

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO**



**FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y ARTES**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA**

**TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE ARQUITECTO**

---

**“RECONSTRUCCIÓN DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL NIVEL  
SECUNDARIO EN LA I.E. CECAT MARCIAL ACHARÁN,  
PROVINCIA DE TRUJILLO – LA LIBERTAD”**

---

**ÁRE DE INVESTIGACIÓN:**

DISEÑO ARQUITECTÓNICO

**AUTOR(ES):**

BR. CASTILLO REYNOSO, ROMARIO PELÉ

BR. REYES APARICIO, MELISSA ROXANA

**ASESOR:**

ARQ. PADILLA ZUÑIGA, ÁNGEL

**Código Orcid:** <https://orcid.org/0000-0002-7624-4103>

**TRUJILLO – PERÚ**

**ABRIL 2020**

**Fecha de sustentación: 24/12/2021**

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO**



**FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y ARTES**

**ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA**

**TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE ARQUITECTO**

MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO:

**“RECONSTRUCCIÓN DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL NIVEL  
SECUNDARIO EN LA I.E. CECAT MARCIAL ACHARÁN,  
PROVINCIA DE TRUJILLO – LA LIBERTAD”**

**JURADO EVALUADOR:**

**Presidente** : Dra. Arellano Bados, María Rebeca Del Rosario

**Secretario** : Ms. Rene Revolledo Velarde

**Vocal** : Ms. Gutiérrez Pacheco, Luis Alberto

**Accesitario** : Ms. Rojas Vásquez, Gloria Elizabeth

**TESISTAS** : Br. Castillo Reynoso, Romario Pelé

Br. Reyes Aparicio, Melissa Roxana

**ASESOR** : Arq. Padilla Zuñiga, Ángel

**TRUJILLO – PERÚ**

**ABRIL 2020**

# UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO

## AUTORIDADES ACADÉMICAS ADMINISTRATIVAS

**Rector** : Dra. Yolanda Peralta Chávez  
**Vicerrector Académico** : Dr. Julio Chang Lam  
**Vicerrector de Investigación** : Dr. Luis Antonio Cerna Bazán



## FACULTAD DE ARQUITECTURA URBANISMO Y ARTES

### AUTORIDADES ACADÉMICAS

**2019 – 2022**

**Decano** : Dr. Roberto Helí Saldaña Milla  
**Secretario Académico** : Dr. Luis Enrique Tarma Carlos

## ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

**Director** : Dra. Maria Rebeca del Rosario Arellano Bados



**UPAO**

Facultad de Arquitectura Urbanismo y Artes  
Escuela Profesional de Arquitectura

**ACTA DE CALIFICACION FINAL DE TRABAJO DE TESIS PARA OPTAR EL  
TITULO PROFESIONAL DE ARQUITECTO**

En la ciudad de Trujillo, a los veinticuatro días del mes de diciembre del 2021, siendo las 10:00 a.m., se reunieron de forma Remota los señores:

**PRESIDENTE** Dra. ANA PATRICIA CANCHUCAJA BONARRIBA  
**SECRETARIO** Ms. CATHERINE AZUCENA SALDAÑA LEÓN  
**VOCAL** Ms. CARLOS MARTÍN SACHUN AZABACHE

En su condición de Miembros del Jurado Calificador de la Tesis, teniendo como agenda:

SUSTENTACION Y CALIFICACION DE LA TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE ARQUITECTO, presentado por los Señores Bachilleres:

- Castillo Reynoso, Romario Pelé
- Reyes Aparicio, Melissa Roxana

Proyecto:

**“RECONSTRUCCIÓN DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL NIVEL SECUNDARIO EN LA I.E. CECAT MARCIAL ACHARÁN, PROVINCIA DE TRUJILLO – LA LIBERTAD”**

Docente Asesor:

Dr. Ángel Padilla Zuñiga

Luego de escuchar la sustentación del trabajo presentado, los Miembros del Jurado procedieron a la deliberación y evaluación de la documentación del trabajo antes mencionado, siendo la calificación final:

**APROBADO POR UNANIMIDAD.**

Dando conformidad con lo actuado y siendo las 11:20 a.m. del mismo día, firmaron la presente.

.....  
Dra. ANA PATRICIA CANCHUCAJA BONARRIBA  
Presidente

.....  
Ms. CATHERINE AZUCENA SALDAÑA LEÓN  
Secretario

.....  
Ms. CARLOS MARTÍN SACHUN AZABACHE  
Vocal

## **AGRADECIMIENTO**

*A nuestro querido asesor, arquitecto Ángel Padilla Zúñiga,  
por su amistad constante guía y apoyo,  
y por transmitirnos sus sabios conocimientos para lograr esta meta.*

*A nuestros docentes, por encaminarnos en nuestra carrera.*

*A nuestra familia y amigos por su apoyo.*

## **DEDICATORIA**

*A Dios, por darme la oportunidad de culminar una etapa tan importante de mi vida.*

*A mis padres, por ser el mejor ejemplo en mi vida y mi inspiración a ser siempre  
alguien mejor.*

*A mis hermanos, por ser un apoyo incondicional en cada momento de mi vida.*

*A mi familia, por acompañarme en cada paso y a mi compañero de vida Juan por  
ayudarme a cumplir mis metas y celebrar mis logros.*

**Melissa Roxana Reyes Aparicio**

*Este fruto de un gran esfuerzo se lo dedico a Dios, por bendecirme cada día.*

*A mis padres, Pelayo Castillo Linares y Carla Clariza Reynoso Farro, que siempre  
me apoyaron incondicionalmente en la parte moral y económica para poder llegar  
a ser un gran profesional.*

*A mis hermanos y demás familia en general por el apoyo que siempre me  
brindaron día a día en el transcurso de cada año de mi carrera universitaria.*

**Romario Pelé Castillo Reynoso**

## INDICE DE CONTENIDOS

<b>RESUMEN</b> .....	<b>1</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>2</b>
<b>1. CAPITULO 1: GENERALIDADES</b> .....	<b>3</b>
1.1. TÍTULO: .....	3
1.2. NATURALEZA DE INTERVENCIÓN.....	3
1.3. OBJETO – Tipología Funcional .....	3
1.4. LOCALIZACIÓN: .....	4
1.5. ENTIDADES INVOLUCRADAS Y BENEFICIARIOS: .....	4
1.6. ANTECEDENTES .....	5
<b>2. CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>6</b>
2.1. BASES TEÓRICAS .....	6
2.2. MARCO CONCEPTUAL.....	11
2.3. MARCO REFERENCIAL .....	15
<b>3. CAPÍTULO III: METODOLOGÍA</b> .....	<b>18</b>
3.1. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN .....	18
3.2. PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN .....	18
3.3. ESQUEMA METODOLÓGICO – CRONOGRAMA .....	19
3.3.1. ESQUEMA METODOLÓGICO .....	19
3.3.2. CRONOGRAMA.....	20
<b>4. CAPITULO IV: INVESTIGACIÓN PROGRAMÁTICA</b> .....	<b>22</b>
4.1. DIAGNÓSTICO SITUACIONAL.....	22
4.1.1. Problemática .....	22
4.1.2. Población afectada.....	25
4.1.3. INVOLUCRADOS .....	38
4.1.4. ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN.....	38
4.2. DEFINICIÓN DE OBJETIVOS.....	39
4.2.1. Objetivo General .....	39
4.2.2. Objetivos Específicos .....	39
4.3. CARACTERISTICAS DEL PROYECTO .....	40

