácil acceso a estos se encuentra los SS.HH para hombres , mujeres y discapacitados, que contienen los vestidores, duchas y lockers para los estudiantes antes de ingresar a su clase práctica, de igual manera dentro del mismo volumen se ha generado un espacio para el cuarto de limpieza y mantenimiento de estos baños.

Consiguiente a los servicios higienicos se encuentra el taller de soldadura con la sub zona interior que contiene el area de trabajo y una zona para soldadura, a su vez cuenta con depósito para piezas metálicas; de forma perpendicular a este se encuentra el taller de matricería con área suficiente para el desarrollo de las actividades y de la misma manera con un despósito. Para la parte posterior pasando por un pasaje y entrando por un patio pedagógico grande se encuentra de forma perpendicular al taller de soldadura, el taller de mecánica automotriz con la zona de trabajo, depósito y una entrada secundaria para un auto que da directo a la rampa de la entrada del estacionamiento, seguidamente de este encontramos el taller de repacion de instalación de maquinarias que contiene su area de trabajo, depósito y un espacio para las máquinas.

La zona de servicios generales se encuentra ubicada de forma estratégica en la parte posterior del proyecto de forma cercana al acceso peatonal de servicio , el estacionamiento del personal y el patio de maniobras , para no interrumpir con las demás zonas al momento de ser utilizada para el mantenimiento, se encuentra rodeada de área verde para controlar el ruido de las máquinas; dentro de esta zona encontramos el cuarto de basura, cuarto de limpieza, la maestranza, el almacén general, cuarto de calderas, cuarto de bombas, tablero general, grupo electrógeno y sub estación eléctrica, todos con ingreso directo desde el exterior del volumen , tambien presenta una escalera integrada para el acceso al segundo nivel.

Finalmente para la parte posterior del proyecto al costado del patio pedagógico y la plaza privada que se ubica entre los talleres, está la zona de deporte al aire libre, la cual contiene una losa multiuso de uso privado para los alumnos, la cual se encuentra rodeada de plazuelas y áreas libres de esparcimiento e interacción para los usuarios, sirven para el descanso y recreación de todos los alumnos, docentes y personal del centro educativo técnico productivo; paralela a esta losa se encuentra la alameda que sirve como barrera acústica del proyecto, la cual bordea todos los volúmenes consecuentes hasta el CRE y se une a la plaza privada del ingreso.

Segundo nivel:

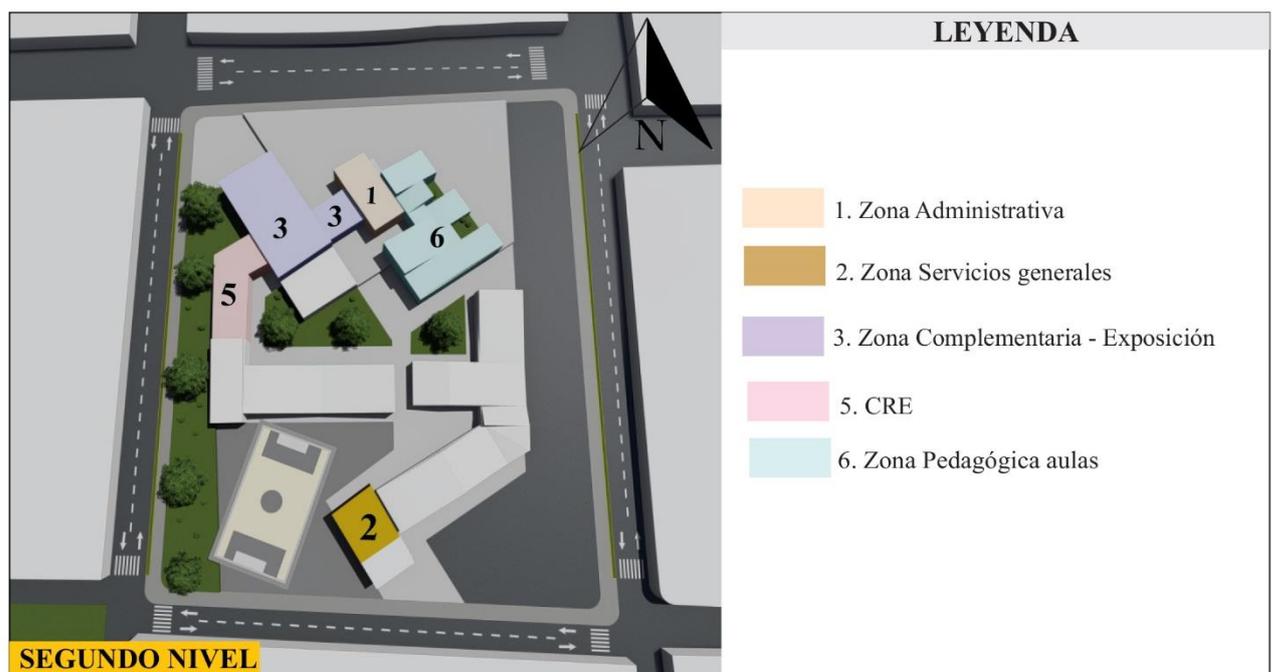


Figura 76. Zonificación segundo nivel

En este nivel, se encuentra la parte superior de la Zona administrativa, a la cual se accede a partir de la circulación vertical de escalera y ascensor, al momento de llegar se encuentra un hall que distribuye a todos los espacios correspondientes, teniendo como primer espacio la sala de docentes que cuenta con kitchenette, zona de trabajos, lockers y área de descanso para el personal administrativo y los docentes, siguiendo el hall se encuentra el SS.HH mixto accesible de uso para el personal; más adelante está la sala de

reuniones con área suficiente para albergar a todo el personal que lo requiere, frente a esta se encuentra la sub dirección y la dirección con SS.HH privado.

Asimismo, superior al bloque de servicios complementarios que se encuentra paralelo al volumen de administración, se encuentra de forma perpendicular y como volumen suspendido sobre la plaza pública, la segunda sala de exposición- venta de uso público, a la cual se accede a partir de la circulación vertical de escaleras y montacarga, presenta un pasaje libre que da acceso hacia la escalera de evacuación la cual es compartida con el CRE.

De igual manera sobre el volumen de la zona pedagógica, accediendo por la escalera integrada que rodea el ascensor , se llega a un hall, el cual distribuye hacia el laboratorio de idiomas, el taller de dibujo técnico mecánico con espacio suficiente para el manejo de los tableros y armarios para los útiles, el centro de computación que contiene un módulo de conectividad en su parte posterior, seguidamente los SS.HH accesibles tanto de hombres como de mujeres se encuentran ubicados de forma estratégica para el fácil acceso de los usuarios en este nivel que lo requieran, al costado de este se encuentra un patio pedagógico abierto de uso privado para los alumnos, a su vez este hall da la entrada hacia la escalera de evacuación de este sector, que se encuentra ubicado de forma estratégica para que todos puedan acceder fácilmente.

Sobre el volumen del CRE, accediendo por las escaleras integradas que rodean al ascensor , se llega a un hall que distribuye a los alumnos hacia la sala grupal, la zona de lectura grupal y la sala de audiovisuales, asimismo para la llegada del personal distribuye hacia el depósito y la dirección con SS.HH privado, estos últimos espacios se encuentran paralelos a la escalera y sin interrumpir la zona destinada para los estudiantes; en este nivel y ubicado de forma estratégica se encuentra un pasaje amplio vacío, el cual sirve para llegar hacia la escalera de evacuación compartida con la sala de exposición- venta.

Finalmente, sobre la zona de servicios generales, se accede por las escaleras integradas hacia un hall que distribuye al depósito para implementos deportivos y en sus extremos de forma paralela a los SS. HH de trabajadores tanto para mujeres como para hombres, estos servicios contienen los vestidores, duchas y lockers para el personal y docentes que lo requieran.

C. Acabados y materiales

Arquitectura:

Tabla 21. Cuadro de acabados zona administrativa

Cuadro de acabados				
Elemento	Material	Dimensiones	Características técnicas	Acabado
ZONA ADMINISTRATIVA (Hall, sala de espera, oficinas, sala de reuniones, SS.HH)				
PISO	PISO LAMINADO ROBLE	a= 0.19 m L= 1.38 m e= 7 mm	Para tránsito alto, producto antibacteriano, durable y resistente, para áreas interiores, resistente a golpes e impactos.	Color: Roble marrón Acabado: Mate
	PORCELANATO MARMOLIZADO	a= 0.58 m L= 0.58 m e= 8 mm	Resistente a la humedad, para pisos y paredes, junta entre piezas no mayor a 2 mm, colocar sobre superficie nivelada.	Color: Blanco Acabado: Mate
PARED	PINTURA LÁTEX ACRILICO	h: sobre zócalo	Lavable, diluyente en agua potable, rendimiento de 4 litros por mano, la superficie a pintar debe estar libre de humedad.	Color: Blanco, negro Acabado: Satinado
	PORCELANATO MARMOLIZADO	a= 0.58 m L= 0.58 m e= 8 mm	Resistente a la humedad, para pisos y paredes, junta entre piezas no mayor a 2 mm, colocar sobre superficie nivelada.	Color: Blanco Acabado: Mate
	VIDRIO TEMPLADO Y ALUMINIO	a= 0.90 m/ 1.00 m/1.20m h= 2.10 m	Perfilería de aluminio con vidrio templado de 8 mm resistente al impacto,	Modelo: Batiente Acabado:

PUERTAS		e= 8 mm	con chapa de piso Doretta.	Pavonado
	MADERA MDF	a= 0.90 m/0.70 m h= 2.10 m e= 4 cm	Puerta contra placada, marcos de madera natural. Bastidor acanalado, encolado, prensado y calibrado.	Color: Blanco Acabado: Satinado
VENTANAS	VIDRIO TEMPLADO Y ALUMINIO(VENTANAS ALTAS Y BAJAS)	a= 1.00 m/ 1.80 m /1.35 m h= 0.80m/ 2.60 m e= 8 mm	Ventana corrediza de con perfiles de aluminio brillante negro, accesorios de aluminio color negro.	Color: Incoloro
	VIDRIO TEMPLADO Y ALUMINIO(MAMPARAS)	a= variable h= variable e= 10 mm	Mampara con perfiles de aluminio negro. Mampara doble batiente con perfil de aluminio y con tirador de acero	Color: Incoloro
ZÓCALO	ZOCALO DE ROBLE LAMINADO	l: 2.40 cm h:7 cm e: 1.5 cm	Empleado para cubrir todo el perímetro del piso, fijado con silicona . Marca: Demarck	Color: Roble Acabado: Mate

Tabla 22. Cuadro de acabados zona de servicios complementarios

Cuadro de acabados				
Elemento	Material	Dimensiones	Características técnicas	Acabado
ZONA DE SERVICIOS COMPLEMENTARIOS (Sala de exposición- venta)				
PISO	PORCELANATO SAL SOLUBLE	a= 0.60 m L= 0.60 m e= 8 mm	Para tránsito alto, producto antibacteriano, durable y resistente, para áreas interiores y exteriores, textura de superficie liso.	Color: Beige Acabado: Brillante
PARED	PINTURA LÁTEX ACRILICO	h:sobre zócalo	Lavable, diluyente en agua potable, rendimiento de 4 litros por mano, la superficie a pintar debe estar libre de humedad.	Color: Blanco, Acabado: Satinado
PUERTAS		a= 2.00 m h= 2.10 m	Puerta doble batiente con perfil	Tipo: Batiente

	VIDRIO TEMPLADO ALUMINIO	Y	e= 8 mm	de aluminio y tirador de acero	Color: Incoloro
VENTANAS	VIDRIO TEMPLADO ALUMINIO(VENTANAS MAMPARA)	Y	a= variable h= variable e= 8 mm	Muro cortina de vidrio templado y sujetadores de acero inoxidable de tipo araña.	Color: Incoloro
ZÓCALO	PORCELANATO NANO		h: 7.3 m a: 60 cm	Para colocar al borde de la pared, fijado con pegamento en pasta.	Color: Beige Acabado: Marmolizado
REVESTIMIENTO EXTERIOR	PLANCHA ALUMINIO COMPUESTO(ALUCOBOND)	DE	5 m x 1.5 m x 4 mm	Resistente a condiciones exteriores, liviano, duradero, con propiedades para aislamiento térmico. Proveedor: Idersa	Color: Blanco

Tabla 23. Cuadro de acabados zona de cafetería

Cuadro de acabados				
Elemento	Material	Dimensiones	Características técnicas	Acabado
ZONA DE SERVICIOS COMPLEMENTARIOS (Cafetería)				
PISO	PORCELANATO CAPADOCIA	a= 0.61 m L= 0.61 m e= 9.5 mm	Superficie lisa, biselado y rectificado para tránsito alto, producto antibacteriano, resistente a la humedad y a los cambios de temperatura.	Color: Beige Acabado: Mate
	PORCELANATO MARMOLIZADO	a= 0.58 m L= 0.58 m e= 8 mm	Resistente a la humedad, para pisos y paredes, junta entre piezas no mayor a 2 mm, colocar sobre superficie nivelada.	Color: Blanco Acabado: Mate
PARED	PINTURA LÁTEX ACRILICO	h: sobre zócalo	Lavable, diluyente en agua potable, rendimiento de 4 litros por mano, la superficie a pintar debe estar libre de humedad.	Color: Blanco, Acabado: Satinado
	PORCELANATO MARMOLIZADO	a= 0.58 m L= 0.58 m e= 8 mm	Resistente a la humedad, para pisos y paredes, junta entre piezas no mayor a 2	Color: Blanco Acabado: Mate

			mm, colocar sobre superficie nivelada.	
PUERTAS	MADERA MDF	a= 0.70 m/0.80 m/ 0.90 m h= 2.10 m e= 4 cm	Puerta contra placada, marcos de madera natural. Bastidor acanalado, encolado, prensado y calibrado.	Color: Blanco Acabado: Satinado
	VIDRIO TEMPLADO Y ALUMINIO	a= 2.00 m h= 2.10 m e= 8 mm	Puerta doble batiente con perfil de aluminio y tirador de acero	Tipo: Batiente Color: Incoloro
VENTANAS	VIDRIO TEMPLADO Y ALUMINIO(VENTANAS MAMPARA)	a= variable h= variable e= 8 mm	Mampara con perfiles de aluminio negro y accesorios de aluminio color negro.	Color: Incoloro
	VIDRIO TEMPLADO Y ALUMINIO(VENTANAS ALTAS Y BAJAS)	a= 1.40 m/ 1.30 m /1.50 m /1.20 m h= 0.80m/ 2.60 m e= 8 mm	Ventana corrediza de con perfiles de aluminio brillante negro, accesorios de aluminio color negro.	Color: Incoloro
ZÓCALO	PORCELANATO NANO	h: 7.3 m a: 60 cm	Para colocar al borde de la pared, fijado con pegamento en pasta.	Color: Beige Acabado: Marmolizado

Tabla 24. Cuadro de acabados zona del CRE

Cuadro de acabados				
Elemento	Material	Dimensiones	Características técnicas	Acabado
ZONA DE SERVICIOS COMPLEMENTARIOS (Biblioteca y oficinas)				
PISO	PISO VINÍLICO HOMOGÉNEO STANDARD PLUS LIGHT	a= 2 m L= 23 m e= 2 mm	Para tránsito alto, producto de mantenimiento fácil, para ambientes hospitalarios y educativos.	Color: Beige Acabado: Mate
PARED	PINTURA LÁTEX ACRILICO	h: sobre zócalo	Lavable, diluyente en agua potable, rendimiento de 4 litros por mano, la superficie a pintar debe estar libre de humedad.	Color: Blanco, negro Acabado: Satinado
	PANEL ACÚSTICO DE MADERA MDF MICRO PERFORADO	a= 1.20 m L= 0.60m e= 16 mm	Paneles acústicos hechos con fibra de madera MDF. Con perforaciones de diámetro 5 mm.	Color: Madera natural Acabado: Barnizado
CIELO RASO	TABLEROS DE FIBRA DE	a= 0.61 M L= 1.22 m	Superficie continua de tipo liso, compuesto por un armado de perfiles	Color: Blanco/

	VIDRIO/ MINERAL		metálicos y la mayoría recubierto por madera.	Madera natural
PUERTAS	MADERA HDF	a= 1.00 m / 0.80 m h= 2.10 m e= 4 cm	Puerta contra placada, marcos de madera natural. Bastidor acanalado, encolado, prensado y calibrado.	Color: Blanco Acabado: Satinado
	VIDRIO TEMPLADO Y ALUMINIO	a= 2.00 m h= 2.10 m e= 8 mm	Puerta doble batiente con perfil de aluminio y tirador de acero	Tipo: Batiente Color: Incoloro
	VIDRIO TEMPLADO Y ALUMINIO	a= 0.90 m h= 2.10 m e= 8 mm	Puerta con perfilera de aluminio y vidrio templado de 8 mm resistente al impacto, con chapa de piso Doretti.	Tipo: Batiente Acabado: Pavonado
VENTANAS	VIDRIO TEMPLADO Y ALUMINIO(VENTANAS MAMPARA)	a= variable h= variable e= 8 mm	Mampara con perfiles de aluminio negro y accesorios de aluminio color negro.	Color: Incoloro
	VIDRIO TEMPLADO Y ALUMINIO(VENTANAS ALTAS Y BAJAS)	a= 0.60 m/ 1.30m/ 3.40 m/ 2.80 m / 1.10 m/ 0.75m/ 3.20 m h= 0.80m/ 3.60 m e= 8 mm	Ventana corrediza /fija de con perfiles de aluminio brillante negro, accesorios de aluminio color negro.	Color: Incoloro
ZÓCALO	ZOCALO VINILICO DE SPC	8 cm x 15 mm x 2.40 m	Complemento para piso vinílico. Textura: Madera Código: MPV00648 Proveedor: Perúvinyl	Color: OAK

Tabla 25. Cuadro de acabados zona pedagógica

Cuadro de acabados				
Elemento	Material	Dimensiones	Características técnicas	Acabado
ZONA PEDAGÓGICA (aulas y talleres- sum)				
PISO	PISO VINÍLICO HOMOGÉNEO STANDARD PLUS LIGHT	a= 2 m L= 23 m e= 2 mm	Para tránsito alto, producto de mantenimiento fácil, para ambientes hospitalarios y educativos.	Color: Beige Acabado: Mate
	CEMENTO PULIDO	-----	Material resistente para revestir pisos de talleres mecánicos, de	Color: Gris Claro Acabado: Brillante

			fácil mantenimiento.	
PARED	PINTURA LÁTEX ACRILICO	h: sobre zócalo	Lavable, diluyente en agua potable, rendimiento de 4 litros por mano, la superficie a pintar debe estar libre de humedad.	Color: Blanco, gris Acabado: Satinado
	PANEL ACÚSTICO DE MADERA MDF MICRO PERFORADO	a= 1.20 m L= 0.60m e= 16 mm	Paneles acústicos hechos con fibra de madera MDF. Con perforaciones de diámetro 5 mm.	Color: Madera natural Acabado: Barnizado
CIELO RASO	TABLEROS DE FIBRA DE VIDRIO/ MINERAL	a= 0.61 M L= 1.22 m	Superficie continua de tipo liso, compuesto por un armado de perfiles metálicos y la mayoría recubierto por madera.	Color: Blanco/ Madera natural
PUERTAS	MADERA HDF	a= 1.00 h= 2.10 m e= 4 cm	Puerta contra placada, marcos de madera natural. Bastidor acanalado, encolado, prensado y calibrado.	Color: Blanco Acabado: Satinado
	MADERA	a= 1.20/ 2.00 m h= 2.10 m e= 8 mm	Puerta contra placada de una hoja, tipo batiente a 180°, vidrio laminado de 8 mm, en abertura de la puerta.	Color: Natural Acabado: Lacado
VENTANAS	VIDRIO TEMPLADO ALUMINIO(VENTANAS MAMPARA) Y	a= variable h= variable e= 8 mm	Mampara con perfiles de aluminio negro y accesorios de aluminio color negro.	Color: Incoloro
	VIDRIO TEMPLADO ALUMINIO(VENTANAS ALTAS) Y	a= 1.95 m/ 2.35 m/ 2.00 m/ 2.80 m / 1.80 m/ h= 0.80mm e= 8 mm	Ventana corrediza de con perfiles de aluminio brillante negro, accesorios de aluminio color negro.	Color: Incoloro
ZÓCALO	ZOCALO VINILICO DE SPC	8 cm x 15 mm x 2.40 m	Complemento para piso vinílico.	Color: OAK

			Textura: Madera Código: MPV00648 Proveedor: Perúvinyl	
REVESTIMIENTO EXTERIOR	PLANCHA DE ALUMINIO COMPUESTO(ALUCOBOND)	5 m x 1.5 m x 4 mm	Resistente a condiciones exteriores, liviano, duradero, con propiedades para aislamiento térmico. Proveedor: Idersa	Color: Blanco
	POLICARBONATO MACIZO(SÓLIDO)	2.05 m x 3.05 m x 4 mm	De alta dureza, resistente al impacto, protección UV Proveedor: Buscal	Color: Transparente
PARED EXTERIOR	PINTURA KOLOR PREMIUM	h: Sobre zócalo	Para fachadas exteriores, lavable, rinde 57 m ² por capa.	Color: Granito

Tabla 26. Cuadro de acabados zona de servicios generales

Cuadro de acabados				
Elemento	Material	Dimensiones	Características técnicas	Acabado
ZONA DE SERVICIOS GENERALES				
PISO	CERÁMICA ANTIDESLIZANTE	a= 0.45 m L= 0.45 m e= 8 mm	Colocación sobre superficie nivelada y alisada, diseño biselado y rectificado. Sellada con mortero; colocación a nivel sin resaltes entre piezas.	Color: Gris Acabado: Mate
PARED	PINTURA LÁTEX ACRILICO	h: sobre protector de acero inoxidable	Lavable, diluyente en agua potable, rendimiento de 4 litros por mano, la superficie a pintar debe estar libre de humedad.	Color: Blanco, Acabado: Satinado
PUERTAS	ALUMINIO CON VIDRIO	a= 2.00 m h= 2.10 m e= 8 mm	Puerta doble batiente con perfil de aluminio y tirador de acero	Tipo: Batiente Color: Gris
	MADERA HDF	a= 0.90 m h= 2.10 m e= 4 cm	Puerta contra placada, marcos de madera natural. Bastidor acanalado, encolado, prensado y calibrado.	Color: Blanco Acabado: Satinado

VENTANAS	VIDRIO TEMPLADO Y ALUMINIO(VENTANAS ALTAS)	a= 3.15m/ 1.40m/ 0.80 m/ 1.40 m / 1.00 m/ 1.15 m/ 3.25 m h= 0.80m e= 8 mm	Ventana corrediza de con perfiles de aluminio brillante negro, accesorios de aluminio color negro.	Color: Incoloro
-----------------	---	--	--	--------------------

Tabla 27. Cuadro de acabados servicios higiénicos

Cuadro de acabados				
Elemento	Material	Dimensiones	Características técnicas	Acabado
ZONA DE SERVICIOS HIGIENICOS Y VESTIDORES				
PISO	PORCELANATO MARMOLIZADO	a= 0.58 m L= 0.58 m e= 8 mm	Resistente a la humedad, para pisos y paredes, junta entre piezas no mayor a 2 mm, colocar sobre superficie nivelada.	Color: Blanco Acabado: Mate
PARED	PORCELANATO MARMOLIZADO	a= 0.58 m L= 0.58 m e= 8 mm	Resistente a la humedad, para pisos y paredes, junta entre piezas no mayor a 2 mm, colocar sobre superficie nivelada.	Color: Blanco Acabado: Mate
PUERTAS	MADERA HDF	a=0.90 m / 1.00 m h= 2.10 m e= 4 cm	Puerta contra placada. Bastidor acanalado, encolado, prensado y calibrado. Marca: Dimfer , Modelo: Lisa	Color: Blanco Acabado: Satinado
VENTANAS	VIDRIO TEMPLADO Y ALUMINIO(VENTANAS ALTAS)	a= 3.20 m/ 2.00 m/ 3.25 m h= 0.80m e= 8 mm	Ventana corrediza de con perfiles de aluminio brillante negro, accesorios de aluminio color negro.	Color: Incoloro
SEPARADOR DE BATERÍAS	PANEL DE MELAMINE RH CON ALUMINIO	e= 18 mm h= 1.80 a= 1.30	Resistente al desgaste superficial, antimicrobiano, Marca: Pelikano, resistente a la humedad.	Color: Blanco Color aluminio: Plata

Eléctricas:

- La iluminación para las áreas exteriores como plazas privadas, públicas, patios pedagógicos, patio cívico y zona deportiva al aire libre; será con luminarias urbanas tipo “Simon Lighting”, de 3.30 metros de altura, la cual está hecha de aluminio. Se caracteriza por su alta durabilidad y resistencia a los cambios de temperatura, a su

vez ofrece una alta protección ambiental, ya que funciona mediante LEDS, los cuales proporcionan la luz difusa ideal para estos espacios, su potencia es de 77W, es de rápida instalación y de fácil mantenimiento.