4.3.1.	Localización .....	40
4.3.2.	Características físicas del contexto y del terreno .....	41
4.3.3.	Características urbanas .....	45
4.4.	NORMATIVIDAD .....	46
4.4.1.	PARÁMETROS URBANOS .....	46
4.4.2.	Parámetros Arquitectónicos .....	47
4.5.	PROGRAMA DE NECESIDADES .....	48
4.5.1.	USUARIOS .....	48
4.5.2.	DETERMINACIÓN DE ZONAS Y AMBIENTES .....	48
4.5.3.	ANÁLISIS DE INTERRELACIONES FUNCIONALES .....	59
4.5.4.	PROGRAMA ARQUITECTÓNICO .....	64
<b>5.</b>	<b>CAPITULO V: MEMORIA DE ARQUITECTURA .....</b>	<b>68</b>
5.1.	CONCEPTUALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	68
5.2.	ESTRATEGIAS PROYECTUALES .....	69
5.3.	PLANTEAMIENTO Y EMPLAZAMIENTO.....	76
5.4.	DESCRIPCIÓN FUNCIONAL .....	77
5.4.1.	ZONIFICACIÓN .....	78
5.4.2.	ACCESOS Y CIRCULACIONES .....	87
5.4.3.	ASOLEAMIENTO Y VENTILACIÓN .....	88
5.4.4.	ASPECTO TECNOLÓGICO.....	88
5.4.5.	MATERIALIDAD.....	90
5.5.	DESCRIPCION FORMAL.....	92
5.6.	DESCRIPCIÓN ESPACIAL .....	95
<b>6.</b>	<b>CAPITULO VI: MEMORIA DE ESTRUCTURAS:.....</b>	<b>97</b>
6.1.	Segmentación de proyecto en bloques constructivos .....	98
6.2.	Pre dimensionamiento para elementos estructurales .....	98
<b>7.</b>	<b>CAPITULO VII: MEMORIA DE INSTALACIONES SANITARIAS .....</b>	<b>150</b>
7.1.	Generalidades .....	150
7.2.	Parámetros de Diseño.....	150
7.2.1.	Sistema de Agua.....	150
7.2.2.	Sistema de Desagüe .....	150



7.2.3. Sistema de Drenaje Pluvial .....	150
7.3. Cálculo de dotación diaria de Agua Potable .....	150
7.3.1. Método de Gastos Probables – HUNTER .....	153
7.3.2. Máxima Demanda Simultanea .....	156
7.3.3. Tuberías de Impulsión en Función de Gasto .....	157
<b>8. CAPÍTULO VIII: MEMORIA DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS .....</b>	<b>158</b>
8.1. Generalidades .....	158
8.2. Descripción general.....	158
8.3. Calculamos la Demanda de los distintos bloques.....	158
<b>9. BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>160</b>
<b>Acosta, F. I. (2009). <i>La arquitectura escolar del estructuralismo holandés en la obra de Herman Hertzberger y Aldo van Eyck.</i>.....</b>	<b>160</b>
<b>10. ANEXOS.....</b>	<b>161</b>

## INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Entidades Involucradas. Fuente: Elaboración propia .....	4
Cuadro 2, CASO ANÁLOGO 1. Fuente: Elaboración Propia. ....	15
Cuadro 3, CASO ANÁLOGO 2. Fuente: Elaboración Propia. ....	16
Cuadro 4, CASO ANÁLOGO 3. Fuente: Elaboración Propia. ....	17
Cuadro 5, UNIDAD EDUCATIVA. Fuente: Elaboración propia. ....	33
Cuadro 6, UNIDAD ADMINISTRATIVA. Fuente: Elaboración propia.....	34
Cuadro 7, UNIDAD DE SERVICIOS GENERALES. Fuente: Elaboración propia.	36
Cuadro 8, UNIDAD DE SERV COMPLEMENTARIOS, Fuente: Elaboración propia. .....	37
Cuadro 9, COORDENADAS UTM, Fuente: Municipalidad Provincial de Trujillo.	43
Cuadro 10, Temperatura anual en la ciudad de Trujillo. Fuente: WEATHERBASE .....	44
Cuadro 11, PARÁMETROS. ....	47
Cuadro 12, Cuadro de áreas. Fuente: Elaboración propia .....	58
Cuadro 13, PROGRAMA ARQUITECTÓNICO.....	64

Cuadro 14, Zonificación + Ambientes propias a c/ zona. Fuente: Elaboración Propia. ....	83
Cuadro 15, Zonificación + Ambientes propias a c/ zona. Fuente: Elaboración Propia. ....	84
Cuadro 16, Zonificación + Ambientes en c/ zona. Fuente: Elaboración Propia.	85
Cuadro 17, RNE para cálculo de dotación. ....	151
Cuadro 18, Cálculo de dotación. Fuente: Elaboración propia.....	151
Cuadro 19, RNE Cálculo de diámetro de tubo de rebose. ....	152
Cuadro 20, Método de Gastos Probables - HUNTER.....	153
Cuadro 21, Cálculo subtotal - HUNTER. Fuente: Elaboración Propia. ....	153
Cuadro 22, Cálculo subtotal - HUNTER. Fuente: Elaboración Propia. ....	154
Cuadro 23, Cálculo subtotal - HUNTER. Fuente: Elaboración Propia. ....	154
Cuadro 24, Cálculo subtotal - HUNTER. Fuente: Elaboración Propia. ....	154
Cuadro 25, Cálculo subtotal - HUNTER. Fuente: Elaboración Propia. ....	154
Cuadro 26, Cálculo subtotal - HUNTER. Fuente: Elaboración Propia. ....	155
Cuadro 27, Cálculo subtotal - HUNTER. Fuente: Elaboración Propia. ....	155
Cuadro 28, Cálculo subtotal - HUNTER. Fuente: Elaboración Propia. ....	155
Cuadro 29, Cálculo subtotal - HUNTER. Fuente: Elaboración Propia. ....	155
Cuadro 30, Cálculo subtotal - HUNTER. Fuente: Elaboración Propia. ....	156
Cuadro 31, Cálculo total - HUNTER. Fuente: Elaboración Propia. ....	156
Cuadro 32, Cuadro de máxima demanda. Fuente: RNE .....	156
Cuadro 33, Cálculo de diámetro de tubería de impulsión en función al bombeo.	157
Cuadro 34, Cálculo de Demanda en Servicio Eléctrico. Fuente: Elaboración Propia. ....	158

## **INDICE DE GRAFICOS**

Gráfico 1, ESQUEMA METODOLÓGICO. Fuente: Elaboración Propia. ....	19
Gráfico 2, ESQUEMA DE ACTIVIDAD Y NECIDAD, Fuente: Elaboración propia. ....	28
Gráfico 3, ASOLEAMIENTO EN EL TERRENO. ....	44

Gráfico 4, VIENTOS EN EL TERRENO. ....	44
Gráfico 5, ORGANIGRAMA .....	59
Gráfico 6, ORGANIGRAMA DE RELACIÓN DE ZONAS. ....	60
Gráfico 7, ORGANIGRAMA FUNCIONAL POR ZONAS. ....	62
Gráfico 8, FLUJOGRAMA GENERAL DE ZONAS. ....	63
Gráfico 9, MATRIZ DE RELACIONES.....	63
Gráfico 10, CONCEPTUALIZACIÓN.....	68
Gráfico 11, CONTEXTO Y ZONIFICACIÓN. ....	70
Gráfico 12, ZONIFICACIÓN PRIMER NIVEL. ....	73
Gráfico 13, ZONIFICACIÓN SEGUNDO NIVEL. ....	74
Gráfico 14, ZONIFICACIÓN TERCER NIVEL. ....	75
Gráfico 15, Planteamiento y Emplazamiento. Fuente: Elaboración Propia. ....	76
Gráfico 16, Descripción Funcional. Fuente: Elaboración Propia. ....	78
Gráfico 17, Zonificación (Acogida y Promoción). Fuente: Elaboración Propia. .	79
Gráfico 18, Zonificación (Elevación Z. Pedagógica). Fuente: Elaboración Propia. .....	80
Gráfico 19, Zonificación( Elevación Z. Politécnica). Fuente: Elaboración Propia.	81
Gráfico 20, Zonificación (Planta Z. Politécnica). Fuente: Elaboración Propia. ..	81
Gráfico 21, Circulaciones y Accesos. Fuente (Perspectiva): Elaboración Propia.	87
Gráfico 22, Circulaciones y Accesos. Fuente: Elaboración Propia. ....	87
Gráfico 23, Asoleamiento y Ventilación. Fuente: Elaboración Propia. ....	88
Gráfico 24, Aspecto tecnológico. Fuente: Elaboración Propia. ....	89
Gráfico 25, Ventanas. Fuente: Elaboración Propia.....	90
Gráfico 26, Materialidad. Fuente: Elaboración Propia. ....	90
Gráfico 27, Materialidad. Fuente: Elaboración Propia. Fuente: Elaboración Propia. .....	91
Gráfico 28, Esquema Formal. Fuente: Elaboración Propia.....	92
Gráfico 29, Esquema de Jerarquización de alturas. Fuente: Elaboración Propia.	96
Gráfico 30, FODA.....	164

## INDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Distrito Trujillo .....	4
Imagen 2. Departamento La Libertad .....	4
Imagen 3. Provincia Trujillo .....	4
Imagen 4, Indicadores de sostenibilidad de Luis Garrido. Fuente: Revista Pro materiales (2009) .....	9
Imagen 6, REGISTRO FOTOGRÁFICO.....	161
Imagen 7, REGISTRO FOTOGRÁFICO.....	161
Imagen 8, REGISTRO FOTOGRÁFICO.....	162
Imagen 9, REGISTRO FOTOGRÁFICO.....	162
Imagen 10, REGISTRO FOTOGRÁFICO.....	162
Imagen 11, REGISTRO FOTOGRÁFICO.....	163
Imagen 12, REGISTRO FOTOGRÁFICO.....	163

## **INDICE DE RENDERS**

Render 1, Hall de ingreso (Zona Adm.). Fuente: Elaboración Propia. ....	85
Render 2, Laboratorio. Fuente: Elaboración Propia. ....	86
Render 3, Biblioteca. Fuente: Elaboración Propia. ....	86
Render 4, Vista aérea frontal. Fuente: Elaboración Propia.....	92
Render 5, Continuidad a la galería de la Zona Politécnica. Fuente: Elaboración Propia. ....	93
Render 6, Espacio Común continuo a la Zona Pedagógica. Fuente: Elaboración Propia. ....	93
Render 7, Vista Frontal. Fuente: Elaboración Propia. ....	93
Render 8, Patio Común Pedagógico. Fuente: Elaboración Propia. ....	94
Render 9, Patio Común Politécnico. Fuente: Elaboración Propia.....	94
Render 10, Eje Principal - Alameda Común. Fuente: Elaboración Propia. ....	94
Render 11, Hall de Ingreso. Fuente: Elaboración Propia.....	95

## **INDICE DE PLANOS**

Plano 1, Límites de terreno. Fuente: Elaboración propia.....	5
Plano 2, ZONIFICACIÓN. Fuente: Elaboración propia. ....	29
Plano 3, UBICACIÓN, Fuente: Municipalidad Provincial de Trujillo. ....	40
Plano 4, TOPOGRAFÍA. Fuente: Municipalidad Provincial de Trujillo. ....	41
Plano 5, COORDENADAS TOPOGRÁFICAS. Fuente: Municipalidad de Trujillo.	42
Plano 6, CONTEXTO ZONAS. Fuente: Elaboración propia.....	45
Plano 7, SECCIÓN VIAL.....	46
Plano 8, CORTE VIA.....	46
Plano 9, CORTE VIAL.....	46
Plano 10, Planimetría + Zonificación. Fuente: Elaboración Propia. ....	82
Plano 11, Planimetría + Zonificación(1er Nivel). Fuente: Elaboración Propia. ..	83
Plano 12, Planimetría + Zonificación (2do Nivel). Fuente: Elaboración Propia.	84
Plano 13, Planimetría + Zonificación (3er Nivel). Fuente: Elaboración Propia. .	84
Plano 14, Sección A. Fuente: Elaboración Propia. ....	95
Plano 15, Sección B. Fuente: Elaboración Propia. ....	96

## **RESUMEN**

El objetivo del presente estudio es el diseño de una nueva infraestructura de la I.E. CECAT Marcial Acharan, guiando los criterios de diseño a la nueva estructura del Sistema Educativo Peruano, por lo que será de gran utilidad para el bienestar integral del usuario, mejorando sus condiciones de desarrollo cognitivo del mismo.

La investigación que se ha desarrollado es de tipo descriptiva, con diseño no experimental. Como técnica principal se utilizó la recopilación de información dentro del área de trabajo, para su próximo análisis. Cuyos datos tienen el fin de proponer estrategias de diseño arquitectónico sostenible para desarrollar la propuesta, la cual se adecuó al usuario y contexto en el que se inscribe.