- Para la iluminación de las plazas públicas techadas y las graderías, se utilizará Spot para empotrar piso LED de aluminio, el material es resistente a la humedad, al alto tránsito y se conforma por 3 led, con potencia de 3W. Emite un 80% menos de CO₂ que otra clase de luminarias y el color de luz que irradia es cálido, se alimenta de la red eléctrica, es de fácil instalación y presenta un grado de protección IP65.
- Los interruptores, tomacorrientes y placas visibles, serán de marca BTICINO, modelo matix, material de plástico, color blanco, con un amperaje de 15/16 A y un voltaje de 127/250 V, la instalación también puede ser para uso de maquinarias industriales.
- En las zonas administrativa, pedagógicas de aulas y talleres, así como en la zona del CRE, se usará una luminaria moderna empotrable en techo, modelo panel Led empotrado cuadrado 18 W Luz Cálida, color blanco ; de forma cuadrada , que cuenta con un material resistente, diseño decorativo, una vida útil extremadamente larga y una protección hacia el espacio , material de plástico y metal con voltaje 220 V , marca Dairu.
- La iluminación de los servicios higiénicos en general, será por banquetes circulares de aluminio con 8 W de potencia, aplique vertical en el espejo y acabado. Presenta una rosca E14 para colocar el foco. Tipo de casquillo led, color blanco, diámetro 15 cm. Esta zona también será iluminada por Spot empotrable led de techo, con 9W de potencia, color blanco, modelo lightech.
- Todas las zonas restantes serán iluminadas con focos empotrables, modelo Ayris, de protección IP44, color blanco mate, con efecto anti deslumbrante; esta

luminaria contiene bombillas LED, la colocación de este tipo de luminarias contribuye a la apariencia en general de cualquier espacio.

Sanitarias:

- Los inodoros en general serán de modelo Lara Plus de la marca Karson, color blanco, de altura 0.61 cm, con ancho de 37,5 cm y profundidad de 69.5 cm; la altura del inodoro es de 40 cm y el material utilizado es loza vitrificada, apto para descargar 4 litros de líquidos y 6 litros de sólidos por descarga.
- Los lavatorios serán Ovalines de modelo Bali, marca Vainsa, color blanco, con una altura de 15 cm, ancho 43 cm, profundidad de 43; dentro de sus características esta hecho de loza vitrificada y presenta rebose con aro cromado. Su instalación será sobre la mesada de mármol color blanco.
- Los urinarios serán modelo Cadet, marca Trebol, color blanco, con un acabado vitrificado; de tamaño mediano, con una altura de 59 cm, ancho de 33.5 cm y profundidad de 27 cm ; presenta una trampa incorporada, es cómodo e ideal para lugares con alto tráfico de usuarios
- Las duchas para los baños de los estudiantes y los docentes, serán de la marca Vainsa, modelo Aquarius, de estilo clásico, hecho a base de bronce y metal; presenta una altura de 13 cm, ancho de 8.5 cm y profundidad de 22 cm, la instalación será fija a la pared y sus comandos estilo clásico de la marca Karson tendrán un acabado cromado.
- Los baños accesibles para personas de movilidad reducida, presentará en su interior accesorios de seguridad para los aparatos sanitarios, los cuales estarán ubicado paralelamente a estos y fijados de forma directa a la pared con 4 tarugos y tornillos; las barras de seguridad serán de la marca D’acqua, color plateado mate, de material metal niquelado, presenta un largo de 30 cm y resiste hasta 136 kg.

D. Maqueta virtual, renders de interiores y exteriores:

1. Vista a vuelo de pájaro



Figura 77. Vista a vuelo de pájaro N°1
Fuente: Elaboración propia

2. Vista a vuelo de pájaro



Figura 78. Vista a vuelo de pájaro N°2
Fuente: Elaboración propia

3. Vista a vuelo de pájaro



Figura 79. Vista a vuelo de pájaro N°3
Fuente: Elaboración propia

4. Vista a vuelo de pájaro



Figura 80. Vista a vuelo de pájaro N°4
Fuente: Elaboración propia

5. Vista exterior



Figura 81. Vista exterior zona de exposición
Fuente: Elaboración propia

6. Vista exterior



Figura 82. Vista exterior patio cívico
Fuente: Elaboración propia

7. Vista exterior zona pedagógica



Figura 83. Vista exterior patio pedagógico
Fuente: Elaboración propia

8. Vista exterior patio interior de talleres



Figura 84. Vista exterior patio zona de talleres
Fuente: Elaboración propia

9. Vista interior aula teórica



Figura 85. Vista interior aula teórica

Fuente: Elaboración propia

10. Vista interior sala de reuniones administrativas



Figura 86. Vista interior sala de reuniones zona administrativa

Fuente: Elaboración propia

11. Vista interior hemeroteca



Figura 87. Vista interior hemeroteca
Fuente: Elaboración propia

12. Vista interior sum



Figura 88. Vista interior SUM
Fuente: Elaboración propia

4.4.2 Memoria justificativa de arquitectura

A. Datos generales

Proyecto: CENTRO EDUCATIVO TÉCNICO PRODUCTIVO

Ubicación:

DEPARTAMENTO : **LA LIBERTAD**
PROVINCIA : **TRUJILLO**
DISTRITO : **LA ESPERANZA**
URBANIZACIÓN : **PARQUE INDUSTRIAL**
SECTOR : **JERUSALEN**
BARRIO : **3**
CALLE : **ATLÁNTIDA**

B. Cumplimiento de parámetros urbanísticos RDUPT:

Zonificación y usos de suelo

El predio se encuentra situado en el distrito de la Esperanza en una zona de servicios públicos complementarios destinado a Educación, actualmente se encuentra vacío, con comercio informal ambulatorio. Según lo especificado en el Reglamento de Desarrollo urbano de la provincia de Trujillo (RDUPT) ese es el tipo de zonificación que se requiere para el tipo de proyecto a realizar (Educación), entonces, se estaría cumpliendo con lo especificado en el reglamento.

Coefficiente de edificación

El RDUPT señala que para un centro de fin educativo el coeficiente de edificación es libre, por lo cual se efectuó el siguiente cálculo: Área techada total (4,124.78 m²) / área del terreno (11,222.82 m²), dando como resultado un coeficiente de edificación de 0.37.

Densidad

Según el RDUPT no aplica para este tipo de proyecto urbano.

Área libre

El porcentaje de área libre normativa según MINEDU estipula 40% como mínimo para un centro educativo, el proyecto cuenta con 74% de área libre, por lo tanto, se cumple con lo establecido en la normativa.

Área normativa de lote / frente mínimo normativo

En este tipo de proyectos urbanos el área de lote y el frente mínimo no se encuentra establecido en el reglamento de desarrollo urbano de la provincia de Trujillo (RDUPT), sin embargo, se le consideró como referencia los parámetros urbanos del contexto inmediato (RDM, el cual es compatible con E), el cual considera área normativa de lote 600 m² y frente mínimo 15m. El proyecto estaría cumpliendo estos parámetros, ya que cuenta con un área total de lote de 11,222.83 m²; y su frente mínimo es de 96.45m por la calle Atlántida.



Figura 89. Medidas del predio

Retiros

La edificación se encuentra entre la calle canal de Suez, la calle 25 de diciembre, la Calle Nicolás de Piérola y la calle Atlántida; según lo establecido por el RDUPT, el retiro normativo es de 2m por estar frente a calles. El proyecto tiene un retiro de 5m por cada frente, para generar alamedas que eviten la contaminación acústica del interior de la edificación generada del exterior, cumpliendo con lo especificado en la normativa.

Altura de edificación

La norma específica para un CETPRO no estipula la cantidad de pisos máximos requerido para este tipo de edificación, pero indica que se ajuste a lo que manda el gobierno local, por lo que la altura máxima será tomada de $1.5(a+r)$, dando como resultado, 15 metros de altura, lo que podría entenderse como 5 pisos. Asimismo, según el MINEDU en sus normas generales especifica que las infraestructuras de las IIEE públicas, no excederá los cuatro (4) pisos, tomando estas consideraciones en cuenta, el proyecto se ha desarrollado en 2 pisos, con una altura máxima de 8.25 m.

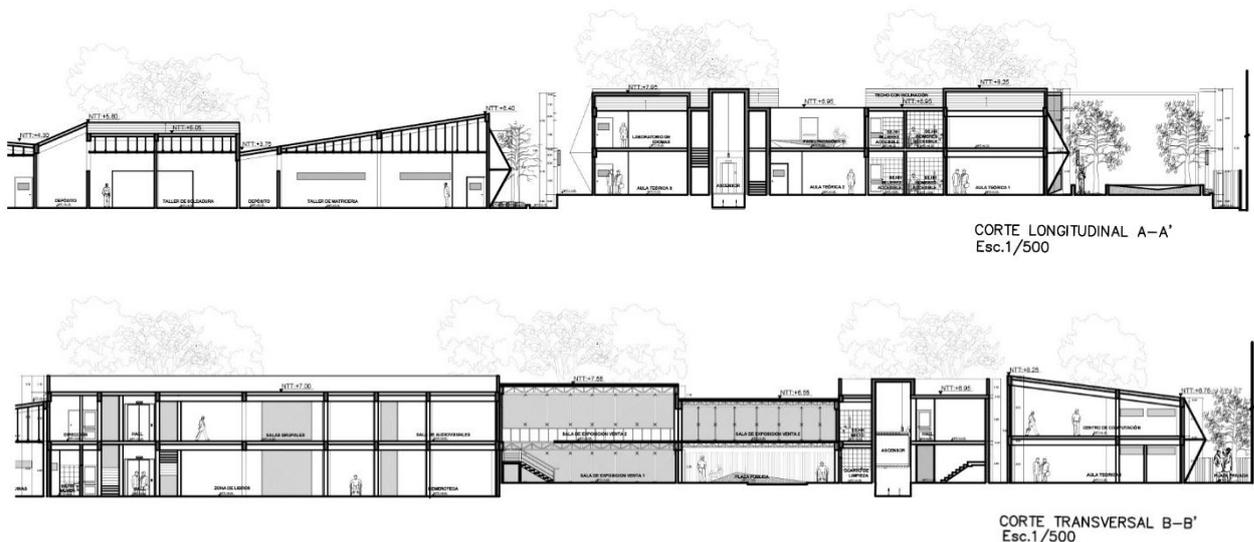


Figura 90. Cortes del proyecto

Estacionamientos

Estacionamiento Público

Para el cálculo de los estacionamientos se utilizó el RDUPT, el cual arroja que para institutos superiores se debe colocar 1 estacionamiento cada 20 m² de área techada total, dando como resultado $4\,124.78$ (área techada total) / $20\text{ m}^2 = 206$ estacionamientos.

Sin embargo, este número resulta bastante grande debido a la cantidad de ocupantes por turno (260) y a las características de este usuario, el cual es una persona natural de 15 a 49 años, de recursos bajos que vive en el distrito de La Esperanza y que busca incorporarse o reincorporarse en el mundo laboral, por lo tanto, no sería lógico contar con que la mayoría de estas personas tengan un auto propio. A partir de este análisis y un estudio realizado en el sector a cargo de la municipalidad provincial de Trujillo en cooperación con otras entidades (2018), afirma lo antes dicho, de un 100% de personas que realizan sus viajes cotidianos en el sector solo el 15.5% posee un vehículo privado, el 31.2% lo realiza en transporte público por ser más económico, el 25.4% va en taxi y el 18.4% lo hace caminando.

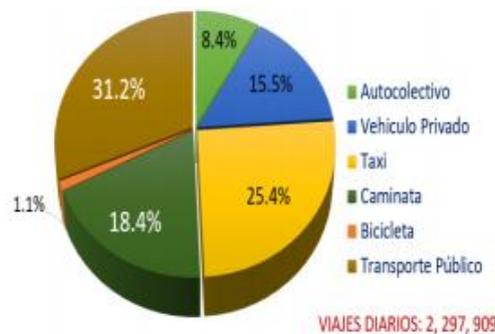


Figura 91. Viajes diarios en transporte de Trujillo

Fuente: Municipalidad Provincial de Trujillo

Complementando esta relación de porcentajes junto a un análisis de casos de la sede SENATI para metalmecánica en Satipo, con una cantidad de 360 alumnos aproximadamente que poseen las características parecidas al usuario propuesto, su programación arquitectónica arroja 45 estacionamientos públicos, dando como relación 1 auto cada 8 alumnos, esto quiere decir que tomando este dato, la cantidad de estacionamientos público para el CETPRO (260 estudiantes) sería de 33, sin embargo a esta cantidad se le suma la relación con el público propuesto que asistiría a los eventos de

exhibiciones del CETPRO, al cual se le aplica el porcentaje del estudio anterior que representa el 15.5%, es decir si el público son 98 personas, la cantidad de estacionamiento que le corresponde sería de 15, a partir de esta relación se obtiene que el CETPRO necesitará **48 estacionamientos públicos**, además agregándole los estacionamientos accesible según la norma A.120 resulta 3 plazas adicionales, dando como resultado **51 estacionamientos públicos**, que tienen su ingreso por la Calle Nicolás de Piérola, al ser una calle de flujo medio y no interfiere con la entrada peatonal.

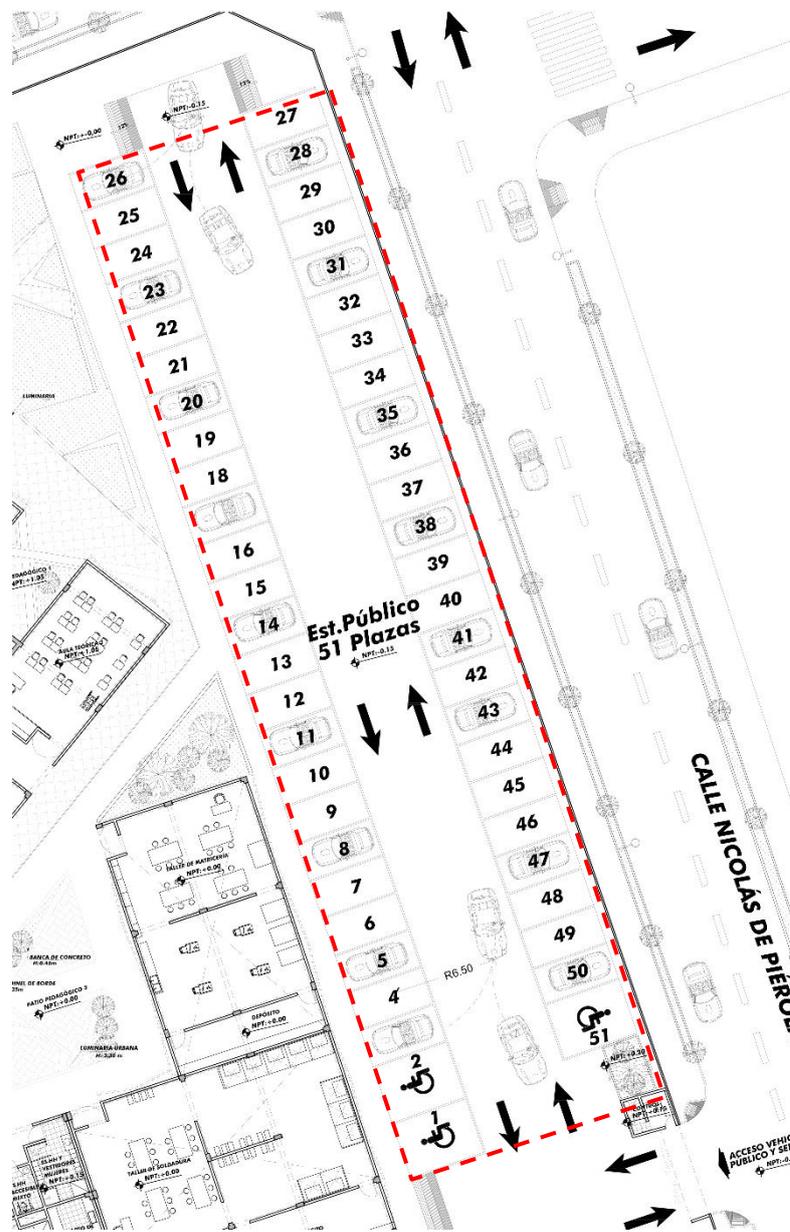


Figura 92. Plano plazas estacionamiento público

Estacionamiento personal

Para el cálculo de los estacionamientos privados o del personal se aplica la misma relación de casos, en Senati para 35 trabajadores se propone 10 estacionamiento, esto quiere decir, que la relación es de 1 auto cada 4 trabajadores; entonces si en el CETPRO hay 45 trabajadores, la cantidad de estacionamiento que le corresponde es de 11. Y por efecto de accesibilidad, según la norma A.120 / A.080 sería 1 estacionamientos accesible adicional. Dando como resultado **12 estacionamientos privados**. El ingreso de igual manera es por la calle Nicolás de Piérola, pero la ubicación al interior del predio es diferenciada de los estacionamientos públicos.

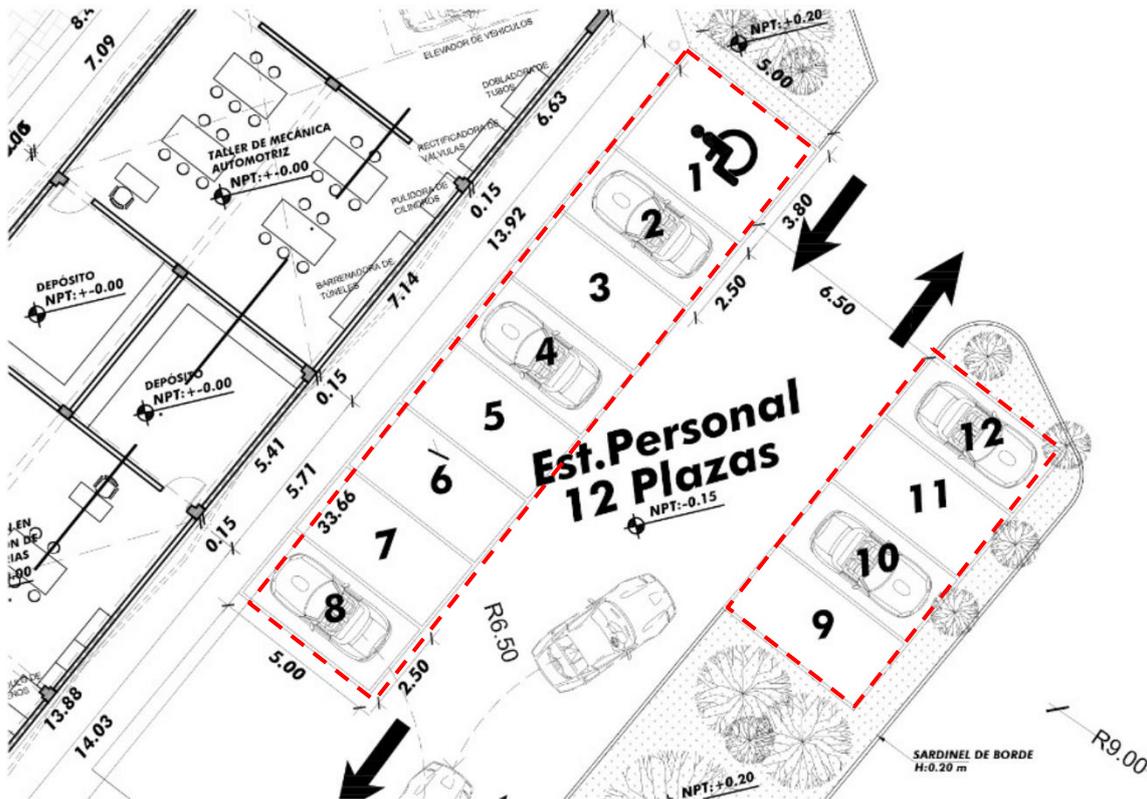


Figura 93. Estacionamiento personal

Estacionamiento de servicio

Por efecto de las funciones a realizar en el centro educativo y para la descarga de alimentos de la cafetería se propone un patio de maniobras con 1 estacionamiento para vehículo de carga, el cual tiene el ingreso por la Calle Nicolás de Piérola, pero se encuentra diferenciado en ubicación a los demás estacionamientos.

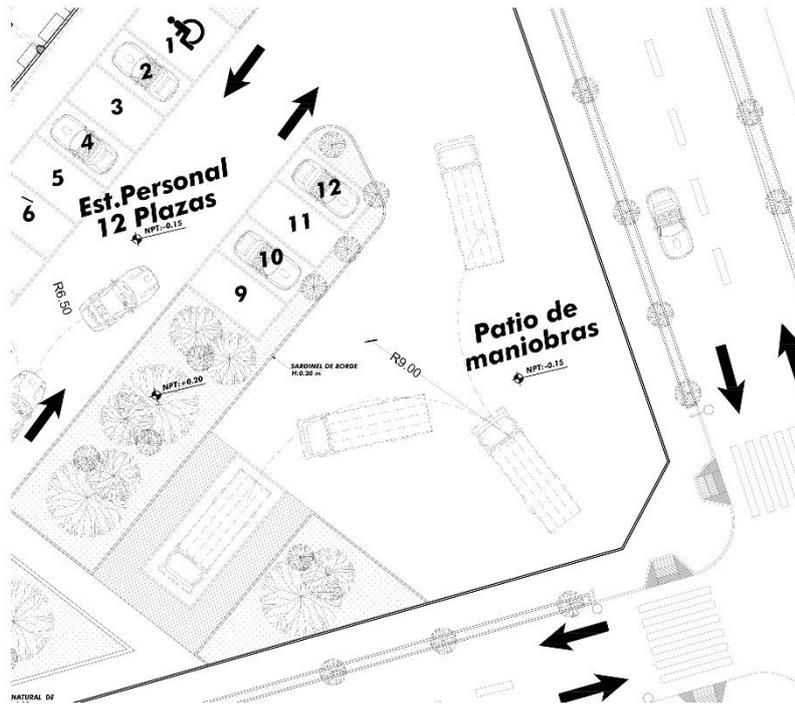


Figura 94. Patio de maniobras

Bolsón completo de estacionamientos:

En total el centro educativo técnico productivo cuenta con **63 estacionamientos y 1 de servicio**, todos ingresan por la Calle Nicolás de Piérola.