Debido al proceso de distritalización, surge la necesidad de contar con un ente institucional con una diversa oferta educativo en la zona sur del sector. Actualmente cuenta con una infraestructura deteriorada, construido con una antigüedad de 20 años. Su funcionamiento es limitado, por lo cual es ideal hacer una reconstrucción total de la estructura y crecer alrededor del actual radio zonal.

**PALABRAS CLAVES:** Bienestar Integral, Desarrollo Cognitivo, Diseño Arquitectónico Sostenible, Proceso de Distritalización.

## **ABSTRACT**

The objective of this study is the design of a new infrastructure for the I.E. CECAT Marcial Acharan, guiding the design standard to the new structure of the Peruvian Educational System, so it will be very useful for the integral well-being of the user, improving their cognitive development conditions.

The research that has been developed is descriptive, with a non-experimental design. The main technique used was the collection of information within the work area, for its next test. Whose data have the purpose of proposing sustainable architectural design strategies to develop the proposal, which was adapted to the user and context in which it is registered.

Due to the districtization process, the need arises for an institutional entity with a diverse educational offer in the southern part of the sector. It currently has a deteriorated infrastructure, built 20 years old. Its operation is limited, so it is ideal to make a total reconstruction of the structure and grow around the current zonal radius.

## **KEYWORDS**

Integral Wellbeing, Cognitive Development, Sustainable Architectural Design, Districtization Process.8

## **1. CAPITULO 1: GENERALIDADES**

### **1.1. TÍTULO:**

“RECONSTRUCCIÓN DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL NIVEL SECUNDARIO EN LA I.E. CECAT MARCIAL ACHARÁN, PROVINCIA DE TRUJILLO – LA LIBERTAD”

### **1.2. NATURALEZA DE INTERVENCIÓN**

Consideramos la falta de instituciones educativas formales para la productividad técnica en la ciudad de Trujillo. Este proyecto tiene como objetivo dar respuesta a esta problemática, que plantea otras cuestiones, como el traslado de alumnos a sus institutos en el centro de la ciudad, cuando viven en las afueras de la ciudad. Esto reduce el aumento del tráfico de automóviles en la ciudad de Trujillo durante las horas pico. Esto también sucede porque algunas escuelas en el área no ofrecen una variedad de programas educativos, las instituciones públicas y privadas que ofrecen programas de secundaria cerca de esta área a menudo ofrecen formas alternativas de aprendizaje.

Si el objetivo principal del proyecto es ayudar a resolver los problemas de oferta y demanda académica en la región en la que se opera, también apunta a proyectar espacios culturales que atenúen la integración comunitaria.

Para nosotros, los autores, tenemos una gran inclinación por proyectar nuevas instalaciones que originen el desarrollo de la comunidad, debido a que se conoce las escaseces y conflictos que se presentan al subsistir en los perímetros de la ciudad.

### **1.3. OBJETO – Tipología Funcional**

Ofrecer el bienestar integral, indicando mejores condiciones para la población estudiantil en el desarrollo de las principales actividades educativas y formativas, así como las actividades complementarias a las mismas.



#### 1.4. LOCALIZACIÓN:

**Departamento** : La Libertad

**Provincia** : Trujillo

**Distrito** : Trujillo



Imagen 2. Departamento La Libertad



Imagen 1. Distrito Trujillo



Imagen 3. Provincia Trujillo

Fuente: Imágenes de Google

#### 1.5. ENTIDADES INVOLUCRADAS Y BENEFICIARIOS:

<b>PROMOTOR</b>	Municipalidad Provincial de Trujillo	Orientar sus recursos y acciones a promover y consolidar el desarrollo local.
<b>INVOLUCRADOS</b>	Gobierno Regional	Gestión del desarrollo armónico y equitativo del territorio, impulsando su desarrollo económico, social y cultural.
	Ministerio de Educación	Generar oportunidades y resultados educativos de igual calidad para todos.
<b>BENEFICIARIOS</b>	Comunidad Estudiantil	Mejorar la calidad educativa
	Trabajadores de la I.E. CECAT Marcial Acharán	Facilidad de hallarse con una infraestructura y equipamiento óptimo para el trabajador

Cuadro 1. Entidades Involucradas. Fuente: Elaboración propia

## 1.6. ANTECEDENTES

- a) La Institución Educativa Politécnico Centro de Capacitación Técnica Marcial Acharán fue fundada en 1913 por el chileno Marcial Acharán y Smith, este centro de investigación ha conocido varias etapas y nombres, pero no fue hasta 1984 que surgió llamado “Central de Capacitación para el Trabajo Marcial Acharán”. La institución educativa ofrece servicios educativos que actualmente cuentan con seminarios en las siguientes especialidades: Agropecuaria, Construcción Civil, Construcciones Metálicas, construcción en madera, electricidad, electrónica, mecánica automotriz, mecánica de producción, Modelería.
- b) La Institución Educativa Politécnico Centro de Capacitación Técnica Marcial Acharán, presenta las condiciones actuales inadecuadas, por ser mayor de 20 años, uno de los problemas identificados es que cuenta con infraestructura inadecuada, con ambientes bastantes degradados debido al curso de los años poniendo en peligro la salud de estudiantes y visitantes.

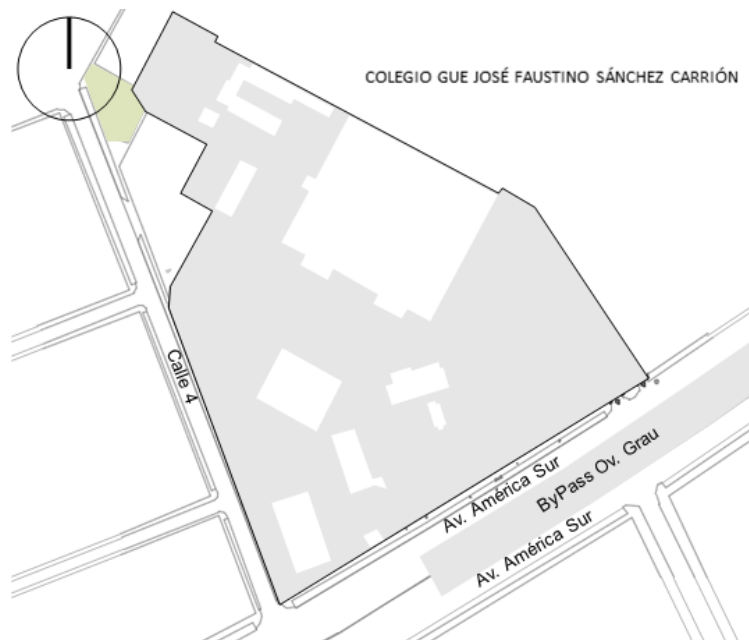
### LIMITES:

**Por el Norte** : GUE José Faustino Sánchez Carrión

**Por el Sur** : Av. América Sur

**Por el Este** : GUE José Faustino Sánchez Carrión y Óvalo Grau

**Por el Oeste** : Con la calle 4.



Plano 1. Límites de terreno. Fuente: Elaboración propia

## 2. CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1. BASES TEÓRICAS

#### A) PEDAGOGIAS QUE INFLUYEN EN EL DISEÑO ARQUITECTÓNICO Y SU CONTEXTO

Kahn solía señalar la escuela como sinónimo de vocación en el ámbito institucional, refiriendo que la primera escuela no se desarrollaba entre cuatro paredes, sino que: **“La escuela empezó con un hombre debajo de un árbol, un hombre que no sabía era un profesor., y que comenzó a discutir lo que había entendido con otros, que no sabían que eran estudiantes. Los estudiantes comenzaron a reflexionar sobre lo que había sucedido entre ellos y sobre el efecto beneficioso de este hombre. Querían que sus hijos también la escucharan, por eso se levantaron espacios y nació la primera escuela”**. (Kahn, 1981)

Es así como Kahn exhortaba en que el conflicto se hallaba en la pérdida de orientación e intención con el que iniciaron a surgir. Por lo tanto, comenta que, es muy primordial volver a retomar el contacto con la naturaleza para humanizar nuestros centros de enseñanza.

En este sentido, muchos pedagogos han argumentado que la escuela debe ser una entidad que integre la pedagogía y el entorno físico.

Es así como el arquitecto Herman Hertzberger, desde el punto de vista de estas hipótesis, se convierte en quien mejor asimila los enfoques de la educación y la psicología, configurando una enseñanza mucho más libre. El arquitecto mezcla sus ideas sobre arquitectura escolar y diseño de aulas con una base pedagógica. Hablando de diseño, explica que **“... La escuela debe ser una especie de ciudad, un microcosmos. Por eso considero en mis conceptos sobre todo el espacio real fuera del aula. A través de una mayor expansión espacial, he logrado que los pasillos ya no sean un simple espacio de transición (...)** Al menos hay tan actividad allí como en el aula. Aquí los alumnos pueden reunirse, encontrarse, hablar, resolver conflictos ... la enseñanza también

**puede tener lugar aquí. Esta apertura promueve la convivencia en la sociedad”.** (Acosta, 2009)

Así nace el cambio total en la forma del espacio. Es así como la clase deja de existir directamente, es ahora de que el conocimiento se obtenga a través de la interacción con el entorno.

## **B) LOS ESPACIOS FLEXIBLES COMO GENERADOR DE CAMBIOS FUNCIONALES**

Una escuela debe expresar las necesidades pedagógicas, no solo especificar su estructura, sino también su forma, debe tener la idea de que el espacio es lo que ofrece los pros y contras en el proceso de aprendizaje cognitivo. Además, **“el arquitecto debe ser capaz de identificar claramente los elementos de la pedagogía para aplicarlos en la arquitectura de las escuelas y, por tanto, poder diseñar escuelas polivalentes y adaptables”.** (Hacia el desarrollo de escuelas inclusivas.) La escuela debe ser un instrumento de igualdad de oportunidades para todos, además de ser un espacio de integración social, donde los estudiantes compartan y convivan.

Haciendo hincapié en el proyecto, el uso de “espacios flexibles” con el fin de otorgar nuevas formas de aprendizaje e interacción, como se mencionó anteriormente, estos espacios se pueden reconfigurar para responder a los estímulos de los usuarios.

Según el Arq. Robert Kronenburg la arquitectura flexible es ... **“Es una arquitectura fluida que se completa al ser habitada y utilizada, intenta cambiar, alternar o modificar el interior del espacio para realizar diversas actividades”.** (Kronenburg, 2007) También incluye cuatro estrategias para la obtención de edificios que expresen las necesidades de los beneficiarios y se basan en: adaptarse, transformar, mover e interactuar.

**“En el proyecto estarán presentes espacios flexibles, tanto en las áreas comunes como en las aulas, donde algunos elementos se pueden modificar, mover o transformar para generar conexiones con el exterior y**

**el desarrollo de nuevas situaciones que fomenten la curiosidad y la imaginación”.** (Kronenburg, 2007)

Es decir, podemos especificar la flexibilidad como la falta de representación del espacio, haciéndolo principalmente adecuado para innovaciones y usos alternativos. El espacio que, aunque no forma parte de un programa arquitectónico, es perceptible, se enseña dentro de él y no con él, siendo solo un moderador de la educación, que crea espacios que invitan al movimiento, la libertad y no a la calma o el encierro.

En conclusión, la atención a los espacios flexibles en la arquitectura se define en cierta medida por el diseño de sistemas estructurales simples que permiten la realización de elementos constructivos prácticos y ligeros, garantizando los cambios funcionales existentes, del mismo modo, el aprovechamiento de aspectos tecnológicos en cuanto a materiales y sistemas constructivos, evitando así el envejecimiento funcional del edificio.

### **C) LA ARQUITECTURA COMO CRITERIO DE RACIONALIDAD TECNOLÓGICA Y CONSTRUCTIVA**

**“En los últimos años, ha surgido un nuevo enfoque en la industria de la construcción que es amigable con el medio ambiente debido al cambio climático y, por lo tanto, obliga a las personas a tomar conciencia y buscar soluciones. En este sentido surgió la arquitectura sostenible, término derivado del desarrollo sostenible, que puede crear una relación que tiene poco impacto en su entorno, creando así tres principios básicos: el ciclo de vida del material, la evolución de la materia prima y su eficiencia energética, reduciendo así la gran cantidad de emisiones de dióxido de carbono (CO2) que, día a día, provocan un aumento de la demanda de temperatura global, contaminación marina y el aumento de los fenómenos meteorológicos, creando así impactos negativos en las generaciones futuras ”.** (Vásquez, 2011)

Se considera un enfoque constructivo diferente, una dirección más inmediata a la Arquitectura, bien dicho por Vásquez, la Arquitectura Sostenible como producto del Desarrollo Sostenible evalúa principios fundamentales en el que desarrolla el ciclo de vida de los materiales, mediante previa evaluación y control de su rango de incidencia ambiental. Así mismo, considerar la eficiencia de su energía, como principio de responsabilidad, ya que es una actividad que tiene por objeto optimizar el uso de fuentes de energía.



Imagen 4, Indicadores de sostenibilidad de Luis Garrido. Fuente: Revista Pro materiales (2009)

En muchos casos, la arquitectura suele limitarse a ser un mecanismo estético, de grandes dimensiones, para destacar en el lugar donde se ubica. Sin embargo, este tipo de arquitectura se mantiene en el tiempo debido al impacto de los edificios en el medio ambiente, cambiando el estilo de planificación de la edificación y obligando a la sociedad a cambiar su forma de pensar.