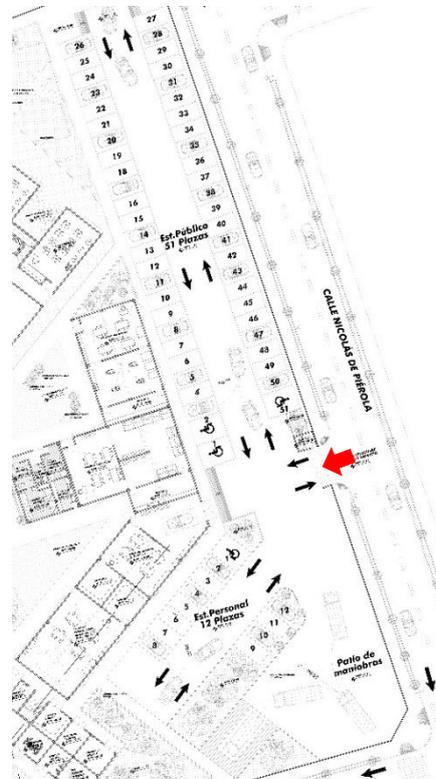


Figura 95. Bolsón de estacionamientos

C. Cumplimiento de la norma RNE A.010, A.040, A.070, A0.80, A.090 A.120:

Dotación de servicios higiénicos

La cantidad de alumnos a los que se atenderá será de 260 por turno, siendo según análisis de casos el 80% (208 alumnos) varones y el 20% (52 alumnos) mujeres, con estas cifras se ha calculado la dotación de servicios higiénicos por sectores educativos.

Zona pedagógica (aulas teóricas)

La zona educativa de aulas teóricas, se encuentra distribuida en 2 niveles, por lo cual, se tomó en cuenta el mayor aforo por piso para realizar el cálculo de la dotación de baterías por nivel, el primer nivel tiene 80 alumnos y el segundo nivel 60 alumnos.

En el caso de los Centros educativos técnicos superiores según la norma A.040 Educación, exige la dotación de baterías de la siguiente manera: Para hombres los inodoros serán 1 c/60, los lavatorios 1 c/30 y los urinarios 1 c/60; en el caso de las mujeres 1 inodoro cada 30 y 1 lavatorio cada 30.

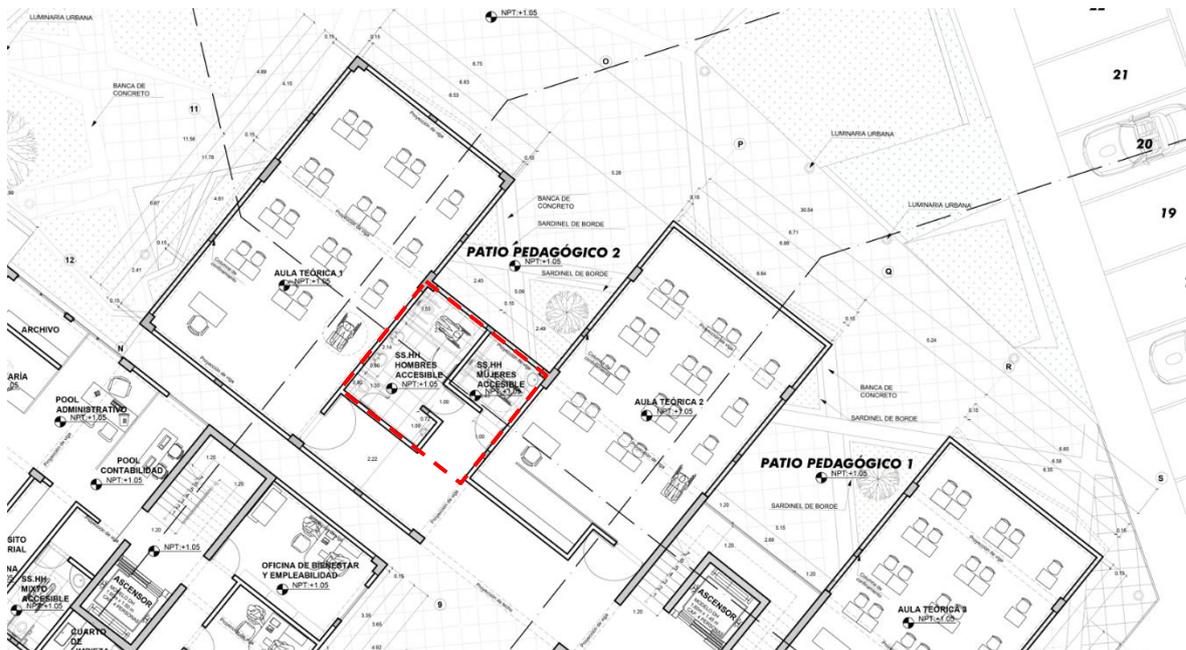


Figura 96. Servicios higiénicos zona educativa primer nivel

Estas exigencias dan como resultado en ambos niveles, para hombres (64 alumnos): 1 inodoro, 2 lavatorios y 1 urinario; para mujeres (16): 1 inodoro, 1 lavatorio. Se decidió hacer accesible el de mujeres y agregar un cubículo más en el de hombres en ambos

niveles para cumplir las exigencias de la norma A.120, la cual dice “ Al menos una batería en cada nivel de la edificación, deben ser accesibles para las personas con discapacidad”.

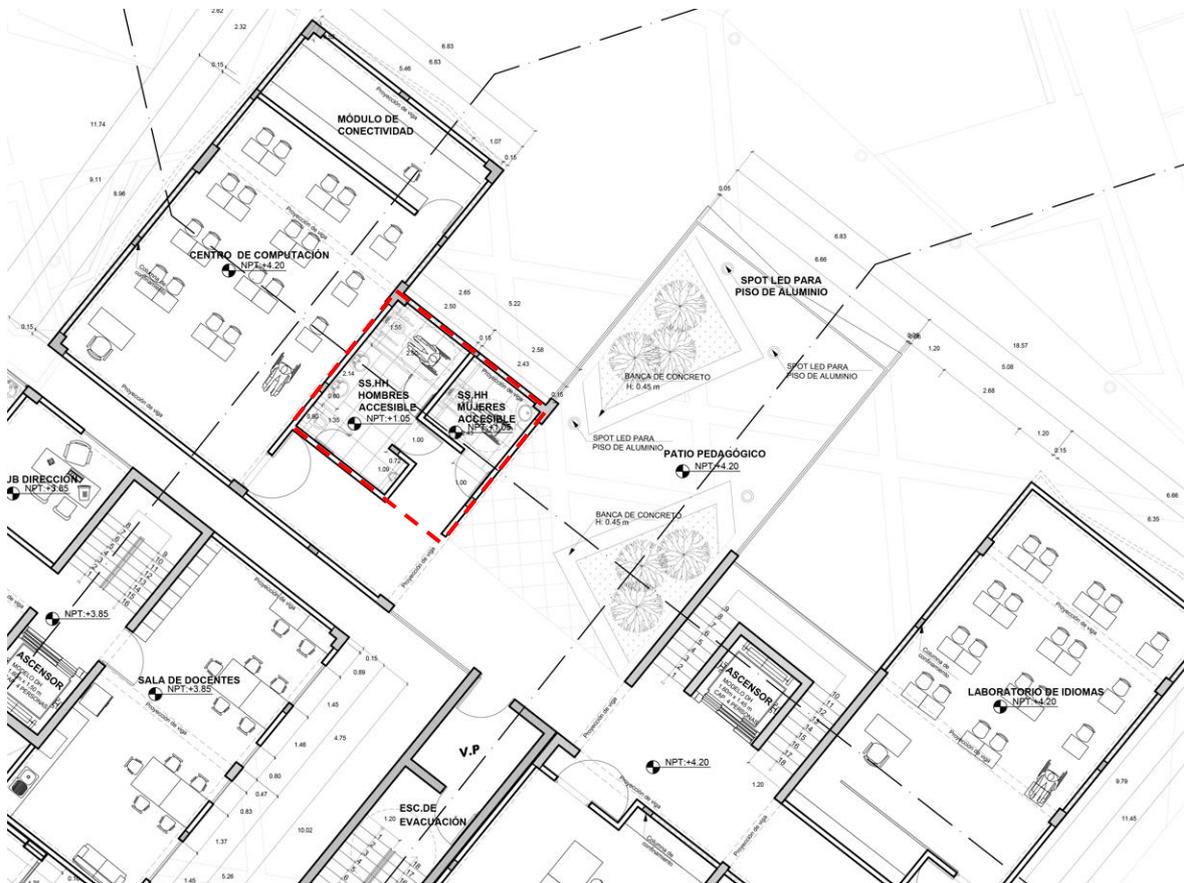


Figura 97. Servicios higiénicos zona educativa segundo nivel

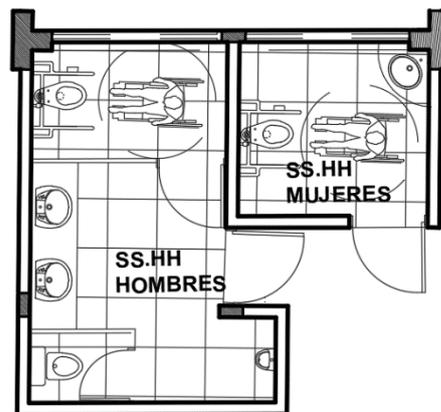


Figura 98. Dotación de baterías según reglamento

Zona pedagógica (Talleres)

Los talleres se encuentran distribuidos en un solo nivel teniendo una cantidad máxima de alumnos de 140 en total, por lo tanto, se calcula según lo establecido en la norma A.040 para 112 varones: 2 inodoros, 4 lavatorios, 2 urinarios y para 28 mujeres: 1 inodoro, 1 lavatorio. En este sector se agregó 1 baño mixto accesible para discapacitados, de esta manera se está cumpliendo con lo establecido en la norma A.120 para la dotación de servicios higiénicos.

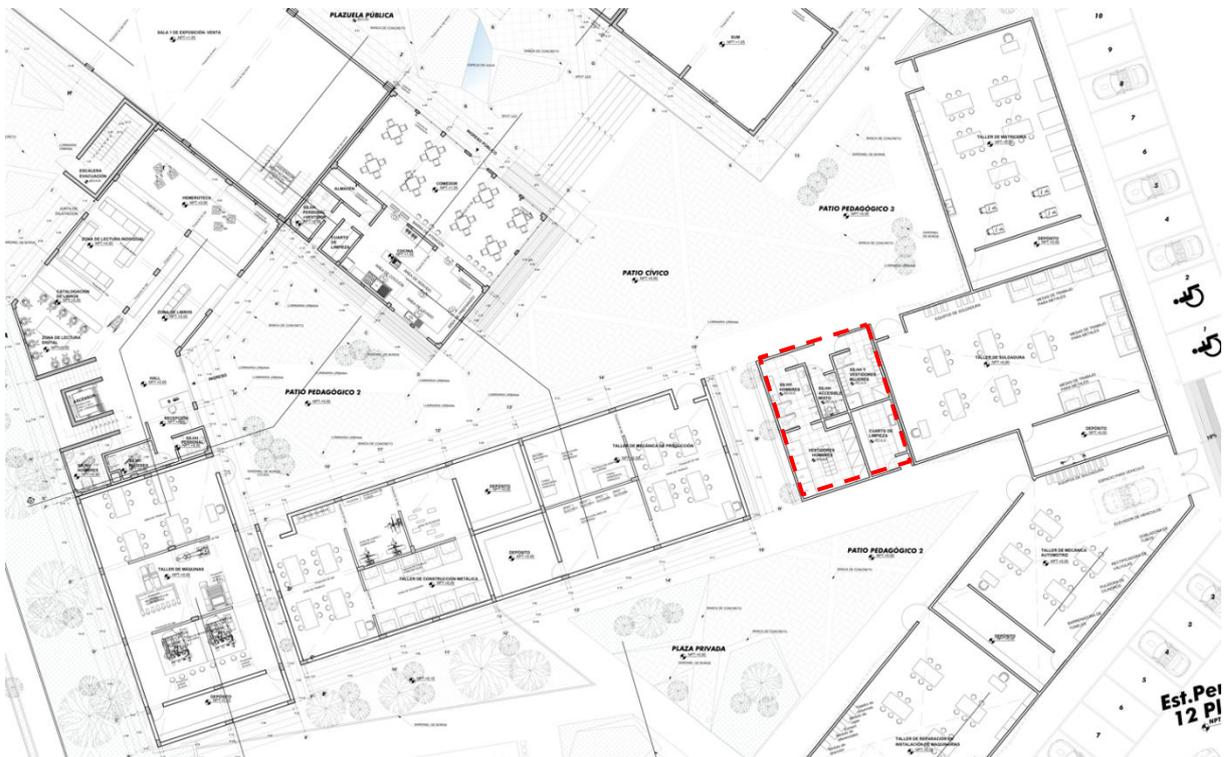


Figura 99. Servicios higiénicos zona de talleres

De la misma manera por las mismas actividades prácticas que se van a realizar en los talleres se consideró vestidores y duchas; la dotación de estos se realizó mediante la normativa de MINEDU dando como resultado 1 cada 50 alumnos, por lo tanto, para varones sería el mínimo de 3 vestidores y 3 duchas; para mujeres: 1 vestidor y 1 ducha.

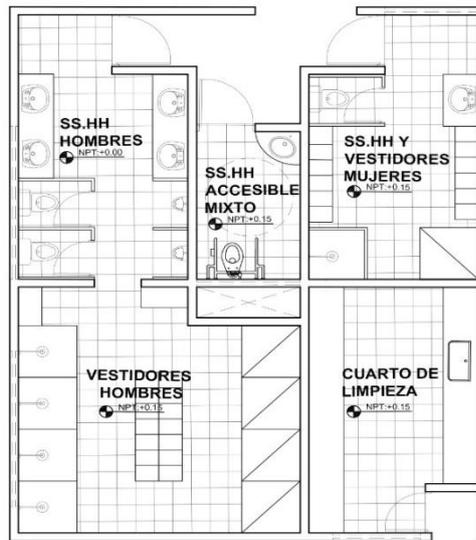


Figura 100. Dotación de servicios higiénicos y vestidores en zona de talleres
Zona administrativa

Se calculó la dotación de los servicios higiénicos en base al aforo de empleados de esta zona (9) y utilizando la norma A.080 del RNE, en la cual se establece que para oficinas se considera en el rango de 07 a 20 empleados: Para hombres 1L,1u,1i y para mujeres 1L y 1i. Este volumen posee 2 niveles, por lo cual la cantidad se distribuye de forma equitativa para ambos dejando 1 baño de uso mixto en el primer nivel y 1 de uso mixto en el segundo, además se decide hacerlos accesibles para cumplir con lo establecido en la norma A.120.

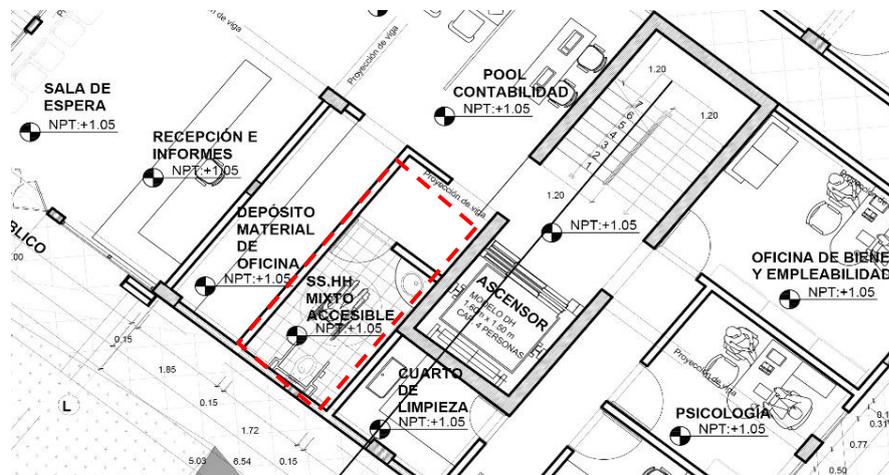


Figura 101. Servicios higiénicos administración primer nivel

Adicional a estos servicios higiénicos, se consideró 1L y 1 i para la oficina de dirección en el segundo nivel.

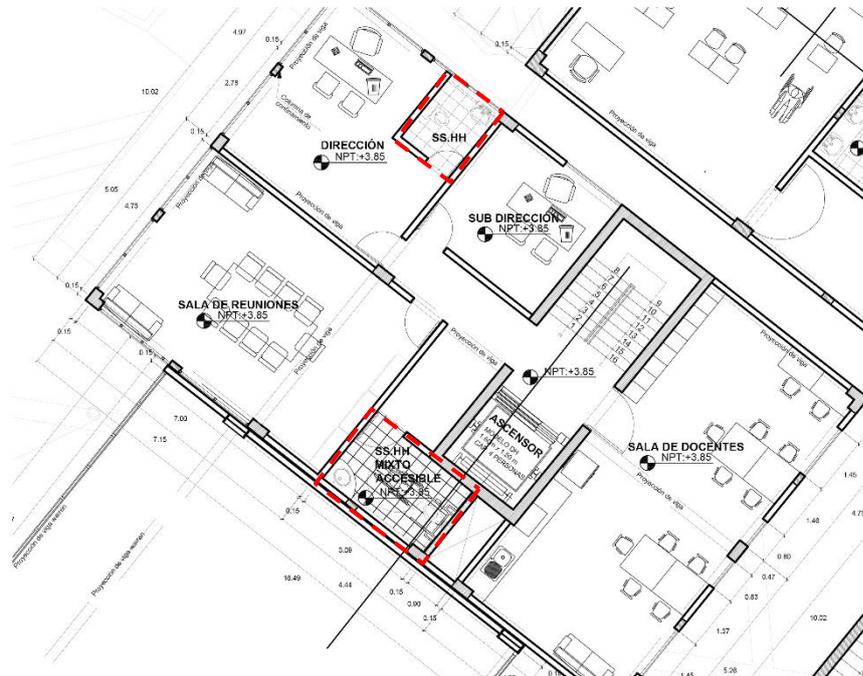


Figura 102. Servicios higiénicos administración segundo nivel

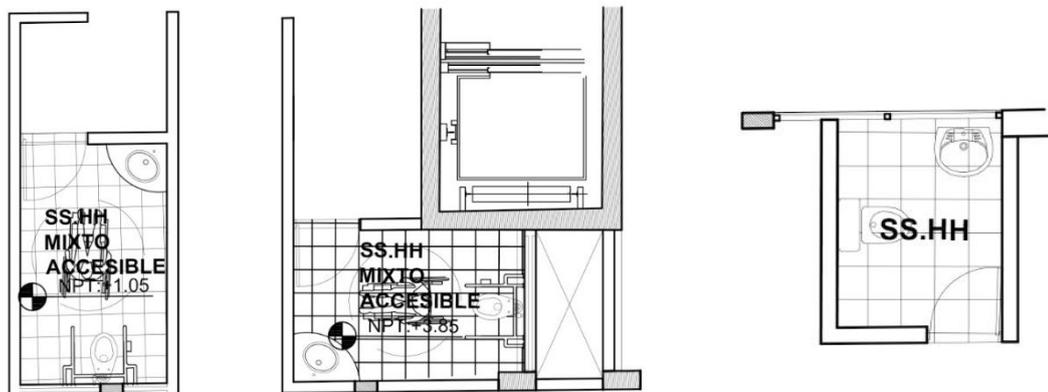


Figura 103. SS. HH personal primer/segundo nivel

Zona de servicios complementarios

- Cafetería:

Según la norma A.070 Comercio, para la cafetería se debe considerar la dotación según la cantidad de empleados, esta zona cuenta con un aforo de 6 trabajadores, por lo que la norma arroja 1 baño de uso mixto con 1L, 1u 1i. A su vez como los comensales son los mismos alumnos de la institución educativa, no se ha considerado baños extras por el público, al tener un baño exterior a una distancia

menor a 40 m según lo indica la norma. Asimismo, al baño se le ha considerado ducha y vestidor por las funciones que se desarrollan en esa zona.



Figura 104. SS. HH personal cafetería

- **Biblioteca:**

Para el cálculo de baterías de la biblioteca, se tomó en cuenta el aforo público de la zona (33 en el primer nivel y 60 en el segundo nivel); la norma A.090 Servicios comunales, indica que de 0 a 100 personas se considera para hombres 1L, 1u,1i y para mujeres 1L, 1i. En el proyecto ambos son accesibles y fueron ubicados en el primer nivel para para un mejor acceso, estaría cumpliendo con la norma debido a que la distancia de recorrido de la última persona del segundo nivel hacia el baño en el primer nivel no sobrepasa los 40 metros, asimismo cumple con la norma A.120. Para el personal (3) se considera según la norma A.090 de 1 a 6 empleados un SS. HH mixto, el cual fue ubicado en el primer nivel, adicional a este se colocó un SS. HH privado para la dirección en el segundo nivel.

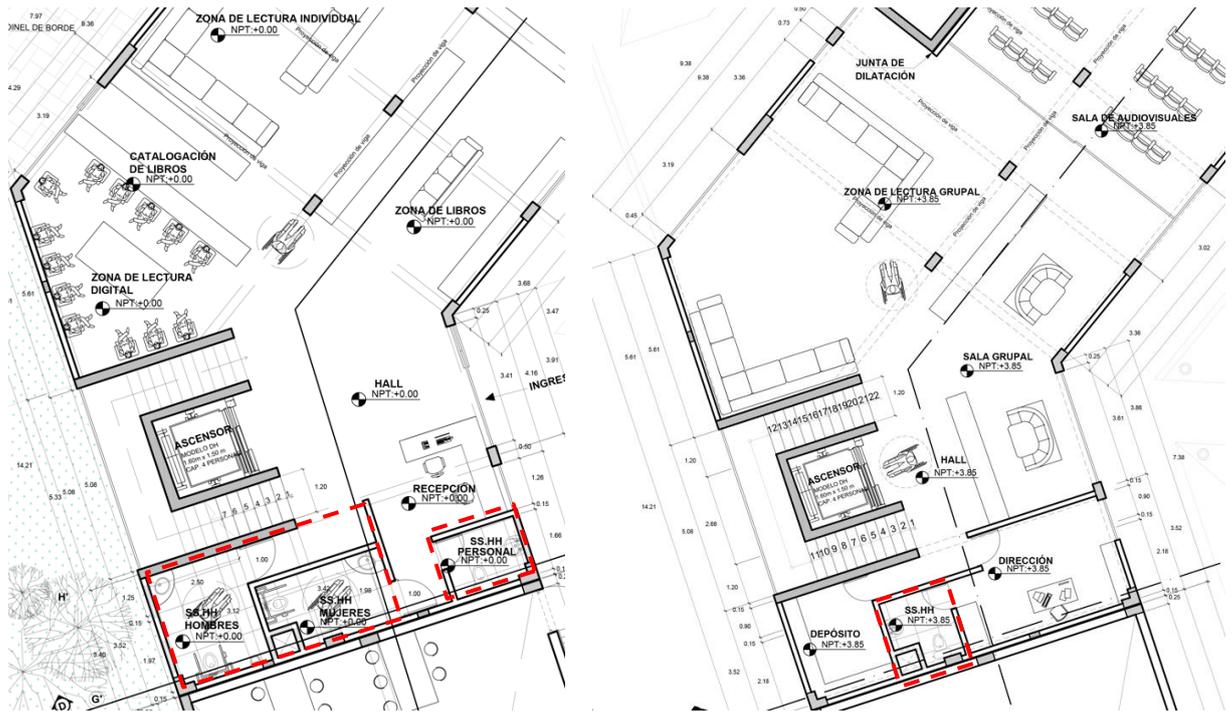


Figura 105. SS.HH Biblioteca primer / segundo nivel

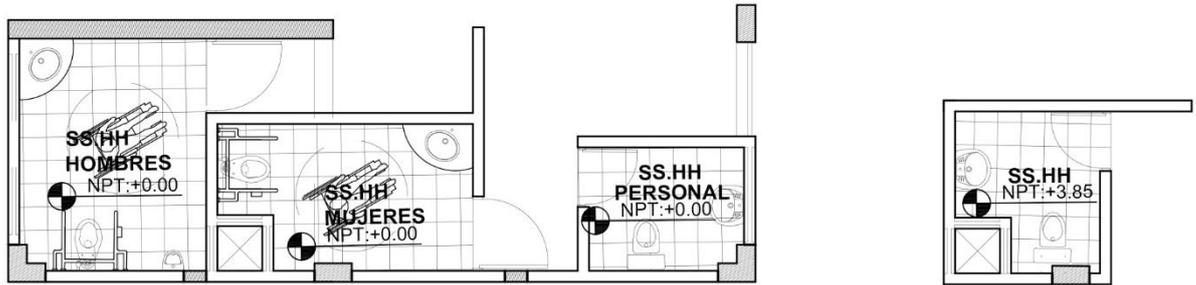


Figura 106. Dotación SS. HH Biblioteca primer nivel

Zona de servicios generales

En el caso de la dotación de servicios higiénicos para esta zona, se consideró el aforo de personal que incluye servicio (6), docentes (13) y asistentes (7), dando como resultado 26; por lo cual se toma la norma A.090 Servicios comunales, en donde se indica que de 26 a 75 empleados se considera para hombres: 2L, 2u, 2i, y para mujeres 2L, 2i.; con la misma dotación se adicionó 2D, 2V para hombres y 2D, 2V para mujeres en caso sea requerido por los empleados. Asimismo, se adicionó 1L y 1i por caseta de vigilancia, por la seguridad que requiere. Las exigencias de la norma A.120 indica que se colocará 1 discapacitado si se cuenta con más de 3 baterías por baño, como no se cumple esto, no se

adicionaron estos servicios. Se colocó la dotación de servicios en el segundo nivel, ya que desde la última persona en el primer nivel al acceso de los baños no existe un recorrido mayor a 30 m.

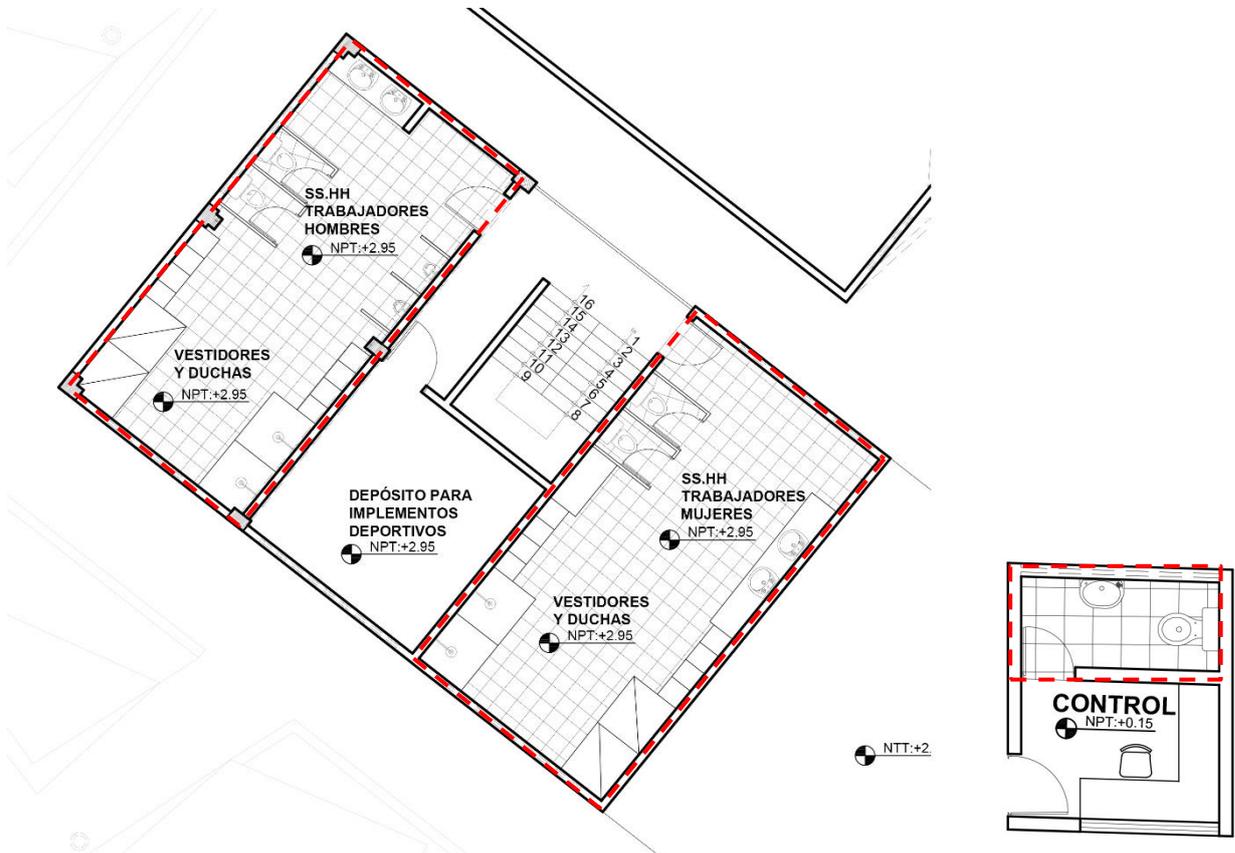


Figura 107. SS. HH Servicios generales segundo nivel
Escaleras integradas

En el proyecto se distribuyeron 7 escaleras integradas para acceder a los pisos superiores que cubren distancias menores a 25 metros de la última puerta en zona pedagógica y cumpliendo con el factor de 0.008, según lo indica la norma A.040 , 01 para la zona pedagógica de aulas, 01 para la sala de exposiciones, 01 para el CRE, 01 para servicios generales, 01 para administración y 02 que conectan el ingreso con la plaza pública principal y esta con el patio cívico. Distancia de la puerta del aula más alejada (segundo nivel) hacia zona de evacuación : 8.32 m y hacia el exterior : 38 m



Figura 108. Escaleras integradas del proyecto

Ascensores:

Los ascensores para proyectos públicos según la normativa necesitan una dimensión mínima de ancho 1.20 m x 1.40 m, el proyecto cuenta con 3 ascensores de 1.45m x 1.60m y 1 salva nivel de 1.50 m x 1.50 m, cumpliendo con lo exigido en la norma. Los ascensores se encuentran en el volumen pedagógico, de servicios complementarios (biblioteca), y en la zona administrativa; el salva nivel es para la sala de exposición – venta.

D. Cumplimiento de la norma RNE A.120

SS. HH Discapacitados

- Zona Administrativa

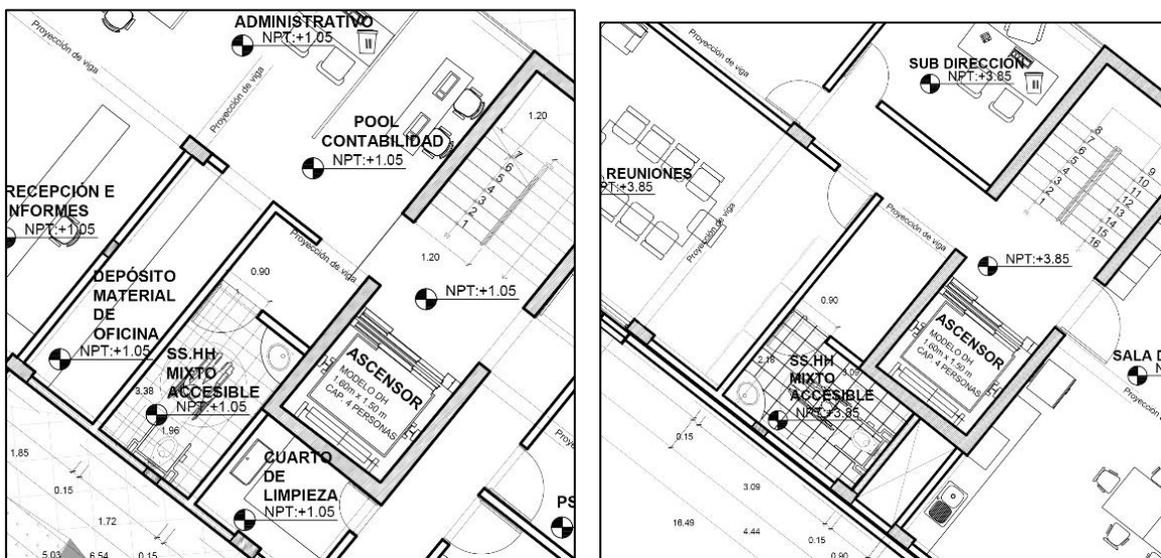


Figura 109. Administración primer / segundo nivel

En la zona administrativa se cumple con lo exigido en la norma A.120 Accesibilidad Universal, la cual indica dimensiones mínimas y accesorios que han sido tomados para el diseño de los SS. HH, al igual que la dimensión de las puertas; se consideró 1L y 1i de uso mixto por nivel.

- **Zona pedagógica**

Aulas teóricas: Según la norma A.120, para la zona pedagógica, se debe considerar al menos 1L, 1i, 1u accesible, por lo que se decidió agregar un cubículo de inodoro más en los SS. HH de los hombres y en el caso de las mujeres, por la cantidad de alumnas, hacer un solo baño accesible por cada nivel, cumpliendo con las medidas reglamentarias, medidas de puerta (1m), y accesorios exigidos.

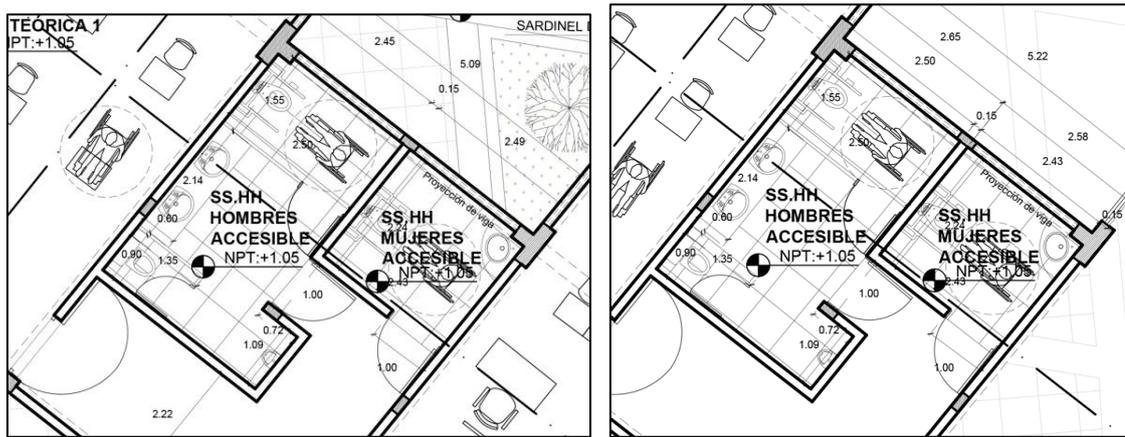


Figura 110. Zona pedagógica primer/ segundo nivel

Talleres: En los talleres, los cuales se encuentran distribuidos en un solo nivel, se adicionó un 1L y 1i de uso mixto para cumplir con lo exigido en la A.120, cumpliendo en dimensiones, tamaño de puerta y accesorios necesarios.

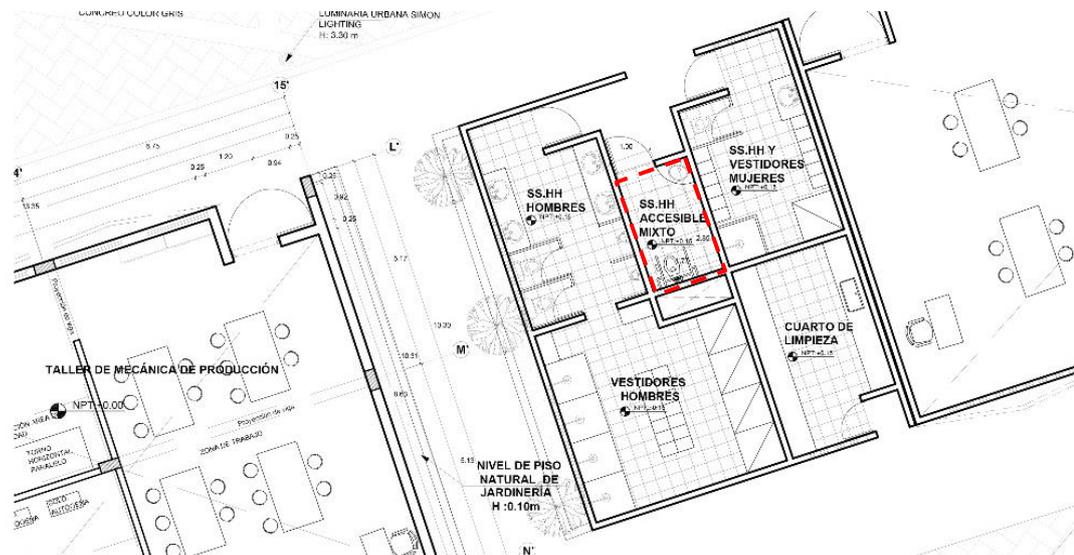


Figura 111. Zona pedagógica talleres primer nivel

Zona de servicios complementarios

- **Biblioteca:** Se consideró hacer los servicios higiénicos requeridos por la norma A.090 accesibles para cumplir con la norma A.120, ya que no hay más de 3 baterías por baño. Se consideró la dimensión de las puertas, el espacio interior y los accesorios requeridos.

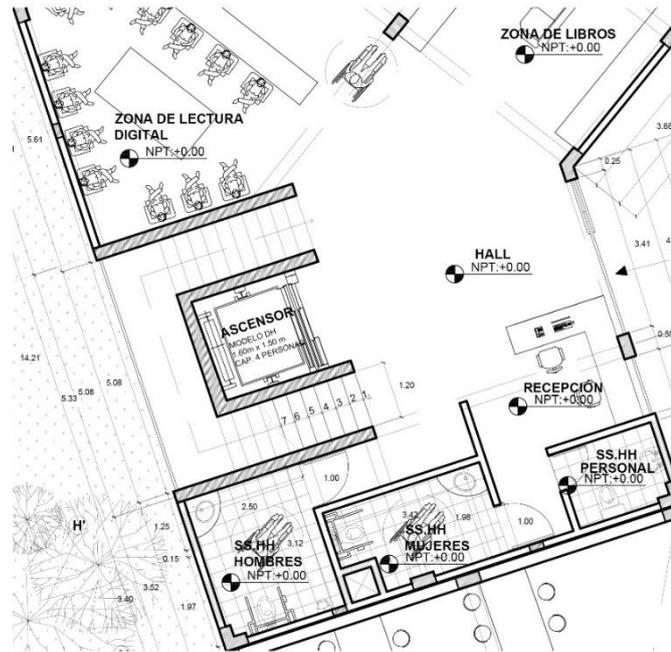
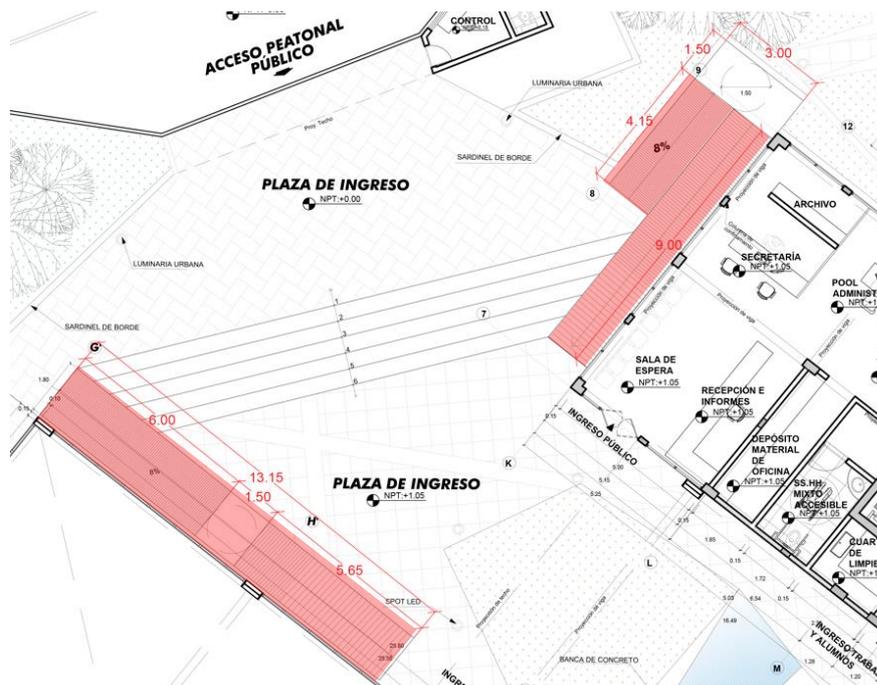


Figura 112. Biblioteca primer nivel

Rampas



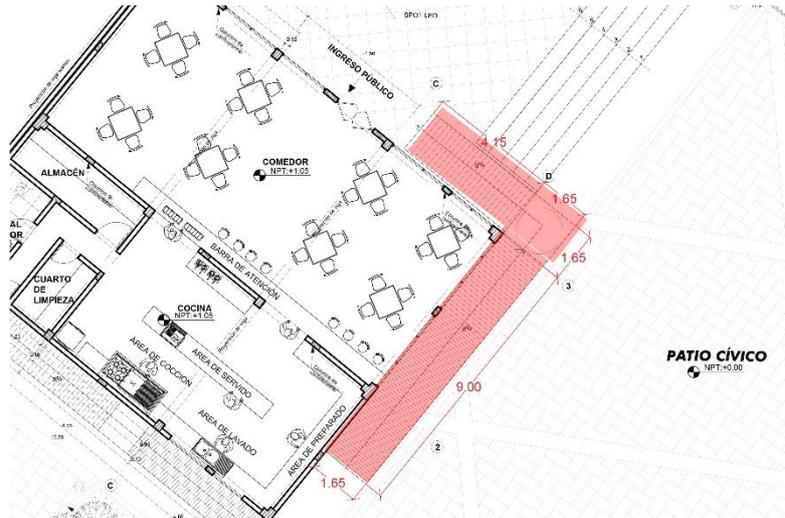


Figura 113. Ingreso principal/ desnivel patio cívico

La norma A.120 indica que los ingresos deben ser antideslizantes y en caso de tener un desnivel, debe contar con rampas para discapacitados. En el proyecto se proponen dos rampas que conectan al ingreso principal con la plaza pública central elevada y esta plaza con el patio cívico, teniendo una diferencia de nivel de 1.05 m da como resultado rampas con pendiente de 8% con ancho de 1.20 como mínimo, que es lo exigido por la norma. Asimismo, para el ingreso personal de la cafetería se generó una rampa con el 8% de la pendiente debido al cambio de nivel de 0.00m a 1.05. Para la diferencia de nivel de 0.00m a 0.15m se consideró una rampa de 10% de la pendiente como lo exige la norma.

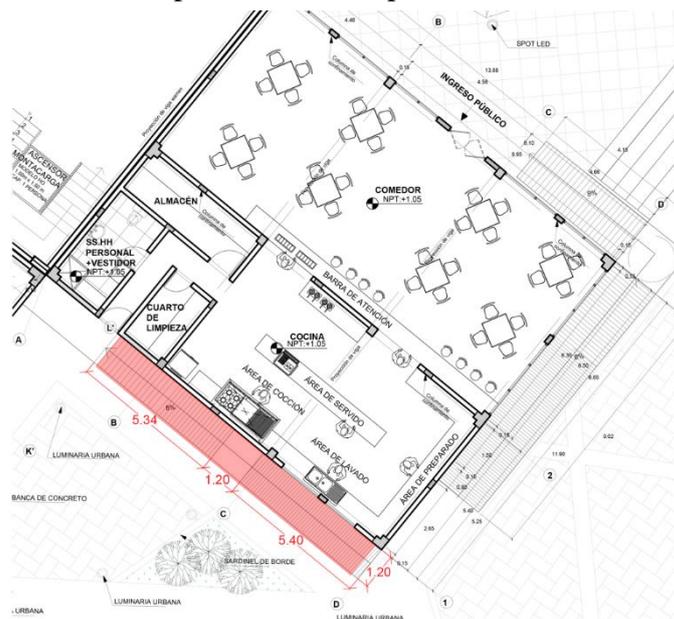


Figura 114. Desnivel cafetería

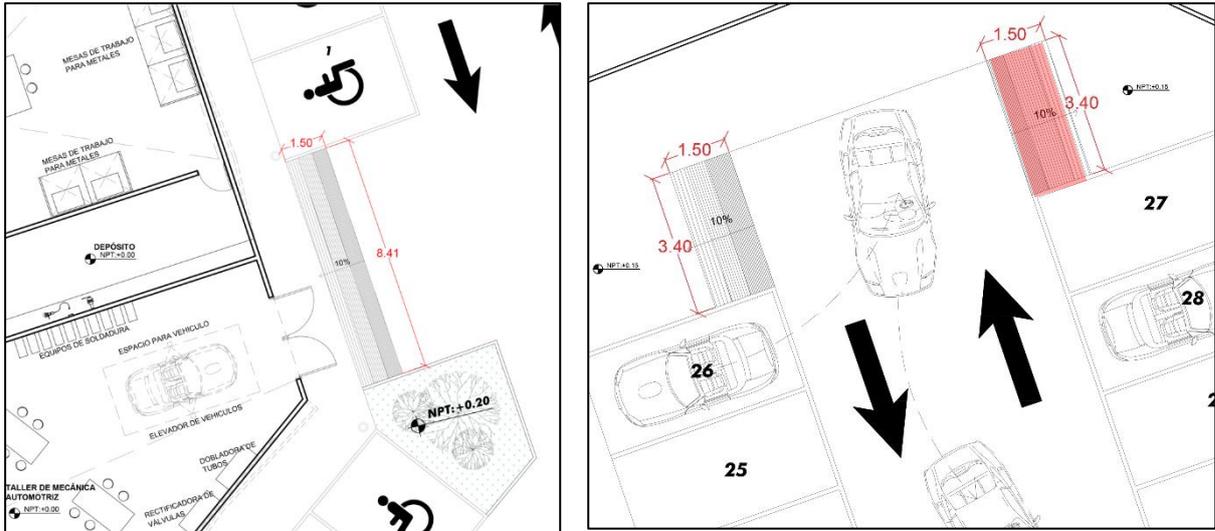


Figura 115. Desnivel desde el estacionamiento

Estacionamiento para discapacitados

Según la norma A.120 los estacionamientos de usos públicos deben contar con estacionamientos para vehículos conducidos por personas con discapacidad. El proyecto contempla 48 plazas públicas, según la dotación de la normativa de 1 a 20 estacionamientos se requiere 1 y de 21 a 50 estacionamientos se considera 2, dando un total de 3 estacionamientos accesibles adicionales con medidas de 3.80 m x 5.00.