Según Luis de Garrido indicó que “... **para establecer una arquitectura claramente sostenible se debe formalizar un conjunto de indicadores sostenibles, que presenten una serie de elementos que centralicen la arquitectura para tener una respuesta ambiental eficiente y bajo impacto**”. (Garrido, 2009)

Según el arquitecto Stefan Behnisch, **“la sostenibilidad no se trata solo de ahorrar energía o reducir la cantidad de energía consumida por los edificios. También es una cuestión de bienestar. El edificio más sostenible no es necesariamente el que menos energía consume. Él es el que más se beneficia. Dado que todos los edificios que construimos interfieren con nuestro entorno, vale la pena. Deben mejorar el bienestar de las personas que trabajan y viven allí, y deben enriquecer nuestra cultura”**. (Behnisch, 2011)

Es decir, un edificio no solo debe tener un enfoque tecnológico si no también una dimensión social, para lograr un gran desarrollo sostenible debe hacerse un buen trabajo en manera de gestión ambiental y cooperante entre la sociedad y su cultura. Dando espacio al término desarrollo sustentable, aquel que negocia los recursos entre los aspectos sociales, económicos y ambientales, buscando su eficiencia mediante la tecnología e incremento de servicios teniendo en cuenta el deterioro ambiental y bienestar social.

En conclusión, una tarea fundamental del arquitecto es el mejoramiento de los futuros edificios, alcanzando así nuestros objetivos de sostenibilidad, uso de su energía y uso responsable de los materiales, teniendo siempre en consideración el contexto del proyecto (cultural, geopolítico, geográfico, climático, topográfico, etc.).

## 2.2. MARCO CONCEPTUAL

### A) ASPECTOS GENERALES DE LA EDUCACIÓN EN EL PERÚ

- **SISTEMA EDUCATIVO PERUANO**

El Sistema Educativo Peruano se puede definir diciendo que **“(...) es inclusivo y flexible porque incluye y articula todos sus elementos y permite al usuario organizar su recorrido educativo. Está diseñado para adaptarse a las necesidades y requisitos de la diversidad del país.”** (EL PRESIDENTE DE LA REPUBLICA, pág. 10) Interpretándose como solución a las necesidades del usuario.

- **ESTRUCTURA DEL SISTEMA EDUCATIVO PERUANO**

La LEY GENERAL DE EDUCACIÓN Ley Nro. 28044 indica que **“(...) La estructura del sistema educativo cumple con los principios y propósitos de la educación. Está organizado por etapas, niveles, modalidades, ciclos y programas. (...) de manera similar, el sistema educativo (...) especifica sus componentes para que todos tengan el potencial de alcanzar niveles más altos de aprendizaje. Mantiene relaciones funcionales con entidades públicas, sociales, corporativas y de medios, para asegurar que el aprendizaje sea relevante e inclusivo y para mejorar los servicios educativos.”** (EL PRESIDENTE DE LA REPUBLICA, pág. 10)

- **EDUCACIÓN PERUANA EN LA ACTUALIDAD**

La educación peruana hoy tiene como objetivo **“(...) contribuir a la mejor calidad de los servicios educativos a través de una infraestructura que asegure las condiciones funcionales, habitabilidad y seguridad, así como que cumpla con los requisitos educativos actuales de los niveles de educación primaria y de secundaria de la Educación Básica Regular.”** (EL PRESIDENTE DE LA REPUBLICA, pág. 11)



- **EDUCACIÓN TÉCNICA PRODUCTIVA**

La Educación Técnico-Productiva se define al afirmar que “(...) **es una forma de educación orientada a adquirir competencias profesionales y comerciales desde un punto de vista competitivo y de desarrollo sostenible. Contribuye a un mejor desempeño de los trabajadores, a mejorar su nivel de capacidad laboral y desarrollo personal. Está dirigido a personas que buscan integrarse al mercado laboral y estudiantes que están aprendiendo los conceptos básicos.**” (MINEDU, pág. 09)

## **B) CARACTERÍSTICAS DE UN CENTRO EDUCATIVO**

- **DEFINICIÓN DE UN CENTRO ESCOLAR**

Así, un centro educativo es **“un establecimiento diseñado para docencia. Se pueden encontrar centros educativos de diversa índole y características, que van desde una escuela a una institución vocacional pasando por un complejo cultural”**, (Merino, 2014) centro educativo, centro de docencia o institución educativa.

Existen muchos tipos diferentes de espacios de este tipo, podemos citar los más importantes:

- a) De titularidad pública: es la propiedad administrada por el gobierno de un país, que el gobierno se encarga de mantener y administrar.
- b) De titularidad privada: son aquellos que son administrados y administrados por fondos privados.
- c) De titularidad privada concertada: se gestiona con fondos públicos y privados.

También se pueden distinguir centros educativos según el tipo de instrucción a la que están destinados.

## ESPACIOS FLEXIBLES

Los siguientes conceptos están relacionados con el término “espacio flexible”.

- **ADAPTABILIDAD**

Podemos decir que el concepto se centra en varias ramas, donde se puede resumir como la adaptación de uno o más sistemas posibles a lo largo del tiempo. Definición de “... **La arquitectura adaptativa desde un enfoque ágil se especifica como la capacidad de modificar el espacio a lo largo del tiempo y según surjan las necesidades; y esto a su vez cubre tres aspectos (movilidad, evolución y elasticidad)**”. (Problemas de la arquitectura contemporánea. , s.f.)

- **TRANSFORMABLE**

El principal objetivo y característica de la arquitectura transformable es progresar y cambiar según las necesidades o decisiones de las Personas. Es esta arquitectura la que no permanece fija ni estática en el tiempo y se rediseña con un conjunto de elementos que se pueden aumentar, eliminar y modificar para mantener la estructura disponible en todo momento.

- **ARTICULADO**

**"El espacio articulado ya es un espacio predeterminado, y su forma nos orienta a otro espacio adyacente, teniendo así un área mayor. Actividades y mobiliario. Está especialmente diseñado para las relaciones que existen entre ellos."** (Tovar, 2013)

- **TRASLADAR**

Acciones y efectos que mueven algo o alguien de un lugar a otro. Esto le permite moverse en el espacio y mover los elementos adentro también.

- **INTERACTUAR**

**“La interacción es una interrelación entre dos o más objetos, sustancias, personas o agentes”.** (Tovar, 2013)

**“En el espacio flexible, recrea la calidad de las relaciones humanas, promoviendo interacciones que enriquecen a uno mismo, a otras personas y al entorno”.** (Española, 2019)

Las interacciones no solo ocurren con personas u objetos, es importante entender que existen interacciones con el medio, sean naturales o no. Esto permitirá mejores elementos de desarrollo psicosocial.