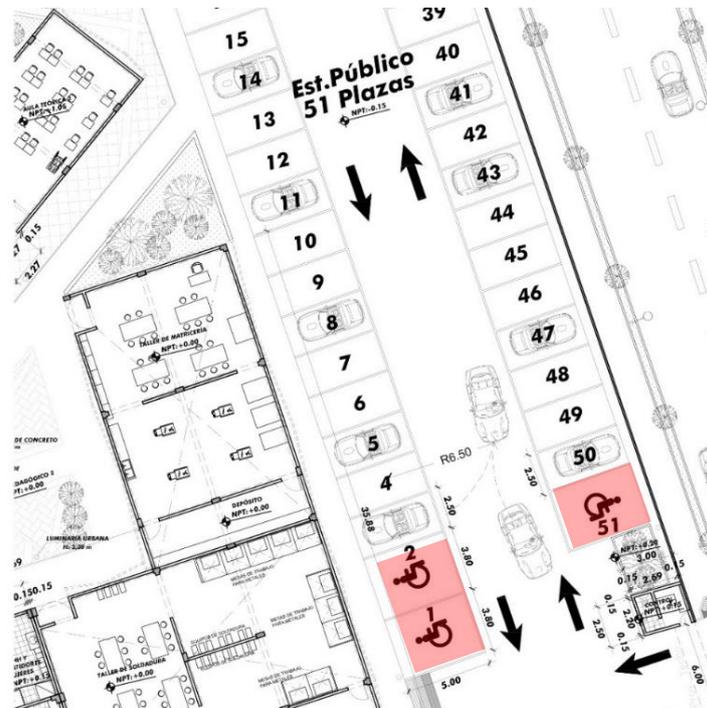


Figura 116. Estacionamiento accesible público

En el caso de los estacionamientos para el personal (11 plazas) se adicionó 1 para discapacitados según la norma A.120 (de 1 a 20 estacionamientos se requiere 1 accesible).

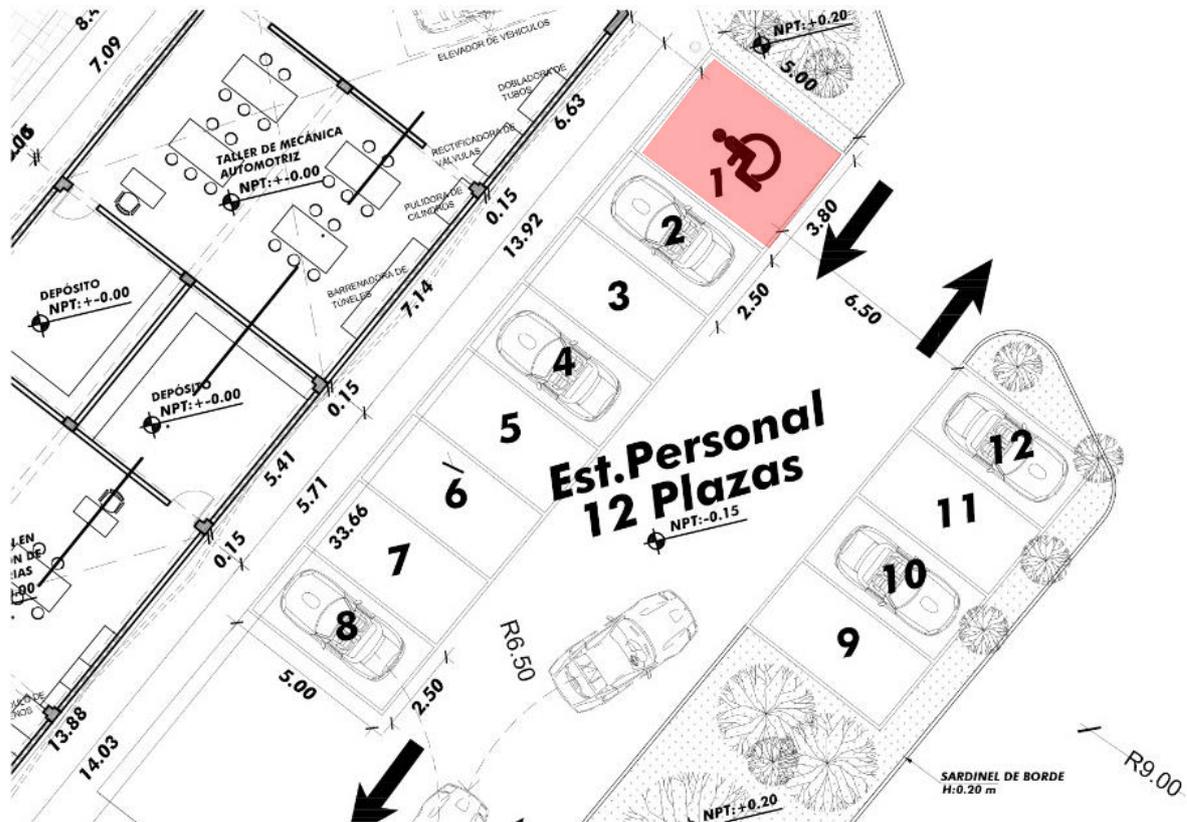


Figura 117. Estacionamiento accesible personal

E. Cumplimiento de la norma RNE A.130

Pasadizos

Para el cálculo de los pasajes de circulación y evacuación se tomó en cuenta la mayor cantidad de aforo en el nivel de la zona que le corresponda, en la zona educativa el aforo máximo es 80 personas, multiplicando este número con el factor de 0.005, da como resultado el ancho normativo mínimo de 0.4, pero siendo 1.2 m el mínimo y redondeando según la apertura de las puertas para un mejor tránsito se consideró **2.40 m de pasaje en la zona pedagógica(aulas).**

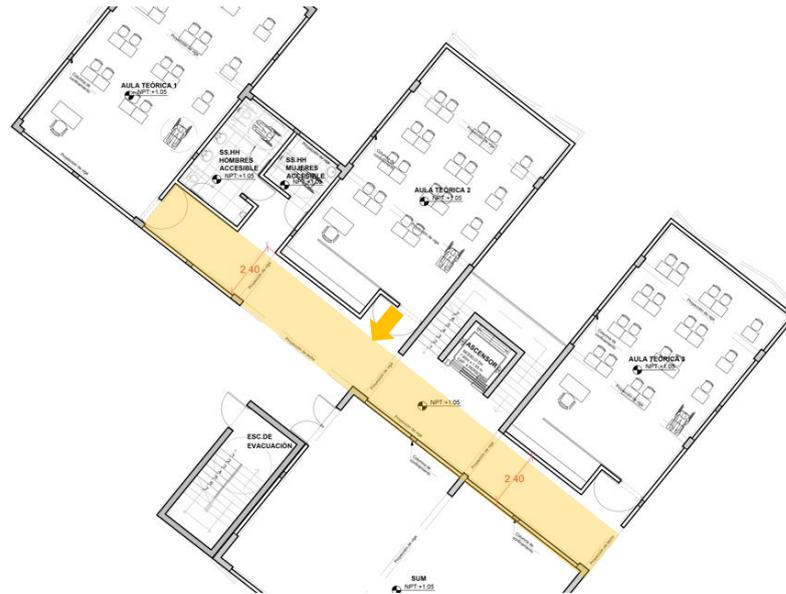


Figura 118. Pasaje de zona pedagógica aulas

Para la zona pedagógica de talleres, al estar distribuida en un solo nivel, para efectos de evacuación se tomó de igual manera el aforo máximo para realizar el cálculo de pasajes de circulación, este será aplicado como ancho de los pasajes de salida al patio exterior. Siendo 100 el aforo máximo, se multiplica por 0.005 dando como resultado 0.50 m, aumentando la apertura de las puertas y un libre tránsito se consideró **2.40 m de pasaje en la zona pedagógica (talleres).**

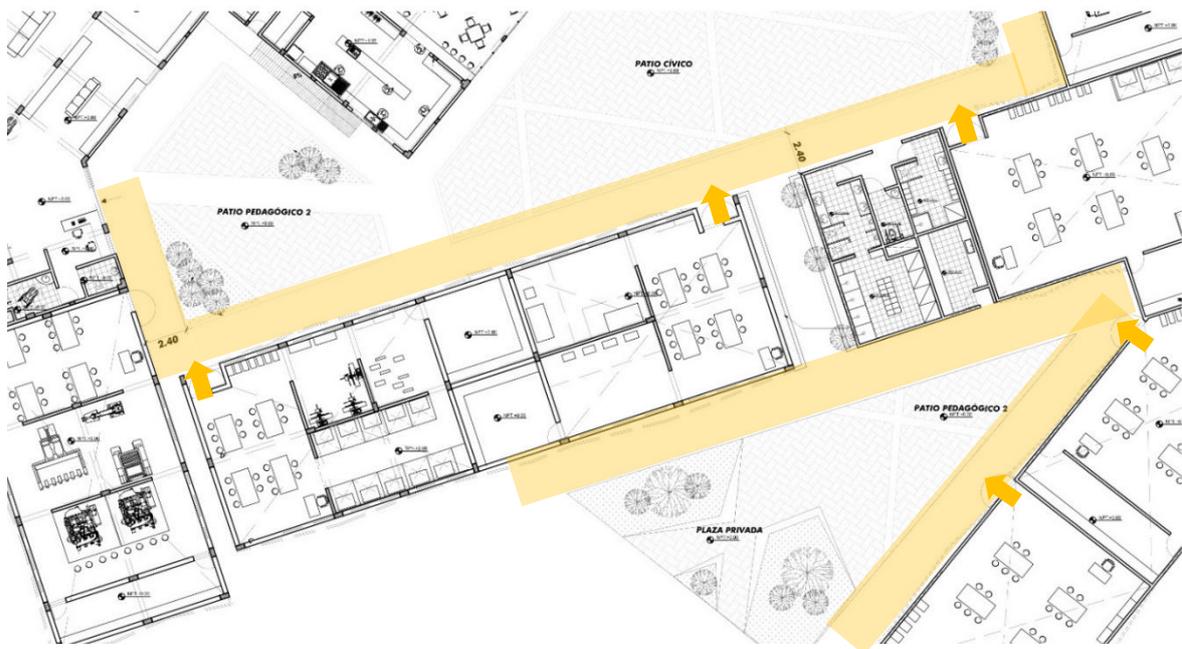


Figura 119. Pasaje de zona pedagógica talleres

Zona administrativa

Para la zona administrativa el aforo máximo es 30 personas, multiplicado por el factor 0.005 da como ancho mínimo normativo 0.15 m, redondeándolo al ancho mínimo de oficinas par un mayor flujo se consideró 1.20m de pasaje.

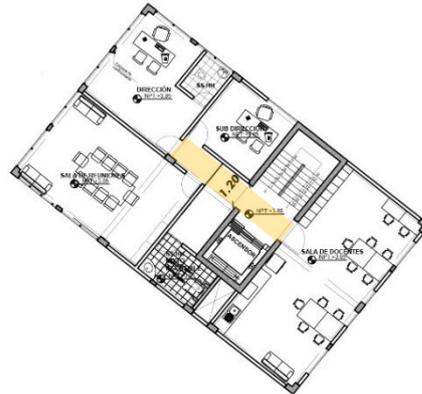


Figura 120. Pasaje de circulación de zona administrativa

Zona de servicios complementarios

- **Biblioteca:** El aforo máximo de personas es 60 en el segundo nivel, por lo que multiplicado con el factor 0.005 da un ancho mínimo normativo de 0.30m, por efectos de uso público y por consideraciones de accesibilidad se le dio un ancho de 1.80 m.

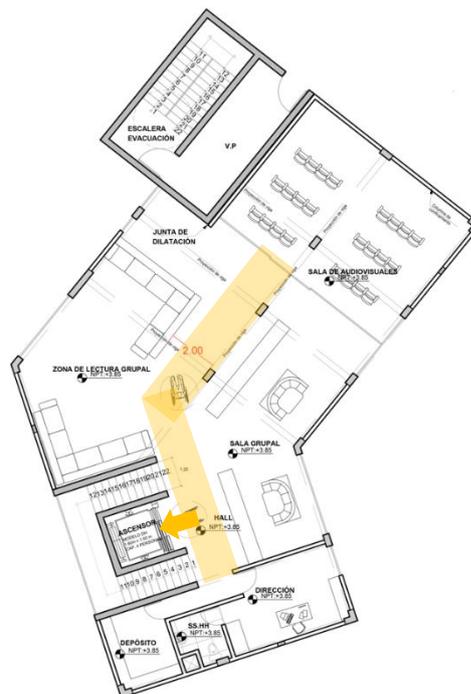


Figura 121. Pasaje de circulación de zona de servicios complementarios

Zona de servicios generales

En la zona de servicios generales el primer nivel tiene circulación hacia el exterior y en el segundo nivel se encuentran espacios que no cuentan con aforo como los servicios higiénicos y los depósitos, es por eso que se consideró el ancho mínimo de 1.20 m.

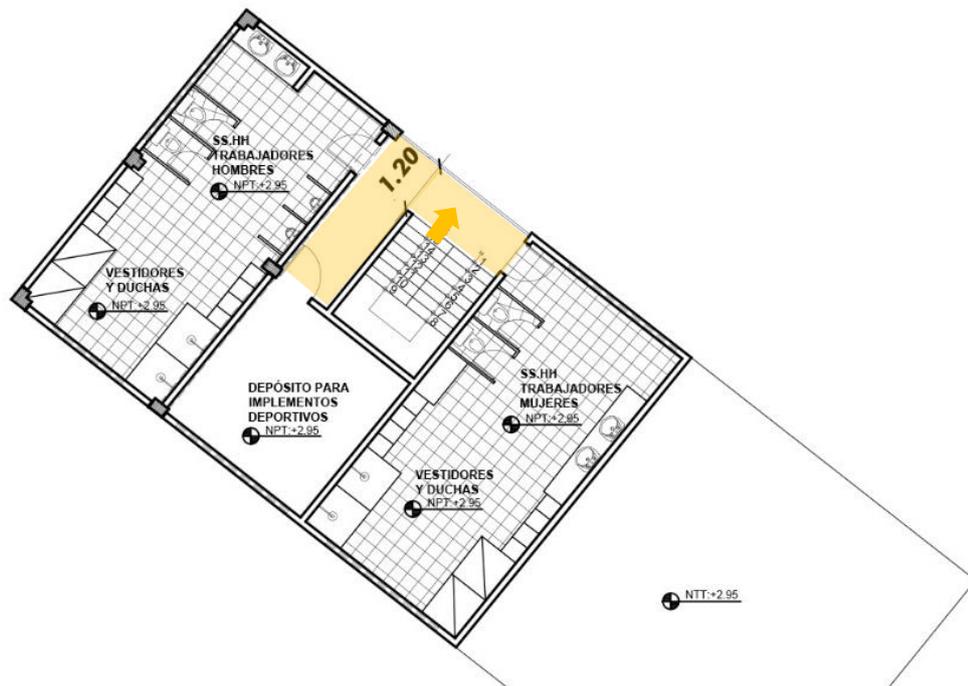


Figura 122. Pasaje de circulación de zona de servicios generales

Puertas

Para el cálculo de ancho de puertas se tomó en cuenta la norma A.120, A.130 y lo que indica la norma A.040; para zona pedagógica lo mínimo exigido es 1.00 m para puertas principales y con aberturas a 180° en sentido de la evacuación por seguridad, en el proyecto las puertas de las zonas pedagógicas son de 1.20 m y cumplen con los requisitos de seguridad. En el caso de las oficinas se tomó como referencia la normativa que considera 0.90 como mínimo. En ambientes con aforo mayor a 40 personas como en el caso de la biblioteca o la sala de exposiciones se consideró 2 puertas que abren en sentido del flujo de evacuación para un mejor tránsito en caso de emergencia, tomando en cuenta la normativa correspondiente.

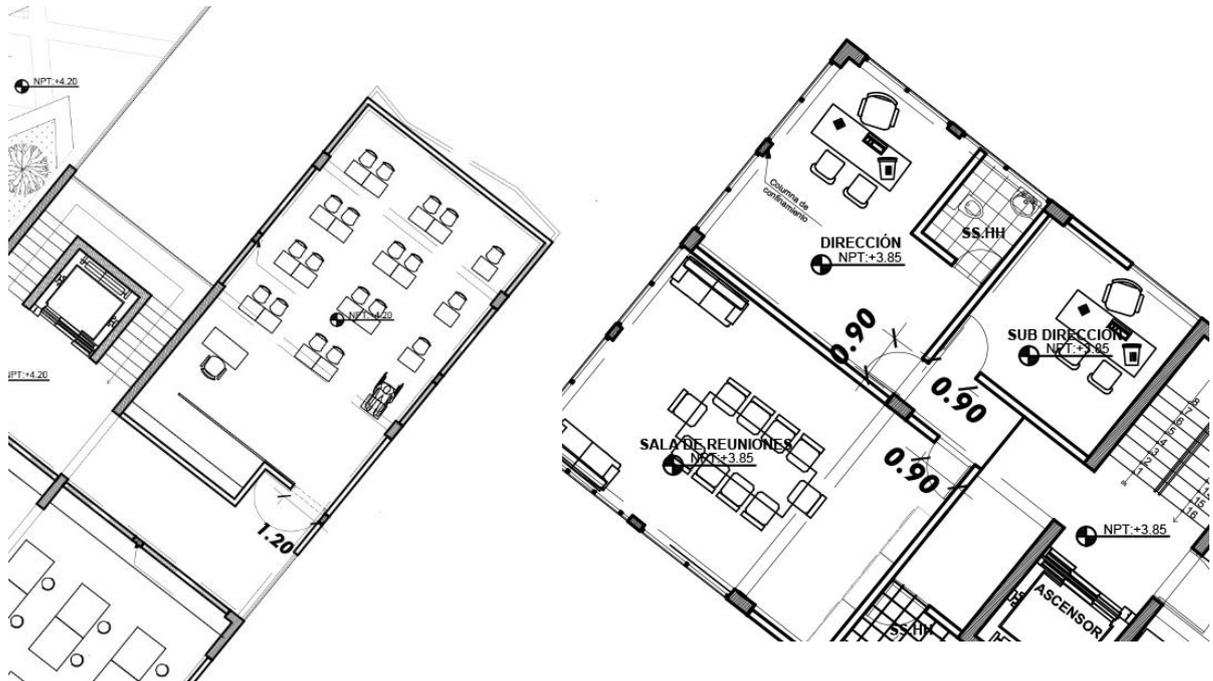


Figura 123. Puerta zona pedagógica/ administrativa
Escaleras de evacuación

Según la norma A.130 se considera para las escaleras de evacuación vanos con una medida mínima de un metro en sentido al flujo de la evacuación. A su vez la escalera de evacuación debe estar en una zona central en donde pueda cubrir una distancia máxima de 45 metros para evacuar. Para el cálculo de estas se consideró la multiplicación del aforo máximo por el factor 0.008, considerando en la zona pedagógica una escalera de 80 x 0.008: 0.64 m, redondeada al mínimo normativo 1.20 de ancho por tramo con una puerta de 1.20 m de ancho. En la zona de servicios complementarios (sala de exposición) presenta un aforo máximo de 300 personas x 0.008: 2.40 m de escalera de evacuación, con una puerta de 1.20 m.

El proyecto cuenta con 2 escaleras de evacuación solo en esas zonas , debido a que en los otros bloques no sobrepasa la cantidad de 50 personas en el nivel superior y los demás son de un nivel.



Figura 124. Escaleras de evacuación del proyecto

F. CUMPLIMIENTO DE NORMAS MINISTERIALES ESPECÍFICAS MINEDU

Accesibilidad

Según la norma específica para centros educativos de educación superior (R.V N°017-2015- MINEDU), considera que el acceso principal debe ser accesible por cualquier medio de transporte local, este ingreso principal tiene que ser por la calle menos transitada y relacionar la institución con el entorno, debe ser una entrada que, de presencia y carácter institucional, que sea enfatizada por elementos arquitectónicos como plazas y accesible para todos sin importar su condición o discapacidad. El proyecto cumple con estas condiciones al estar entre 4 calles de flujo medio en donde pasa transporte de la localidad y a su vez conectan con avenidas principales, de la misma manera el ingreso es por la calle Atlántida de menor flujo tanto peatonal como vehicular, está jerarquizado por una plaza

pública elevada accesible, que relaciona la infraestructura con el entorno y volúmenes que le dan el carácter institucional que exige la norma.



Figura 125. Accesibilidad del proyecto

Zona deportiva

Según la norma específica para centros educativos de educación superior (R.V N°017-2015- MINEDU), indica que el acceso a la zona de deporte no debe ser por la zona pedagógica. En el proyecto se considera una entrada secundaria por la parte de la losa multiusos que puede ser utilizada con acceso a la zona deportiva.

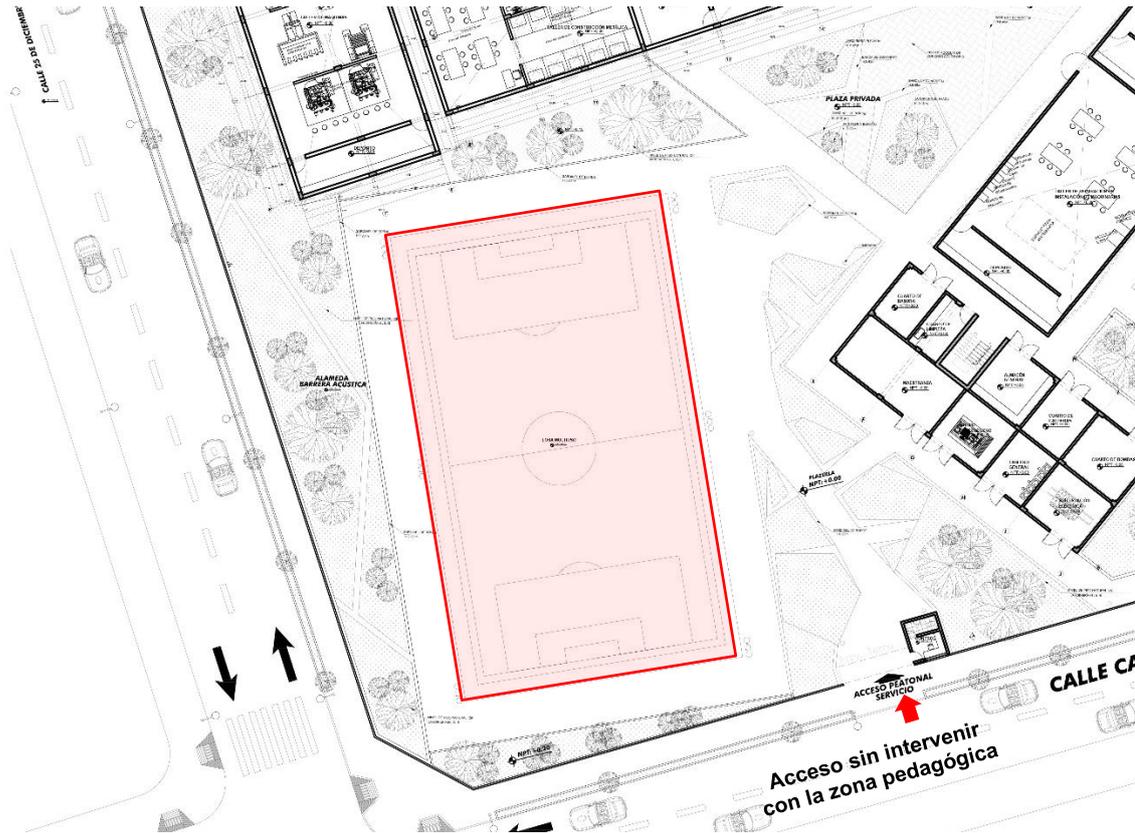


Figura 126. Zona deportiva del proyecto

Áreas verdes

La R.V N°017-2015- MINEDU, considera que las áreas verdes se emplearán para separar espacios creando espacios de socialización. En el proyecto las áreas verdes han sido diseñadas para ser plazas públicas, privadas para la socialización de los alumnos.

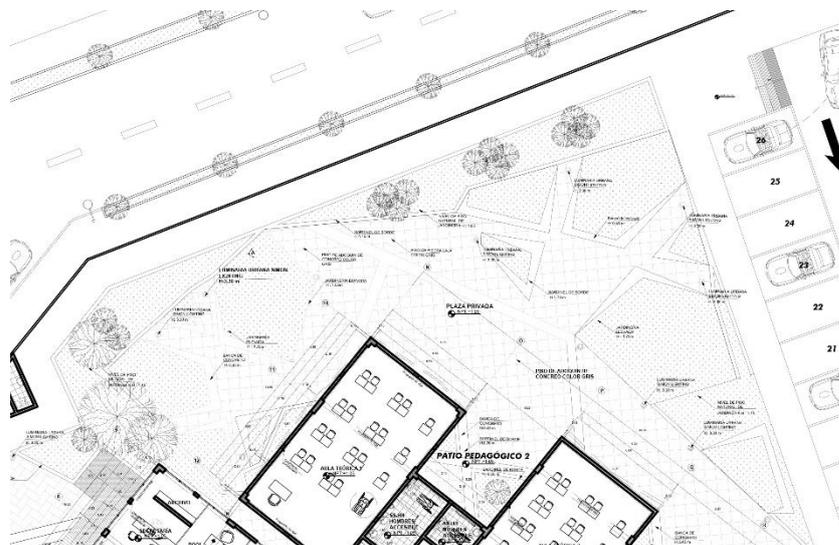


Figura 127. Zona de área verde dentro del proyecto

Circulaciones

La norma indica que las circulaciones no se deben cruzar, para que de esta manera no se perjudique el funcionamiento de los ambientes, además la conexión de las aulas con los talleres debe ser por espacios intermedios. En el proyecto las circulaciones se encuentran separadas para cada zona, impidiendo el cruce de estas, además los volúmenes de aulas teóricas y talleres se encuentran separados, la circulación que los une es un espacio de interacción social.



Figura 128. Circulaciones dentro del proyecto

Altura mínima al interior de los ambientes pedagógicos

La norma indica que, por efectos de acondicionamiento, la altura libre interior no puede ser menor a 2.50 m de piso terminado a cielo raso. El proyecto cumple con esto al tener una altura de 2.55 hasta viga y 2.95m de piso a techo.

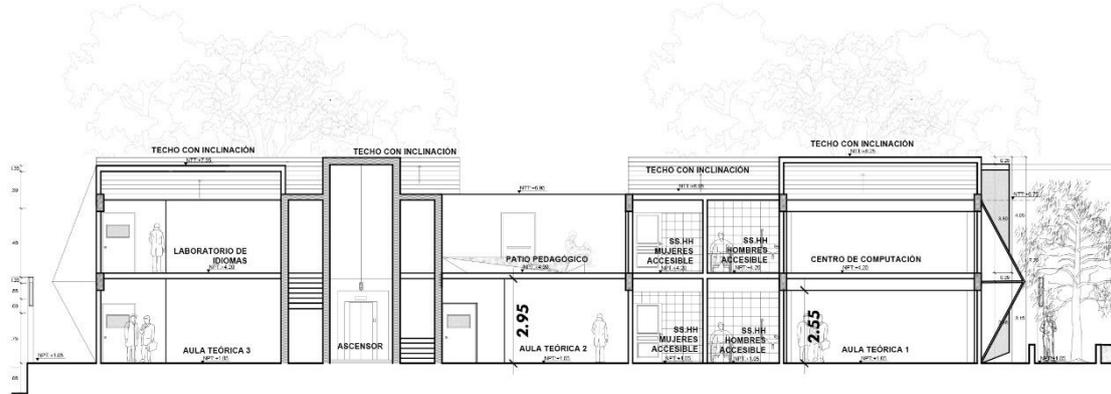


Figura 129. *Altura interior del proyecto*
Biblioteca

Según la norma, deberá estar ubicada en una zona de fácil acceso al bloque de aulas y servicios para el estudiante, debe integrarse con el resto de volúmenes y tiene que estar en una zona de poco ruido. El proyecto cumple con esto debido a que la biblioteca se encuentra situada en la misma organización del espacio central con las aulas y talleres de uso estudiantil, además se encuentra al costado de una alameda que sirve como barrera acústica para disminuir cualquier ruido exterior.

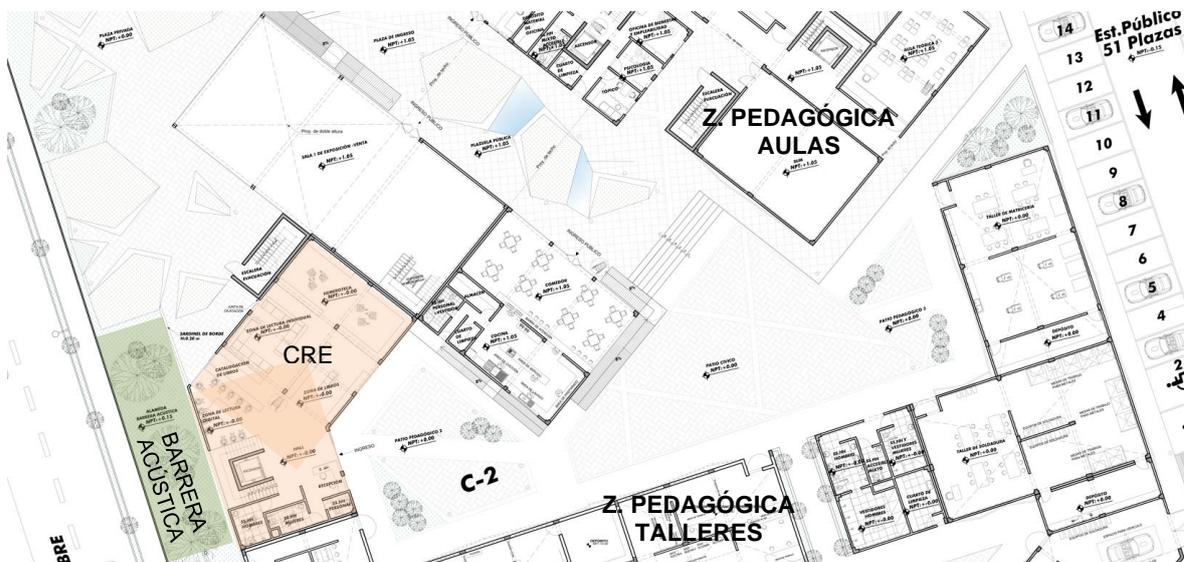


Figura 130. *Biblioteca*

Morfología del terreno

De acuerdo a la norma vigente, la morfología del terreno debe ser lo más regular posible, considerando que no debe ser muy alargada debido a que no permitirá ubicar correctamente la edificación. El terreno escogido cumple con estos parámetros ya que la relación de sus lados es en relación más a un cuadrado que a un rectángulo.

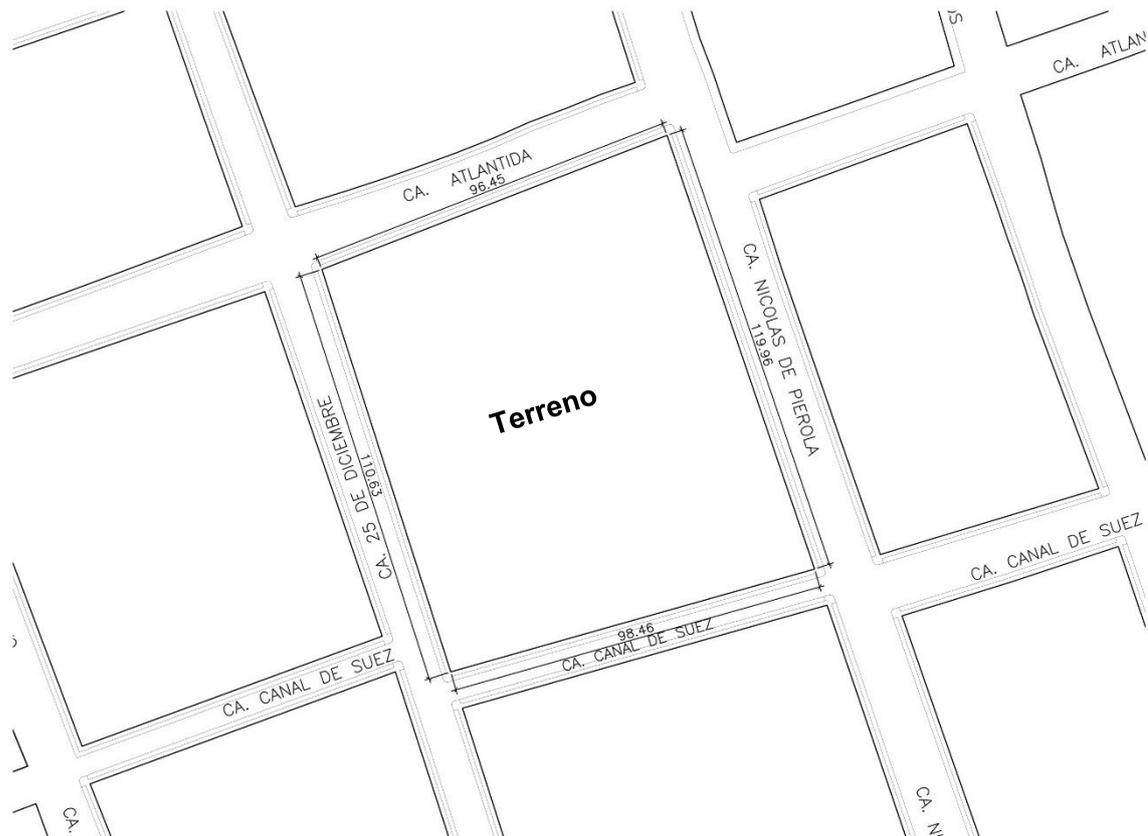


Figura 131. Morfología del terreno

4.4.3 Memoria estructural

A. Generalidades

El presente proyecto que corresponde a un centro educativo técnico productivo, ubicado en el distrito de la Esperanza, se desarrolló estructuralmente considerando la normativa actualizada del reglamento nacional de edificaciones (RNE). Con respecto a la magnitud del proyecto se utilizaron dos tipos de sistemas estructurales, en la mayor parte de este se consideró el sistema convencional a porticado, y en lo restante el sistema no convencional de estructura metálica.

Dentro del sistema a porticado se utilizaron zapatas aisladas y combinadas según lo requerido, cimiento corrido sin dejar espacios abiertos , vigas de cimentación, columnas principales, columnas de amarre, vigas, viguetas, losas aligeradas y losas macizas en algunos lugares específicos dentro del proyecto.

En el caso del sector en donde se utilizó el sistema de estructura metálica se utilizaron columnas de perfil H, y vigas , para la cual se consideró la de tipo Warren. De la misma manera se utilizó losa colaborante , en volúmenes señalados en el plano correspondiente de estructuras.

B. Descripción de la estructura

El proyecto, como se había explicado con anterioridad , se encuentra estructurado de acuerdo a dos sistemas, los cuales son:

- El primer sistema utilizado es el convencional a porticado, el cual está compuesto por columnas con forma rectangular, en L y en T ,asimismo por placas rectangulares y en L, las cuales soportan luces que van en promedio de 5 m a 8 m como máximo, ya que las luces son amplias se consideraron columnas de amarre cada 3 metros para reforzar el soporte de las cargas. Todas las columnas han sido pre dimensionadas para soportar las cargas vivas y muertas de acuerdo al volumen correspondiente y la función de este.
- En el sistema a porticado se utilizaron zapatas aisladas , medianeras , de esquina y solo en un caso por la distancia de columnas se optó por utilizar zapata combinada; todas estas se encuentran conectadas entre sí mediante vigas de cimentación y cimiento corrido para mayor resistencia ante sismos.
- En el caso del tipo de losa utilizado para el sistema a porticado se encuentran las losas aligeradas, las cuales varían en su espesor de acuerdo a la máxima luz que

soporte el volumen , siendo de 0.20 cm , 0.25 cm y 0.30 cm para luces de 5, 6 y 8 m correspondiente . Asimismo se utilizaron lozas macizas de 0.20 cm de espesor.

- El segundo sistema estructural utilizado es el sistema no convencional de estructura metálica , el cual se compone de columnas con perfil H y vigas de tipo Warren , estas soportan luces máximas de 12 m . Todas las columnas y vigas han sido pre dimensionadas para resistir las cargas muertas y vivas según la función que se realice en el espacio correspondiente.
- En el caso de las losas para el sistema no convencional se utilizaron losas colaborantes para entrepisos y superficie final, que se encuentran sujetas a las viguetas metálicas que componen toda la estructura correspondiente.

C. Aspectos técnicos del diseño

El diseño estructural fue realizado tomando en consideración la norma técnica E.030 Diseño sismorresistente, llegando a realizarse formas regulares para una mejor resistencia sísmica, empleando sistemas convencionales como el a porticado que soporten las cargas necesarias de acuerdo a la forma y función ; y el sistema estructural no convencional metálico de acuerdo a las luces que lo requieren .

Las zonas en donde fue usado el sistema estructural convencional (a porticado) , por tener luces más cortas dentro del proyecto son: Zona administrativa, zona de servicios generales, zona complementaria- Cafetería, zona pedagógica (aulas y talleres) y el CRE.

Las columnas del sistema a porticado han sido diseñadas con una estructura a base de concreto armado que presentan una resistencia mecánica del concreto ($f'c$) de 210 kg/cm y de acero (f_y) de 4200 kg/cm², diseñadas para soportar luces entre 5 a 8 m como máximo con vigas de 0.25 m x 0.70 m que presentan la misma resistencia mencionada con anterioridad y columnas de amarre de 0.15m x 0.30 hechas a base de ladrillo King Kong 18 huecos y cemento.

La zona en donde fue usado el sistema no convencional de estructura metálica fue en la zona complementaria (sala de exposición venta) por tener luces mayores a 10 m .

Diseño estructural del sistema a porticado

El diseño estructural del sistema a porticado se compone de cimiento corrido para muros ,zapatas, columnas, vigas, losas aligeradas y lozas macizas según lo requiera .

Zapatas y columnas

- Para calcular la dimensión óptima de las zapatas se consideró diversos factores dentro del proyecto como la cantidad de pisos por zona y la carga a soportar ; en el caso de las columnas de igual manera , el cálculo se realizó analizando el área por zona que presente la mayor carga.

Zona Pedagógica Aulas

Tabla 28. *Cálculo metrado de cargas para el pre dimensionamiento de columnas y zapatas- Z. Pedagógica*

Metrado de cargas – Zona pedagógica aulas			
Distancia 1	6.50	Distancia 2	6.4
Área tributaria	41.6		
Metrado	Base	altura	Largo/ancho
Columna	0.25	0.9	2.95
Viga P	0.25	0.7	6.50
Viga S	0.25	0.5	6.40
Datos	Resultados		
Área tributaria	41.60	P.P.C.	1593.00
Concreto	2400	P. VP	2730.00
Losa	300	P.VS	1920.00
Tabiquería	150	P. Losa	12480.00
Acabado	100	P. Tabiquería	6240.00
Sobrecargas	250	P. Acabados	4160.00
Niveles	2	C. Muerta	29123.00

	C. Viva	10400.00
P. U		58452.20
P. Total		116904.40

Tabla 29. *Pre dimensionamiento de columnas zona pedagógica*

Pre dimensionamiento de columnas		
P. Total		116904.40
Ubicación	N	S
Interior	0.3	1.1
F'C		210
Área columna		2041.187937
Dimensiones	0.90 (LADO)	22.67986596
Proyecto		0.90x0.25

Tabla 30. *Pre dimensionamiento de zapatas zona pedagógica*

Pre dimensionamiento de zapata		
P. Total		116904.40
AZ		55668.76
Dimensiones	235.94	2.00x2.00
Proyecto		2.00x2.00

Zona Administrativa

Tabla 31. *Cálculo metrado de cargas para el pre dimensionamiento de columnas y zapatas- Z. Administrativa*

Metrado de cargas – zona administrativa			
Distancia 1	5.00	Distancia 2	4.5
Área tributaria		22.5	
Metrado	base	altura	largo/ancho
Columna	0.25	0.5	2.95
Viga p	0.25	0.55	5.00
Viga s	0.25	0.3	4.50

Datos	resultados		
Área tributaria	22.50	P.P.C.	885.00
Concreto	2400	P.V P	1650.00
Losa	300	P.VS	810.00
Tabiquería	150	P. losa	6750.00
Acabado	100	P. tabiquería	3375.00
Sobrecargas	250	P. acabados	2250.00
Niveles	2	C. muerta	15720.00
		C.Viva	5625.00
P.U			31570.50
P.Total			63141.00

Tabla 32. *Pre dimensionamiento de columnas zona administrativa*

Pre dimensionamiento de columna			
P. Total			63141.00
Ubicación	N		S
Interior	0.3		1.1
F’C			210
Área columna			1102.461905
Dimensiones	0.50 (LADO)		12.24957672
Proyecto			0.50x0.25

Tabla 33. *Pre dimensionamiento de zapatas zona administrativa*

Pre dimensionamiento de zapata			
P. Total			63141.00
AZ			52617.50
Dimensiones	229.39		2.00x2.00
Proyecto			2.00x2.00

Zona Complementaria- Cafetería

Tabla 34. *Cálculo metrado de cargas para el pre dimensionamiento de columnas y zapatas- Z. Complementaria*

Metrado de cargas – zona complementaria cafetería			
Distancia 1	5.00	Distancia 2	4.5
Área tributaria	22.5		
Metrado	Base	altura	Largo/ancho
Columna	0.25	0.3	2.95
Viga P	0.25	0.5	5.00
Viga S	0.25	0.3	4.50
Datos		Resultados	
Área tributaria	22.50	P.P.C.	531.00
Concreto	2400	P.VP	1500.00
Losa	300	P.VS	810.00
Tabiquería	150	P. Losa	6750.00
Acabado	100	P. Tabiquería	3375.00
Sobrecargas	250	P. Acabados	2250.00
Niveles	1	C. Muerta	15216.00
		C. Viva	5625.00
P.U			30864.90
P.Total			30864.90

Tabla 35. *Pre dimensionamiento de columnas zona complementaria*

Pre dimensionamiento de columna		
P. Total	30864.90	
Ubicación	N	S
Interior	0.3	1.1
F’C	210	
Área columna	538.9109524	
Dimensiones	0.30 (LADO)	5.987899471
Proyecto	0.30x0.25	

Tabla 36. Pre dimensionamiento de zapatas zona complementaria

Pre dimensionamiento de zapata		
P. Total	30864.90	
AZ	25720.75	
Dimensiones	160.38	1.60x1.60
Proyecto	1.50x1.50	

Tipos de zapatas utilizadas en el proyecto

	TIPOS DE ZAPATA				
	TIPO	a	b	ALTURA	N.F.Z.
	Z-1	2.00	2.00	0.60	1.20
	Z-2	2.00	2.45	0.60	1.20
	Z-3	3.20	1.50	0.60	1.20
	Z-4	1.50	1.50	0.60	1.20

Figura 132. Cuadro de zapatas

Tipos de columnas utilizadas

TIPO	DETALLE	ESTRIBO
C1		Ø3/8": 1@.05, 7@0.10, rto@.20 c/extr.
C2		Ø3/8": 1@.05, 7@0.10, rto@.20 c/extr.
C3		Ø3/8": 1@.05, 7@0.10, rto@.20 c/extr.
C4		Ø3/8": 1@.05, 7@0.10, rto@.20 c/extr.
C5		Ø3/8": 1@.05, 7@0.10, rto@.20 c/extr.
C6		Ø3/8": 1@.05, 7@0.10, rto@.20 c/extr.
C7		Ø3/8": 1@.05, 7@0.10, rto@.20 c/extr.
CA-1		Ø3/8": 1@.05, 7@0.10, rto@.20 c/extr.

Figura 133. Cuadro de columnas

Vigas peraltadas

Cálculo de vigas por zonas

Tabla 37. *Pre dimensionamiento de vigas zona pedagógica*

Pre dimensionamiento de vigas - zona pedagógica aulas		
Viga Principal		
L = luz crítica	6.50	
h = L/10	0.65	0.70
b= L/20	0.29	0.25
Viga Secundaria		
L = luz crítica	6.40	
h = L/14	0.46	0.55
b= L/20	0.28	0.25

Tabla 38. *Pre dimensionamiento de vigas zona administrativa*

Pre dimensionamiento de vigas - zona administrativa		
Viga Principal		
L = luz crítica	5.00	
h = L/10	0.50	0.55
b= L/20	0.22	0.25
Viga Secundaria		
L = luz crítica	4.50	
h = L/14	0.32	0.30
b= L/20	0.20	0.25

Tabla 39. *Pre dimensionamiento de vigas zona complementaria cafetería*

Pre dimensionamiento de vigas - zona complementaria cafetería		
Viga Principal		
L = luz crítica	5.00	
h = L/10	0.50	0.50

$b = L/20$	0.22	0.25
Viga Secundaria		
$L = \text{luz crítica}$	4.50	
$h = L/14$	0.32	0.30
$b = L/20$	0.20	0.25

Secciones de vigas utilizadas en el proyecto:

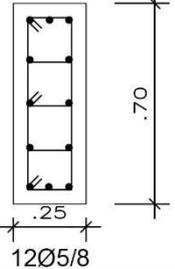
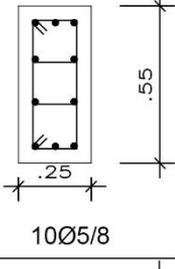
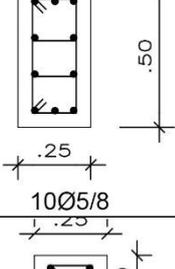
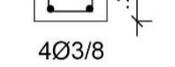
TIPO	DETALLE	ESTRIBO
V-101(.25X.70)		☐ Ø3/8": 1@.05, 7@.10, rto@.30 a/extr.
V-102(.25X.55)		☐ Ø3/8": 1@.05, 7@.10, rto@.30 a/extr.
V-103(.25X.50)		☐ Ø3/8": 1@.05, 7@.10, rto@.30 a/extr.
V.CH-01 (.25X.20)		☐ Ø3/8": 1@.05, 7@.10, rto@.30 a/extr.

Figura 134. Cuadro de vigas

Losa aligerada

Se realizó el cálculo por zona para calcular el espesor de losa adecuado.