### **C) SOSTENIBILIDAD**

- **ARQUITECTURA SOSTENIBLE**

**“Es una arquitectura que satisface las necesidades de sus ocupantes, en cualquier momento y lugar, sin comprometer el bienestar y desarrollo de los ocupantes. Generación futura”.** (Garrido, 2009)

### 2.3. MARCO REFERENCIAL

<b>“CENTRO DE EDUCACIÓN TÉCNICO-PRODUCTIVA DE ANCÓN LIMA - PERU”</b>		
<b>RESUMEN</b>	Esta premisa, junto con el diseño inspirado en la línea teórica de la arquitectura moderna, representa un edificio diseñado para brindar las mejores condiciones interiores y espaciales para transmitir el conocimiento de la arquitectura de las actividades técnicas de producción que aporta. Y finalmente, por eso debe existir la Arquitectura, para servir y mejorar la calidad de vida de la comunidad.	
<b>PROBLEMÁTICA</b>	La falta de preparación técnica para la manufactura en Ancón se convierte en un problema por una razón clave: la creciente informalidad en la región no se debe únicamente al dinamismo del enfoque vecinal, que se debe principalmente a la limitada oferta de centros educativos y la mayor demanda de actividad inmobiliaria.	
<b>CONCEPTUALIZACION</b>	Se propone una huella actual de la arquitectura moderna, esto se observa en el uso de materiales, revelando su acabado natural y elementos estructurales llamativos como Protagonista de la propuesta, configuran el espacio sin utilizar grandes tabiques interiores.	
<b>OBJETIVOS</b>	<b>GENERAL</b>	Brinda la infraestructura adecuada para albergar las aulas y talleres de un efectivo centro de educación técnica.
	<b>ESPECÍFICOS</b>	Incluir en la propuesta la capacidad de la comunidad existente del área para consumir los servicios y productos que CETPRO realiza diariamente para contribuir a los ingresos del centro.  Proponer el diseño adecuado del mobiliario necesario para los talleres de producción y su adecuada función espacial.
<b>CONCLUSIONES</b>	El objetivo es ayudar a los estudiantes a desarrollar su máximo potencial y maximizar su potencial.	

Cuadro 2, CASO ANÁLAGO 1. Fuente: Elaboración Propia.

<b>“CENTRO EDUCATIVO INICIAL, PRIMARIA Y SECUNDARIA LIMA - PERU”</b>	
<b>RESUMEN</b>	El proyecto es un centro educativo en el que, gracias a la arquitectura, se pueden crear espacios, donde se pueden realizar nuevas formas de aprendizaje a través del diseño de espacios flexibles y ajustados a las necesidades de los estudiantes. Se debe aprovechar todo el potencial de la arquitectura para mostrar, enseñar y experimentar, lo que conducirá a mejores espacios educativos pensados para todos, no solo para estudiantes extranjeros. Cada espacio interior y exterior es un lugar de potencial de aprendizaje.
<b>PROBLEMÁTICA</b>	La falta de cobertura y la mala infraestructura en los centros educativos es otro problema que sigue sin resolverse. Con más de 71,000 escuelas públicas en Perú, no atienden a 1,8 millones de jóvenes. Además, el 13% se encuentra en estado de colapso estructural y una grave amenaza para la vida.
<b>CONCEPTUALIZACION</b>	El diseño del edificio es una construcción simple y ordenada de dos pisos con un gran jardín central.
<b>OBJETIVOS</b>	<b>GENERAL</b> El proyecto es capaz de crear, a través de la arquitectura, espacios donde se puedan crear nuevas formas de aprendizaje a través del diseño de espacios flexibles y adaptados a las necesidades de los estudiantes. Se debe utilizar todo el potencial de la arquitectura para mostrar, enseñar y experimentar, lo que conducirá a mejores espacios educativos diseñados para todos, no solo para los ideales físicos o la moral de los estudiantes.
	<b>ESPECÍFICOS</b> Identificar qué elementos se utilizan para lograr flexibilidad en las habitaciones para identificar posibles usos en el proyecto.  Mencionar en primer lugar los elementos estructurales del edificio, la estructura ordenada y la modulación son factores determinantes que disipan las cualidades de flexibilidad que da el sistema de delimitación de espacios.
<b>CONCLUSIONES</b>	El objetivo es ayudar a los estudiantes a desarrollar su máximo potencial y maximizar su potencial.

Cuadro 3, CASO ANÁLOGO 2. Fuente: Elaboración Propia.

<b>“CENTRO DE EDUCACIÓN BÁSICA REGULAR Y CENTRO PRODUCTIVO EN EL VALLE DEL COLCA”</b>		
<b>RESUMEN</b>	La siguiente tesis se centrará en la educación básica continua, qué criterios se deben utilizar para determinar la demanda de espacio físico, de acuerdo con las necesidades educativas del público objetivo.	
<b>PROBLEMÁTICA</b>	Son muchos los problemas sociales en las zonas rurales que dificultan el desarrollo de la educación, como los salarios de los maestros, la falta de instalaciones educativas, la mala gestión presupuestaria, etc.	
<b>CONCEPTUALIZACION</b>	La investigación del contexto del Valle del Colca ayuda a identificar y caracterizar las variables que influyen en el desarrollo de proyectos arquitectónicos, identificando así las necesidades de los usuarios para alcanzar las metas, se han estudiado los objetivos planteados en la práctica.	
<b>OBJETIVOS</b>	<b>GENERAL</b>	Proponer un proyecto arquitectónico para un Centro de Educación Básica Continuada en el Cantón de Yanque, Provincia de Arequipa, que se integre al entorno existente, para brindar una infraestructura adecuada para el desarrollo del desarrollo de una educación básica de calidad que satisfaga a los usuarios.
	<b>ESPECÍFICOS</b>	Análisis real del sitio para identificar variables asociadas al proyecto. Determinar los componentes arquitectónicos espaciales de ubicaciones, cumplir con el desarrollo de una educación de calidad y elaborar una programación arquitectónica que satisfaga las necesidades de los usuarios. La propuesta asegura que el equilibrio entre los objetos arquitectónicos y los paisajes naturales existentes se mantenga de una manera que reduzca el impacto negativo en el contexto.
<b>CONCLUSIONES</b>	Tiene como objetivo ayudar a los estudiantes a crecer de la mejor manera posible y maximizar su potencial.	

Cuadro 4, CASO ANÁLOGO 3. Fuente: Elaboración Propia.

### **3. CAPÍTULO III: METODOLOGÍA**

#### **3.1. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN**

- a) Visita de campo:** Conocimiento ocular de la I.E. CECAT Marcial Acharán y su contexto inmediato, registros fotográficos y documentación necesaria.
  
- b) Entrevistas no estructuradas:** Preguntas a la población estudiantil y laboral de la institución: Personal Administrativo y docente.
  