Tabla 40. *Cálculo para losa aligerada*

Cálculo losa - zona pedagógica aulas		Cálculo losa - zona administrativa		Cálculo losa - zona complementaria	
Fórmula	Largo máx.	Fórmula	Largo máx.	F	Largo máx.
1/25	6.5	1/25	5	1/25	5
total	0.26	total	0.2	total	0.2
proyecto	0.3	proyecto	0.2	proyecto	0.25

Detalle de losa aligerada del proyecto:

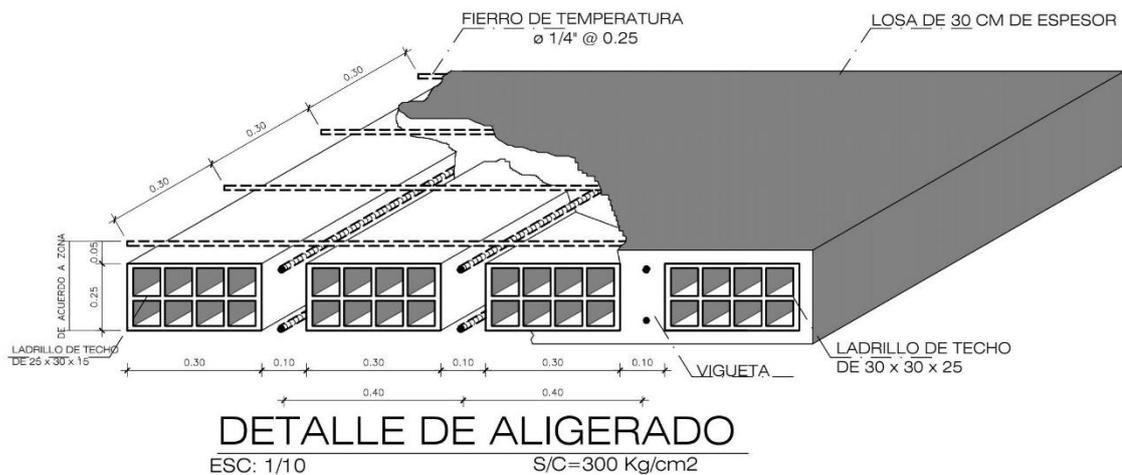


Figura 135. *Detalle de aligerado*

Diseño estructural del sistema metálico

El diseño fue utilizado para la sala de exposición (zona complementaria) , en donde se usaron columnas y vigas de acero tipo H.

Zapatas y columnas

Para realizar el cálculo se analiza las zonas con mayor carga dentro del área.

Tabla 41. *Cálculo metrado de cargas para el pre dimensionamiento de columnas y zapatas- S. de exposiciones*

Metrado de cargas – Sala de exposiciones				
Distancia 1	8.50	Distancia 2	6	
Área tributaria	51			
Metrado	Base	Altura	Espesor	Largo/ancho
Columna	0.25	0.66	0.02	6.45
Viga P	0.23	0.61	0.02	8.50

Viga S	0.29	0.5	0.02	6.00
--------	------	-----	------	------

Datos		Resultados	
Área tributaria	51.00	P.P.C.	167.09
Acero	7850	P.VP	187.23
Losa	300	P.VS	136.59
Tabiquería	150	P. Losa	15300.00
Acabado	100	P. Tabiqueria	7650.00
Sobrecargas	250	P.Acabados	5100.00
Niveles	1	C. Muerta	28540.91
		C.Viva	12750.00
P.U			61632.27
P.TOTAL			61632.27

Tabla 42. *Pre dimensionamiento de columnas metálicas*

Pre dimensionamiento de columna			
P. TOTAL			61632.27
Ubicación		N	S
Interior		0.3	1.1
F’C			210
Área columna			1076.119011
Dimensiones		0.25 (LADO)	43.04476045
Proyecto			0.25x0.66

Tabla 43. *Pre dimensionamiento de zapatas sala de exposiciones*

Pre dimensionamiento de zapata			
P. Total			61632.27
AZ			51360.23
Dimensiones		226.63	2.00x2.00
Proyecto			2.00x2.00

Columnas metálicas tipo H empleadas en el proyecto:

CM-8		<p>4 anclas Tipo J, con pernos autorroscantes 1/2" x 60 cm 1@ 20cm</p>
------	---	--

Figura 136. Columna metálica tipo H

Vigas metálicas

Las vigas metálicas de acero empleadas en el proyecto fueron de tipo H , el cálculo se realizó tomando como referencia la luz más amplia

Tabla 44. Cálculo de viga metálica

Cálculo viga metálica - sala de exposiciones	
Fórmula	Largo promedio
l/25	8.5
Total	0.34
Proyecto	0.5

Vigas metálicas tipo H empleadas en el proyecto:

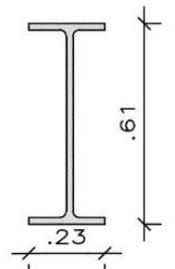
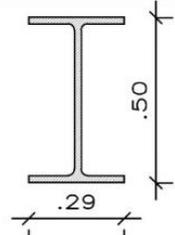
VM-101(8.99 " X.23.92")		Perfil metálico H
VM-102(11.30 " 19.72")		Perfil metálico H

Figura 137. Cuadro de vigas metálicas

Losa Colaborante

La losa colaborante empleada se encuentra fijada sobre viguetas metálicas .

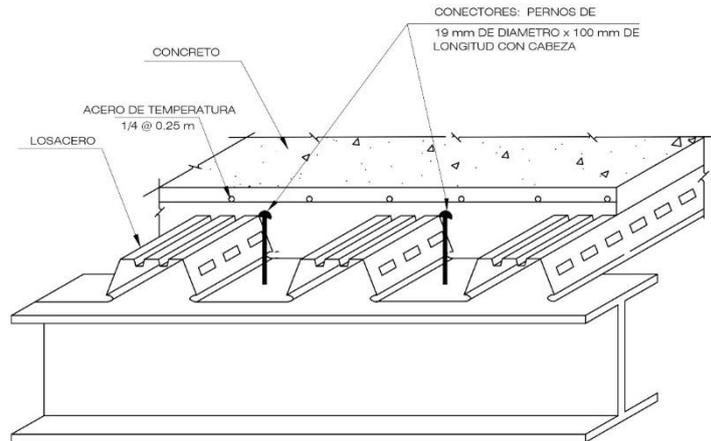


Figura 138. Detalle de losa colaborante 1

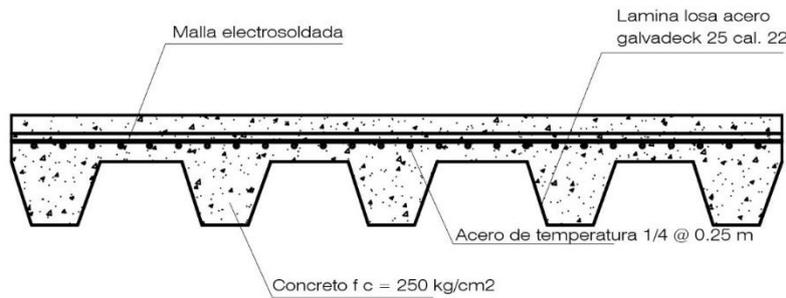


Figura 139. Detalle de losa colaborante 2

En términos de porcentajes , el 85% del proyecto utiliza el sistema estructural a porticado y el 15% el sistema no convencional metálico.

D. Normas técnicas empleadas

El sistema estructural ha sido desarrollado siguiendo lo que manda el Reglamento Nacional de edificaciones (RNE) , la norma E.020 cargas, la norma técnica de edificación E.060 Concreto armado y la norma técnica de edificaciones E.030 Diseño Sismo resistente.

Planos

Cimentaciones del sector – E-01 , E-02 (Adjunto)

Aligerados del sector – E-03 , E-04, E-05, E-06(Adjunto)

4.4.4 Memoria de instalaciones sanitarias

A. Generalidades

El presente proyecto “Centro Educativo Técnico productivo” presenta esta memoria de instalaciones sanitarias para justificar y describir el diseño de instalaciones de agua potable y desagüe para zonas interiores y de riego para las zonas exteriores.

El diseño de las redes de instalaciones de agua potable inicia desde la red general que viene de la vía pública , llegando al cuarto de bombas que contiene las Bombas hidroneumáticas estándar, las cuales serán las abastecedoras de agua para todo el proyecto junto con las cisternas sin requerir la presencia de tanques elevados ; las redes de agua potable se extenderán hacia los módulos de baños, cocina, y espacios en donde sea requerido dentro del proyecto.

El volumen de la cisterna será el resultado de lo que exija el reglamento según los metros cúbicos resultante del cálculo final de lo requerido en el proyecto.

En el caso de la red de desagüe, la evacuación desde el interior del proyecto será hacia los colectores que se encuentran dentro de las redes de la vía pública, el diseño de evacuación y de redes generales se encuentran graficados en los planos correspondientes, teniendo en cuenta la dimensión del tubo adecuado y manteniendo la arquitectura base.

B. Condiciones sanitarias específicas

Red de agua potable

- Red de abastecimiento:

La fuente de suministro de agua para el interior del proyecto será a partir de la red pública proveniente de la calle más cercana , las cuales se conectarán a la cisterna abastecedora de agua para el objeto arquitectónico mediante una tubería

PVC 1 ½ “, a su vez estas cisternas también servirán para el riego de las áreas verdes (jardines, alamedas) de la zona exterior dentro del proyecto.

- **Distribución de las redes interiores de agua potable:**

La distribución de las redes de agua potable dentro del proyecto serán a partir de tuberías PVC de 1” y ½” , para subir a los niveles superiores será a partir de una tubería PVC de 1” , la cual estará ubicada estratégicamente dentro del ambiente.

- **Distribución de las redes exteriores de agua potable:**

El diseño de las redes de distribución de agua potable para las zonas exteriores dentro del proyecto serán a partir de tuberías PVC de 1 ½” y 1” , estas recorrerán cada zona que necesite agua potable necesaria para regar sus jardines.

- **Dotación diaria :**

El cálculo para determinar el agua necesaria según la dotación diaria en el proyecto, ha sido realizado según lo exigido en la norma técnica I.S.010.

Instalaciones sanitarias para edificaciones.

Red de desagüe

- **Distribución de las redes interiores de desagüe:**

La red principal de desagüe se dirige hacia todas las zonas dentro del proyecto que la requieran. Esta conexión está hecha mediante tuberías PVC de 2” y 4” , además cuenta con tuberías de ventilación PVC de 2” y montantes para abastecer a los niveles superiores de 4” .

- **Distribución de las redes exteriores de desagüe:**

El sistema de evacuación de las redes de desagüe que se dirigen hacia el exterior desde cada ambiente del objeto arquitectónico, presenta un recorrido en

pendiente de bajada para que sea más fácil evacuar las descargas por gravedad , este recorrido que inicia desde cada espacio dentro del proyecto, se dirige hacia las cajas de registro de 12’’ x 24’’ para finalmente llegar a los colectores públicos mediante una tubería PVC de 4’’ . Para realizar el cálculo de la cota de fondo de cada caja de registro, se consideró una tubería con pendiente de 1% , teniendo como cota de fondo inicial -30 cm.

C. Cálculo de la dotación de agua potable

El siguiente cálculo fue realizado tomando en consideración el R.N.E – Norma IS.010-2. Agua fría- 2.2 Dotaciones. Cada zona fue calculada de acuerdo a la normativa según el uso del espacio.

Tabla 45. *Cálculo de dotación de agua potable*

ZONA	R.N.E. IS.010		Proyecto		Requerimiento
Zona Administrativa	Condición		Área Útil (m ²)	Dotación (L)	Volumen de aguas (m ³)
	6L/d por m ² de área útil del local.		328.54	1971.24	2.00
Zona Servicios Generales	Condición y dotación mínima 500L		Área Útil (m ²)	Dotación (L)	Volumen de aguas (m ³)
	0.50L/d por m ² de área útil del local y por cada turno. Teniendo en cuenta 2 turnos sería: 1L/d.		294.30	294.3	0.3
Zona Complementaria - Sala de exposición	Condición		Aforo	Dotación (L)	Volumen de aguas (m ³)
	3L/d por asiento		200.00	600	0.6
Zona Complementaria - Cafetería	Área de comedores	Dotación	Área Útil (m ²)	Dotación (L)	Volumen de aguas (m ³)
	Hasta 40	2000 L	90.00	4500	4.5
	41 a 100	50L por m ²			
CRE	Condición		Aforo	Dotación (L)	Volumen de aguas (m ³)
	3L/d por asiento		100.00	300	0.3
	Tipo de local educacional	Dotación	Personas	Dotación (L)	Volumen de aguas (m ³)

Zona Pedagógica aulas	Alumnado y personal no residente	50L por persona	286.00	14300.00	14.30
Zona Pedagógica talleres	Tipo de local educacional	Dotación	Personas	Dotación (L)	Volumen de aguas (m3)
	Alumnado y personal no residente	50L por persona	294.00	14700.00	14.70
Área Libre (Compatible con patios, plazas, jardines, etc.)	Condición		Área Útil (m2)	Dotación (L)	Volumen de aguas (m3)
	2L/d por m2 de área verde.		5869.3	11738.6	11.74
Total				48404.14	48.00

Cálculo de Agua contra incendios (ACI)

El siguiente cálculo fue realizado tomando en consideración el R.N.E – Norma IS.010 (El mínimo de almacenamiento para agua contra incendio en cisterna debe ser mínimo 25 m3), Norma A.130 Seguridad y NFPA 13 . Fue calculado solo para zonas de riesgo dentro del proyecto según el uso del espacio.

Tabla 46. *Cálculo de agua contra incendios*

Item	Descripción	Unidad	Cantidad
<i>1</i>	Rociadores	Pie2	1500
	Zona de talleres (Ordinary Group 2)	GPM/pie 2	0.2
	Caudal Q	GPM	300.00
	Factor de corrección	GPM + 30%	390.00
	Según tipo de rociadores	+ 50 GPM	440
	Tiempo	Minutos	60
	Demanda de agua	m3	99. 94

Entonces la dotación total de agua potable del proyecto sería:

$$48.00 \text{ m}^3 + 99.94 \text{ m}^3 = 147.94 \text{ m}^3/\text{día}$$

Diseño de bombas hidroneumáticas

El diseño del hidroneumático se realizará según los valores por unidad sanitaria que indica el cuadro de valores normado por el fabricante (HIDROSTAL).

Para casas y edificios		Escuelas, oficinas, restaurantes, etc.	
UNIDAD	VALORES	UNIDAD	VALORES
Lavatorio	1	Lavatorio	2
Lavatorio de cocina	2	Lavatorio de cocina	4
Tina	2	Urinario con tanque	3
Ducha	2	Inodoro	5
Inodoro	3	Ducha	4
Baño completo con Inodoro	6		
Medio baño poco usado	3		

En caso que el inodoro sea con válvula, agregar 5 valores más.
El tipo de bomba más chica con la que se puede usar con válvula es el de 1.4 HP.

Figura 140. Cuadro de valores por unidad sanitaria HIDROSTAL

Fuente: Recuperado de Hidrostral-peru.com

Tabla 47. Valores por unidades del proyecto

Valores por unidades					
Zona	Unidad	Valores	Cantidad	Sub-Total	Total
Zona Administrativa	Medio Baño (Lavatorio + inodoro)	7	2	14	18
	Cuarto de Limpieza/Sala Docentes. (Lavadero)	2	2	4	
Zona Servicios Generales	Cuarto de Limpieza (Lavadero)	2	1	2	52
	Baño para Hombres (Lavatorio + inodoro +urinario + ducha)	14	2	28	
	Baño para Mujeres (Lavatorio + inodoro + ducha)	11	2	22	
Zona Complementaria - Sala de exposición			---		
	Baño Completo (Lavatorio + inodoro + ducha)	11	1	11	15

Zona Complementaria - Cafetería	Cocina (Lavaplatos)	4	1	4	
	Baño para Hombres (Lavatorio + inodoro +urinario)	10	1	10	
CRE	Baño para Mujeres (Lavatorio + inodoro)	7	1	7	
	Medio Baño (Lavatorio + inodoro)	7	2	14	
Zona Pedagógica aulas	Baño para Hombres (2-Lavatorio + inodoro +urinario)	12	2	24	46
	Baño para Mujeres (Lavatorio + inodoro)	11	2	22	
Zona Pedagógica talleres	Baño para Hombres (4Lavatorio +2 inodoro +2urinario + 4ducha)	40	1	40	58
	Baño para Mujeres (Lavatorio + inodoro + ducha)	11	1	11	
	Medio Baño Accesible (Lavatorio + inodoro)	7	1	7	
Tanques hidroneumáticos			2		189
Total					94.5

Entonces, el valor obtenido después del análisis dentro del proyecto es de 94.5, el cual se valida según la tabla de selección que emite el fabricante.

TABLAS DE SELECCION

VALORES	Q [l/s]	NUMERO DE PISOS												TUBERIA QUE SALE DEL EQUIPO
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
		20 - 40 PSI		25 - 45	30 - 50	35 - 55	40 - 60	45 - 65	50 - 70	55 - 75	60 - 80	65 - 85 PSI		
20	0.54	1M 1B CH20 A1I - 0.6 M		1M 1B CH-32 A1I - 1.4 M				1M 1B CH-62 MULTI H-204 - 1.5 M / T				3/4"		
30	0.68	1M 1B CH-32 A1I - 0.8 M		1M 1B CH-32 MULTI H-202 - 0.75 M / T				1M 1B CH-86 MULTI H-404 - 2.0 M / T				1"		
40	0.85	1M 1B CH-32 MULTI H-202 - 0.75 M / T		1M 1B CH-32 MULTI H-203 - 1.0 M / T				1M 1B CH-119 MULTI H-405 - 2.5 M / T				1 1/4"		
50	1.16	1M 1B CH-32 MULTI H-203 - 1.0 M / T		1M 1B CH-62 MULTI H-402 - 1.0 M / T				2M 1B CH-119 MULTI H-804 - 3.3 T				1 1/2"		
60	1.25	1M 1B CH-62 MULTI H-402 - 1.0 M / T		1M 1B CH-62 MULTI H-403 - 1.5 M / T				2M 1B CH-86 MULTI H-803 - 2.5 T				2"		
70	1.34	1M 1B CH-62 MULTI H-402 - 1.0 M / T		1M 1B CH-62 MULTI H-403 - 1.5 M / T				2M 1B CH-119 C1.1/2 x 2 - 5.7 T				2 1/2"		
80	1.45	1M 1B CH-62 MULTI H-402 - 1.0 M / T		1M 1B CH-62 MULTI H-403 - 1.5 M / T				3M 1B CH-119 C1.1/2 x 2 - 8.6 T						
100	1.67	1M 1B CH-62 MULTI H-402 - 1.0 M / T		1M 1B CH-62 MULTI H-403 - 1.5 M / T				3M 1B CH-119 MULTI V-1804 - 10.0 T						
120	1.83	1M 1B CH-62 MULTI H-402 - 1.0 M / T		1M 1B CH-62 MULTI H-403 - 1.5 M / T				3M 1B CH-119 MULTI V-1804 - 10.0 T						
150	2	1M 1B CH-62 MULTI H-402 - 1.0 M / T		1M 1B CH-62 MULTI H-403 - 1.5 M / T				3M 1B CH-119 MULTI V-1804 - 10.0 T						
200	2.45	1M 1B CH-62 MULTI H-402 - 1.0 M / T		1M 1B CH-62 MULTI H-403 - 1.5 M / T				3M 1B CH-119 MULTI V-1804 - 10.0 T						
240	2.75	2M 1B CH-62 MULTI H-802 - 2.0 M / T		2M 1B CH-86 MULTI H-803 - 2.5 T				3M 1B CH-119 MULTI V-1804 - 10.0 T						
280	3.07	2M 1B CH-62 MULTI H-802 - 2.0 M / T		2M 1B CH-86 MULTI H-803 - 2.5 T				3M 1B CH-119 MULTI V-1804 - 10.0 T						
320	3.37	2M 1B CH-62 MULTI H-802 - 2.0 M / T		2M 1B CH-86 MULTI H-803 - 2.5 T				3M 1B CH-119 MULTI V-1804 - 10.0 T						
400	3.97	2M 1B CH-119 B1.1/2 x 2 - 3.4 T		3M 1B CH-119 B1.1/2 x 2 - 5.7 T				3M 1B CH-119 MULTI V-1804 - 10.0 T						
600	5.34	2M 1B CH-119 B1.1/2 x 2 - 3.4 T		3M 1B CH-119 B1.1/2 x 2 - 5.7 T				3M 1B CH-119 MULTI V-1804 - 10.0 T						
800	6.6	2M 1B CH-119 B1.1/2 x 2 - 3.4 T		3M 1B CH-119 B1.1/2 x 2 - 5.7 T				3M 1B CH-119 MULTI V-1804 - 10.0 T						

Figura 141. Tabla de selección HIDROSTAL

Fuente: Recuperado de Hidrostral-peru.com

El valor obtenido de acuerdo al cálculo previo es de 95 puntos, lo que, según la tabla de selección le corresponde a un equipo de 1M 1B CH-62 A1I – 1.0 M/t, el cual se conecta mediante una tubería PVC de diámetro de 1 ½”.

CISTERNAS

El proyecto cuenta con 2 cisternas, una para zonas interiores y otra para riego, las dimensiones y el volumen de estas se realizará según los metros cúbicos resultante del cálculo final de la dotación de agua requerida en el proyecto , lo cual se encuentra resumido en el siguiente cuadro:

Tabla 48. Cuadro de Cisternas.

Cuadro de Cisternas

Zonas	Medidas (m)			Proyecto (m ³)	Requerida (m ³)
	Largo	Ancho	Altura		
Administrativa, Servicios Generales, Sala de exposición, Cafetería, CRE, Pedagógica aulas y talleres + agua contra incendios	4	3	3	135.94	140
Área Libre	1.5	3	3	13.5	12
Total de Capacidad				49.5	152

4.4.5 Memoria de instalaciones eléctricas

A. Generalidades

El proyecto “Centro Educativo Técnico productivo” presenta esta memoria de instalaciones eléctricas para justificar y describir la manera en cómo se diseñaron las redes eléctricas dentro del objeto arquitectónico , la ubicación de los puntos de luz dentro de todas las zonas exteriores como en las interiores (zona administrativa, zona pedagógica, zona complementaria, zona de servicios generales) ; ubicación de tomacorrientes según la zona correspondiente; se describe también los materiales , tableros y el tipo de cable a utilizar. Todo el diseño de la presente especialidad ha sido realizado tomando en cuenta lo indicado en el reglamento del Código Nacional de Electricidad.

B. Condiciones eléctricas específicas

Las instalaciones eléctricas de baja tensión del presente proyecto comprende los circuitos de acometida y alimentador, a su vez el diseño de la ubicación de tableros y sus

respectivas cajas de distribución; asimismo la distribución de luminarias de pared y techo, tomacorrientes y artefactos.

- **Suministro de energía:**

Presenta un suministro de energía eléctrica de 380 V que va directamente hacia la sub estación eléctrica, en la cual la energía es transformada y regresa hacia un punto de suministro que sale de las redes eléctricas existentes de Hidrandina S.A. , la cual con un cable de calibre 70 mm se dirige hacia el tablero general .

- **Tableros eléctricos:**

El tablero general , el cual distribuye la energía eléctrica hacia todo el objeto arquitectónico, se encuentra ubicado dentro de la zona de servicios generales , tal cual se muestra en el plano de instalaciones eléctricas ; siendo de tipo auto soportado , presenta interruptores termo magnéticos y se encuentra conectado directamente con el grupo electrógeno , asimismo presenta una conexión de poza a tierra . La red de conexiones y circuitos salen de buzones eléctricos , los cuales alimentan a su vez a los tableros de distribución colocados en cada espacio según lo requerido de acuerdo a la función .

Los tableros de distribución eléctricos(T.D) se encuentran principalmente en la zona administrativa, pedagógica de aulas y la zona complementarias como la cafetería, sala de exposiciones y el CRE , todos ellos serán empotrados en la pared, componiéndose de interruptores termo magnéticos y diferenciales.

Los tableros de distribución especial (T.D.E) se encuentran distribuidos en cada aula de talleres por el uso de maquinaria especializada que lo requiere, a su vez serán empleados en zonas donde existan ascensores.

- **Alumbrado:**

El diseño de distribución de la red de circuito de alumbrado de cada ambiente, se encuentra especificado según el plano correspondiente. Los puntos de luz y alumbrado serán controlados por interruptores convencionales, los cuales serán conectados mediante tuberías PVC de $\frac{3}{4}$ ”, empotrados en muros y techos. En el caso de los alumbrados de zonas exteriores, su conexión será interior por el piso, en algunos casos se manejarán por una llave termo magnética dentro de su tablero correspondiente, y en otros mediante interruptores convencionales.

- Tomacorrientes:

Los tomacorrientes utilizados dentro del proyecto se encuentran distribuidos por todas las zonas interiores, ubicados a 0.40 m /1.30 m del piso según la función lo requiera, estos serán universales dobles con resistencia de 16 A, contarán con pozo a tierra y su red de distribución se encuentra graficada en el plano de instalaciones eléctricas correspondiente.

C. Cálculo de la máxima demanda

Tabla 49. *Cuadro de cargas fijas*

Cuadro de cargas fijas					
Zona (Tabla 14 del C.N.E.)	Área (m²)	Carga Unitaria (W/m²)	Potencia Instalada (W/m²)	Factor de demanda (%)	Máxima demanda parcial (W)
Zona Administrativa (Compatible con área de oficinas)	328.54	50	16427	100	16427
Zona Servicios Generales (Compatible con áreas industrial o comercial)	294.30	25	7357.5	100	7357.5
Zona Complementaria - Exposición (Compatible con área de auditorios)	557.2	10	5572	100	5572

Zona Complementaria - Cafetería (Compatible con área de restaurantes)	164.16	30	4924.8	100	4924.8
CRE (Compatible con área de oficinas)	282.23	50	14111.5	100	12700.35
Zona Pedagógica aulas (Compatible con área de escuelas)	891.44	50	44572	100	44572
Zona Pedagógica talleres (Compatible con área de escuelas)	1320.02	50	66001	100	66001
Área Libre - Losa Multiuso, jardines, etc. (Compatible con patios, plazas, jardines, etc.)	5869.3	2	11738.6	100	11738.6
Estacionamientos	2286.08	2	4572.16	100	4572.16
Total					173865.41

Tabla 50. *Cuadro de cargas móviles*

Cuadro de cargas móviles							
Zona	Equipos	Cantidad	Carga unitaria (W/m²)	Potencia instalada (W/m²)	Factor de demanda (%)	Máxima demanda parcial (W)	Máxima demanda total(W)
Zona Administrativa	Computadora	10	300	3000	100	3000	14350
	Proyector	1	2000	2000	100	2000	
	Fotocopiadora	1	900	900	100	900	
	Impresora	1	150	150	100	150	
	Refrigeradora	1	200	200	100	200	
	Horno	1	800	800	100	800	
	Microondas	1	300	300	100	300	
	Cafetera	1	300	300	100	300	
	Router	1	200	200	100	200	
	Teléfono	4	150	600	100	600	
Ascensor	1	6200	6200	100	6200		

Zona Servicios Generales	Bombas de agua	1	2400	2400	100	2400	28700
	Bombas ACI	2	5200	10400	100	10400	
	Tanque hidroneumático o Caldero	3	4900	14700	100	14700	
		1	1200	1200	100	1200	
Zona Complementaria - Sala de exposición	Proyector	2	2000	4000	100	4000	11400
	Equipo de sonido	4	500	2000	100	2000	
	Router	1	200	200	100	200	
	Ascensor montacarga	1	5200	5200	100	5200	
Zona Complementaria - Cafetería	Refrigeradora	1	400	400	100	400	5300
	Horno	1	800	800	100	800	
	Microondas	1	300	300	100	300	
	Cafetera	1	300	300	100	300	
	Congeladora	1	900	900	100	900	
	Licuadaora	1	400	400	100	400	
	Hervidora	1	300	300	100	300	
	Olla Arrocera	1	400	400	100	400	
	Waflera	1	250	250	100	250	
	Campana Extractora	1	300	300	100	300	
CRE	Equipo de sonido	2	500	1000	100	1000	
	Dispensador de productos	1	250	250	100	250	
	Computadora	3	300	900	100	900	11000
	Impresoras	1	150	150	100	150	
	Fotocopiadora	1	900	900	100	900	
	Proyector	1	2000	2000	100	2000	
	Equipo de sonido	1	500	500	100	500	
	Teléfono	1	150	150	100	150	
	Router	1	200	200	100	200	
	Ascensor	1	6200	6200	100	6200	
	Computadora	8	300	2400	100	2400	22800

Zona Pedagógica aulas	Proyector	7	2000	14000	100	14000	
	Router	1	200	200	100	200	
	Ascensor	1	6200	6200	100	6200	
	Computadora	7	300	2100	100	2100	54950
Zona Pedagógica talleres	Proyector	7	2000	14000	100	14000	
	Torno	2	1600	3200	100	3200	
	Fresadora	3	1300	3900	100	3900	
	Prensa	2	1800	3600	100	3600	
	Pulidora	3	1000	3000	100	3000	
	Sierra	3	2000	6000	100	6000	
	Tronzadora						
	Maquina	20	500	10000	100	10000	
	Soldadora						
	Esmeriladora	2	700	1400	100	1400	
	Amoladora	5	800	4000	100	4000	
	Taladro	5	750	3750	100	3750	
Área Libre (patios, plazas, jardines, etc.)	Cortadora de césped	1	1000	1000	100	1000	1000
	Estacionamientos	20	150	3000	100	3000	3000
Total							152500

Tabla 51. Cuadro resumen demanda máxima (cargas fijas y móviles.)

Demanda máxima por zonas			
Zona	Carga fija (W)	Carga móvil (W)	Máxima demanda (W)
Zona Administrativa	16427	14350	30777
Zona Servicios Generales	7357.5	28700	36057.5
Zona Complementaria - Sala de exposición	5572	11400	16972
Zona Complementaria - Cafetería	4924.8	5300	10224.8
CRE	12700.35	11000	23700.35
Zona Pedagógica aulas	44572	22800	67372
Zona Pedagógica talleres	66001	54950	120951

Área Libre (Compatible con patios, plazas, jardines, etc.)	11738.6	1000	12738.6
Estacionamientos	4572.16	3000	7572.16
Total			326365.41
Demanda Máxima total (KW)			326.37

Planos

Plano de red matriz – IE-01 (Adjunto)

Planos de sector de alumbrado de instalaciones eléctricas– IE-02/ IE-05 (Adjunto)

Planos de tomacorrientes de instalaciones eléctricas– IE-06/ IE-09 (Adjunto)

CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES DEL PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL

5.1. Discusión

La propuesta del proyecto “Centro educativo técnico productivo” tiene como finalidad diseñar espacios educativos que generen un confort acústico interior adecuado, aplicando de forma eficaz la variable “fundamentos de acondicionamiento acústico pasivo” y todos los criterios que la componen, para lograr que el aprendizaje de los estudiantes sea eficaz. Para demostrar la validación de esta variable se realizaron diversos análisis de casos, los cuales arrojaron lo siguiente:

- Es importante el uso de paralelepípedos con pendiente de inclinación en relación de 15° a 20° sobre las cubiertas de las zonas pedagógicas, así lo afirma Sánchez, A. (2010), quien menciona que este criterio es fundamental en los diseños de los salones educativos para evitar el fenómeno de ondas estacionarias producidas por las reflexiones del sonido que se genera al interior del espacio por la interacción alumnos- docente y viceversa, también ayuda a producir mejores soluciones de acondicionamiento acústico en calidad de los factores acústicos de estos, asimismo aconseja la inclinación de algunas superficies que se encuentran a los laterales donde se filtra el ruido exterior del centro educativo y del patio central para aislar de forma indirecta el ruido proveniente de las partes externas.
- Es necesario el uso de volúmenes euclidianos independientes separados por espacios abiertos utilizando las sustracciones volumétricas para generar patios internos entre zonas de aulas teóricas y talleres, tal como afirman Cálad, A., Luna, F. y Duque, J. (2014), quienes mencionan que es importante utilizar este criterio debido a que los espacios destinados a dictar clases teóricas deben estar separados de volúmenes en donde se encuentren espacios donde se realizan talleres, para evitar de esta manera que la reflexión del sonido proveniente de estos últimos

mencionados donde se utilizan máquinas muy ruidosas, se propague hacia las zonas donde se dictan clases normales, de esta manera el aula teórica podrá obtener un mejor acondicionamiento acústico al interior de su espacio sin verse perjudicado por la zona de talleres.

- Es importante aplicar el uso de volúmenes euclidianos de proporción a dimensiones rectangulares, así lo menciona Carrión, A. (1998), quien indica que, este criterio es importante en la aplicación de espacios destinados a la educación, debido a que el uso de volúmenes euclidianos genera un campo sonoro perfectamente difuso, lo que va a generar que la energía sonora se propague con la misma distribución en todas las direcciones dentro de un espacio privado como es un aula teórica, lo que ayuda a que el sonido no se concentre en un solo foco y pueda llegar a tener un confort acústico interior adecuado. Asimismo, es importante utilizar este tipo de geométrica rectangular en espacios educativos para ampliar de una forma más notoria, la disparidad de los rayos del sonido dentro de estos y lograr un acondicionamiento acústico eficaz.

A partir de lo dicho con anterioridad, basado en análisis de especialistas y del mismo proyecto, se puede llegar a comprobar la importancia de aplicar este tipo de variable en el equipamiento actual.

5.2. Conclusiones

- En efecto, aplicar la variable fundamentos de acondicionamiento acústico pasivo, condicionó de forma notable el diseño del centro educativo técnico productivo, debido a que, en primera instancia los volúmenes de aulas se encuentran separados de los volúmenes de talleres, pero a la vez unidos por espacios abiertos de gran dimensión, para que el ruido proveniente de las máquinas industriales a utilizar puedan esparcirse y ser liberados en estos sin llegar a perjudicar espacios que

necesitan una menor cantidad de ruido; asimismo todos estos volúmenes son euclidianos y presentan dimensiones rectangulares para generar un campo sonoro perfectamente difuso al interior de estos, se encuentran ubicados de acuerdo a la función que desarrollan y sus formas también responden a esto; de esta manera se consideró para zonas pedagógicas de aulas y talleres , que presentan el punto focal de ruidos , formas con techos inclinados, para evitar el fenómeno de ondas estacionarias, garantizando un nivel de ruido adecuado dentro de estos.

- Realmente, el uso de paralelepípedos con pendiente de inclinación en relación de 15° a 20° sobre las cubiertas de las zonas pedagógicas condicionó el diseño del centro educativo técnico productivo, ya que creó volúmenes con formas óptimas para la difusión sonora interna, las cuales fueron proyectadas en aulas teóricas y talleres, en las cuales el uso de estas superficies inclinadas generó un espacio en donde el mensaje interno llega directamente del emisor al receptor y viceversa, sin ningún tipo de reflexión y evitando retrasos de los rayos sonoros, entonces se evidencia que estos volúmenes presentan un acondicionamiento acústico eficaz.
- En efecto , el uso de volúmenes euclidianos independientes separados por espacios abiertos utilizando las sustracciones volumétricas para generar patios internos entre zonas de aulas teóricas y talleres condicionó el diseño del centro educativo técnico productivo, ya que generó espacios que no se encuentran unidos directamente de pared a pared sino están separados mediante patios, esto con el fin de que los ruidos provenientes de cada aula se pierdan en el espacio abierto que los separa y no llegue directamente al otro espacio, a su vez este criterio condicionó que los volúmenes sean agrupados según la función a realizar y ubicados de forma separadas a otro que contiene una función distinta y más ruidosa (talleres), estos a su vez unidos en torno a un gran espacio abierto que sirvió como barrera acústica

entre las distintas funciones realizadas en cada volumen, evitando la propagación del sonido proveniente de las máquinas, generando que el ruido se propague por el aire sin llegar a perjudicar otros ambientes; a partir de esto se confirma que existe dentro del proyecto espacios aislados que presentan acondicionamiento acústico adecuado.

- Efectivamente, el uso de volúmenes euclidianos de proporción a dimensiones rectangulares condicionó el diseño del centro educativo técnico productivo, ya que fue aplicado en todas las zonas del proyecto que tengan espacios que requieren una buena difusión sonora en su interior (Todas las zonas excepto cafetería y los servicios generales). Al aplicar estos volúmenes euclidianos rectangulares generó un campo sonoro perfectamente difuso dentro de los espacios que cumplen funciones dedicadas al aprendizaje o donde se realizan reuniones que requieran la recepción óptima del mensaje de tipo emisor- receptor y garantizó que el sonido se distribuya correctamente dentro del espacio; a partir de esto se evidencia de que con estas formas rectangulares los rayos sonoros no se concentran en un solo foco dentro del espacio y generan así acondicionamiento acústico interior adecuado haciendo que el mensaje emitido llegue directamente del emisor al receptor (alumnos /espectadores) .

REFERENCIAS

- Cálad, A., Luna, F. & Duque, J. (2014). *Modelo acústico arquitectónico para instituciones educativas públicas de la ciudad de Medellín* (Tesis de grado) Universidad de San Buenaventura, Medellín.
- Carrión, A. (1998). *Diseño Acústico de espacios arquitectónicos*. Barcelona, España: Ediciones UPC.
- Comisión permanente del congreso de la República (2003). *Ley general de educación*. Recuperado de http://www.minedu.gob.pe/p/ley_general_de_educacion_28044.pdf
- Escale (2017). *Servicios educativos*. Recuperado de <http://escale.minedu.gob.pe/padron-de-iiee>
- Fondo monetario internacional. (2019). *Dinámica del mercado laboral e informalidad durante el ciclo económico en ALC*. Recuperado de <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:-qHQUb9MxRsJ:https://www.imf.org/~media/Files/Publications/REO/WHD/2019/October/Spanish/SPA-Labor-Market.ashx&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=pe>
- INEI (2020). *Estado de la población peruana 2020*. Recuperado de https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1743/Libro.pdf
- Linares, I. (2015). “*Situación de la educación superior tecnológica y técnico productiva hacia una política de calidad*”. Recuperado de [https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con5_uibd.nsf/DAFD29C47494BD7005258312006FA34D/\\$FILE/SITUACION_DE_LA_EDUCACION_SUPERIOR_TECNO.pdf](https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con5_uibd.nsf/DAFD29C47494BD7005258312006FA34D/$FILE/SITUACION_DE_LA_EDUCACION_SUPERIOR_TECNO.pdf)
- MINEDU. (2017). *Resolución Ministerial N° 153-2017-MINEDU*. Recuperado de <https://www.gob.pe/institucion/minedu/normas-legales/169809-153-2017-minedu-parte-1>

MINEDU. (2019). *Decreto Supremo que modifica el Reglamento de la Ley N° 28044, Ley*

General de Educación, aprobado por Decreto Supremo N° 011-2012-ED, y lo

adecúa a lo dispuesto en el Decreto Legislativo N° 1375 que modifica diversos

artículos de la Ley N° 28044, sobre educación técnico-productiva y dicta otras

disposiciones. Recuperado de El Peruano - Decreto Supremo que modifica el

Reglamento de la Ley N° 28044, Ley General de Educación, aprobado por Decreto

Supremo N° 011-2012-ED, y lo adecúa a lo dispuesto en el Decreto Legislativo N° 1375

que modifica diversos artículos de la Ley N° 28044, sobre educación técnico-productiva y

dicta otras disposiciones - DECRETO SUPREMO - N° 004-2019-MINEDU - PODER

EJECUTIVO - EDUCACION

MINEDU. (s.f.) *Ley general de educación N° 2804*. Recuperado de Microsoft Word -

ley_general_de_educacion2003-1 (minedu.gob.pe)

Ministerio del trabajo y promoción del empleo (2020). *Demanda de ocupaciones a nivel*

nacional 2020. Recuperado de

[https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/3233432/EDO%202019_Nacional.p](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/3233432/EDO%202019_Nacional.pdf?v=1654701435)

[df?v=1654701435](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/3233432/EDO%202019_Nacional.pdf?v=1654701435)

Municipalidad distrital de la Esperanza. (2019). *Resolución de alcaldía N° 1573-2019-*

MDE. Recuperado de http://www.muniesperanza.gob.pe/uploads/PIA_2020.pdf

Sánchez, A. (2010). *Modelo de aislamiento y acondicionamiento acústico para tres de los*

sectores que presentan diferentes niveles de ruido en las aulas de clase del CED

José Asunción Silva (Tesis de grado). Universidad de San Buenaventura, Bogotá

D.C.

Smink, V. (18 de mayo de 2017). Por qué se ha duplicado el número de jóvenes que van a

la universidad en América Latina (y cuál es el lado negativo de este fenómeno).

BBC NEWS MUNDO. Recuperado de [https://www.bbc.com/mundo/noticias-](https://www.bbc.com/mundo/noticias-39970406)

[39970406](https://www.bbc.com/mundo/noticias-39970406)

Teves,J.(s.f). *Destacan importancia de CETPROS para lograr desarrollo del país.*

Recuperado de

<https://www2.congreso.gob.pe/Sicr/Prensa/heraldo.nsf/CNtitulares2/9478E744E9D>

62D9105257C8B0064591B/?OpenDocument

Anexo 1. Matriz de consistencia

“Propuesta de un centro educativo técnico productivo basado en los fundamentos de acondicionamiento acústico pasivo en el distrito de la Esperanza 2021”

Título: "PROPUESTA DE UN CENTRO EDUCATIVO TÉCNICO PRODUCTIVO BASADO EN LOS FUNDAMENTOS DE ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO PASIVO EN EL DISTRITO DE LA ESPERANZA - 2021"				
Justificación del objeto arquitectónico	Objetivo	Población insatisfecha	Revisión documental	Lineamientos de diseño
<p>El presente estudio se justifica debido a la necesidad de muchos jóvenes en el distrito de la Esperanza, que no tienen la oportunidad de realizar sus estudios superiores debido a que no cuentan con la economía necesaria, pero quieren insertarse en el mercado laboral para mejorar su calidad de vida y no caer en problemas sociales con los que se vive día a día en este distrito por la falta de oportunidades en el trabajo como la pobreza, la informalidad, etc., siendo esta necesidad cada vez más grande. El distrito de la Esperanza cuenta únicamente con dos centros educativos técnicos productivos existentes, que no cubren la demanda de población que lo necesita, además se encuentran en condiciones precarias y no brindan cursos que se encuentren ligados a la economía del sector (metalmeccánica), por lo tanto, es necesario un centro de educación técnico productivo que permita atender a esta población estudiantil, brindando confort a partir de la calidad de infraestructura, que permita desarrollar sus competencias laborales y que respondan a la demanda del sector productivo, tanto local como regional y nacional. De esta manera, los alumnos pueden desarrollar actividades que les permita aumentar su productividad.</p>	<p>Objetivo de investigación</p> <p>Determinar los criterios de diseño arquitectónico para un centro educativo técnico productivo en el distrito de la Esperanza 2021</p>	<p>Determinación de la población insatisfecha</p> <p>PI = PFE - PAA PI = 2466 - 0 PI = 2466</p> <p>PAA: Actualmente en el distrito, dentro de los centros educativos técnicos productivos existentes, no se oferta la carrera de metalmeccánica, por lo tanto, sería 0</p> <p>LEYENDA: PAA = Población Actual Abasificada; PFE = Población Final Específica; PI = Población Insatisfecha</p> <p>Por lo tanto, se concluye que la población insatisfecha es de 2.466 alumnos proyectados al 2051.</p>	<p>Normatividad</p> <ul style="list-style-type: none"> Norma técnica A.040 Educación, Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE,2020) Norma técnica A.010 Condiciones generales de diseño, Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE,2014) Norma técnica A.120 Accesibilidad universal en edificaciones, Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE,2019) Norma técnica A.130 Requisitos de seguridad, Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE,2012) Norma técnica "Criterios de diseño para institutos y escuelas de educación superior pedagógica" (MINEDU,2020). Ley de la educación técnico productiva y de la carrera pública de sus docentes (MINEDU,2019). Resolución Viceministerial N° 188-2020. Lineamientos académicos generales para los centros de educación técnico- productiva (MINEDU,2020). Reglamento de desarrollo urbano de la provincia de Trujillo (RDUPT, 2011). <p>Referentes</p> <ul style="list-style-type: none"> Neufert vol. 16 - Centros de educación superior (Neufert, 2009). Estándares básicos para construcciones escolares, una mirada crítica, vol. 21, núm. 54 - Colombia (Gutiérrez, J., 2009). Criterios de diseño para los nuevos espacios educativos en el marco del fortalecimiento de la educación pública - Chile (Ministerio de Educación, 2016). Normas y especificaciones para estudios, proyectos, construcción e instalaciones (INIFED,2014). Manual de criterios normativos par el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales- Guatemala (Ministerio de Educación, 2010). 	<p>Lineamientos en 3D</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Uso de volúmenes euclidianos de escala menor de altura pertinente a la composición volumétrica con relación a la figura humana y al entorno urbano en zonas pedagógicas privadas para permitir una mejor reflexión del sonido en el espacio interior y lograr alcanzar los tiempos de reverberación óptimos, tratando de disminuir el uso de los techos equipotenciales en el interior y garantizar una mejor armonía con el perfil urbano. 2. Uso de paralelepípedos con pendiente de inclinación en relación de 15° a 20° sobre las cubiertas de las zonas pedagógicas para evitar el fenómeno de ondas estacionarias producidas por las reflexiones del sonido y generar un mejor acondicionamiento acústico en los salones, asimismo a partir de las inclinaciones se puede complementar creando un juego volumétrico en los techos que genere una mejor composición formal. 3. Uso de volúmenes euclidianos, independientes separados por espacios abiertos utilizando las sustracciones volumétricas para generar patios internos entre zonas de aulas teóricas y talleres para evitar la propagación del sonido reflejado de un volumen en donde se están trabajando con máquinas ruidosas a otro que necesite tranquilidad en donde se estén dictando una clase teórica común, la independencia de cada uno de estos volúmenes garantiza la privacidad de los espacios haciendo que el sonido no interfiera, además garantiza la integración, iluminación y ventilación natural de todos estos. 4. Uso de paralelepípedos irregulares con circulaciones lineales en relación a la geometría del volumen y de tipo continuo, con un lenguaje que relacione los espacios internos y las proporciones de todos los elementos para evitar el paralelismo entre los planos interiores y mejorar la eficiencia sonora dentro de un espacio, evitando que el ruido sea focalizado y cause ecos que sean incómodos; a su vez permite acondicionar acústicamente el espacio con una menor cantidad de materiales acústicos extras, además las circulaciones con relación a estos volúmenes permite un recorrido más fluido para llegar a otra zona. 5. Aplicación de volúmenes con geometría cóncava en espacios donde la potencia acústica es alta para garantizar que no se concentren los rayos reflejados del sonido en el interior de los espacios, además para complementar esta función se pueden crear variaciones rítmicas en la composición y de esta manera obtener un mejor dinamismo dentro del espacio. 6. Uso de volúmenes euclidianos de proporción a dimensiones rectangulares para generar un campo sonoro perfectamente difuso en el interior de los espacios, debido a que la energía sonora se propaga con la misma distribución en todas las direcciones, haciendo que el sonido no se concentre en un solo foco, garantizando el confort acústico. 7. Uso de volúmenes euclidianos agrupados de forma centralizada en relación a un espacio interior abierto pasivo de gran dimensión para que el sonido no se concentre en un espacio cerrado en donde se está dando una función en específico, sino, para generar que las ondas sonoras se propaguen en varias direcciones, perdiéndose fuera del espacio y a la vez generar que todos los ambientes se encuentren relacionados a un punto de esparcimiento común.