- c) Búsqueda de información en Internet:** Artículos, publicaciones, libros, información del MINEDU y otras tesis relacionadas con el tema.
  
- d) Casos.**

#### **3.2. PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN**

El desarrollo del procesamiento de la información recolectada de campo y fuentes bibliográficas se analiza y presenta de la siguiente manera:

- Los resultados estadísticos son procesados mediante cuadros porcentuales con base en información brindada por la Municipalidad Provincial de Trujillo, datos provistos por MINEDU y otras fuentes bibliográficas.
- Sintetizar información utilizando tablas y diagramas, para comparar o resumir información.
- El trabajo de campo, su relación con el contexto y la situación actual, está representado por un mapa.

### 3.3. ESQUEMA METODOLÓGICO – CRONOGRAMA

#### 3.3.1. ESQUEMA METODOLÓGICO

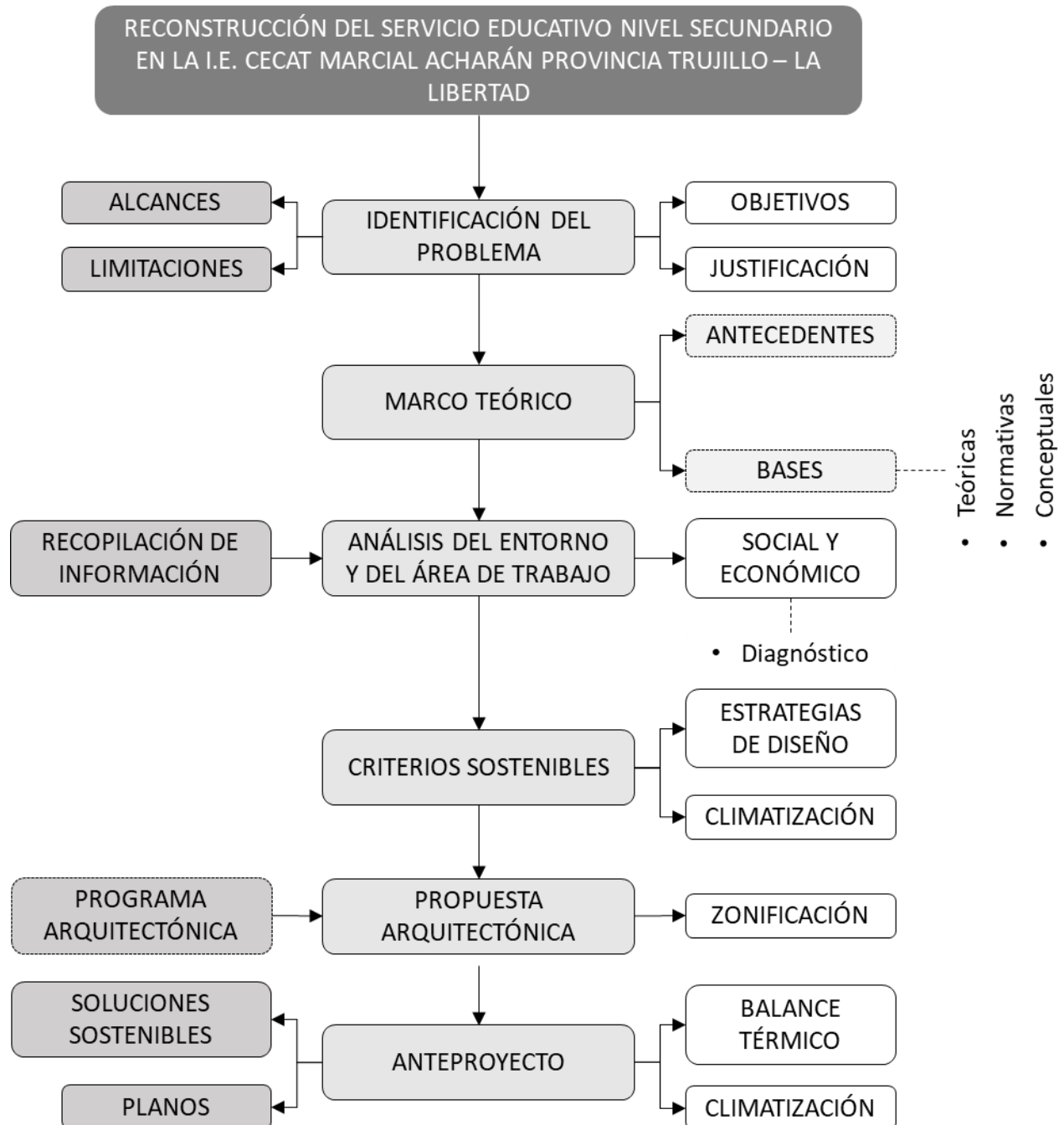


Gráfico 1, ESQUEMA METODOLÓGICO. Fuente: Elaboración Propia.



### **3.3.2. CRONOGRAMA**

#### **A) Fecha de Inicio y Término**

Inicio: Junio 2020

Término: Diciembre 2021

#### **B) Etapas o Fases del Proyecto**

##### **ETAPA 1**

Identificar el problema en la I.E. CECAT Marcial Acharán vinculada a la educación y a la infraestructura escolar a través de información del MINEDU y la Municipalidad Provincial de Trujillo; probado y definido según su alcance y limitaciones del tema seleccionado.

##### **ETAPA 2**

Recopilación de estudios, teorías, conceptos y estándares directamente relacionados con el tema, lo que nos permite tener una base de conocimientos previa para esta intervención en la I.E. CECAT Marcial Acharán y luego realizar la propuesta arquitectónica.

##### **ETAPA 3**

Recopilar información del área de trabajo para su análisis; o: incluir aspectos sociales y económicos, hechos educativos, datos climáticos, terreno y colindantes; para poder realizar el análisis. Los datos se recopilan a través de libros, informes científicos, sitios web, etc.

##### **ETAPA 4**

Examinar toda la información recopilada y sugerir estrategias de diseño arquitectónico sustentable para desarrollar una propuesta que sea adecuada al usuario y al entorno en el que ha sido registrado, dicha propuesta ha sido modificada.

## **ETAPA 5**

Proponer un programa de arquitectura adaptado a las necesidades de un público específico de estudiantes. Brindar todos los ambientes necesarios para el correcto desarrollo de la enseñanza y el aprendizaje en la escuela.

## **ETAPA 6**

Diseño I.E. CECAT Marcial Acharán con una arquitectura sostenible de equilibrio térmico que puede verificar la solución ambiental, así como los cálculos y métricas que respaldan, entre otras cosas, el uso de energía de fuentes renovables, el ahorro de agua y la gestión de residuos, entre otros principios de la arquitectura sostenible.

## **4. CAPITULO IV: INVESTIGACIÓN PROGRAMÁTICA**

### **4.1. DIAGNÓSTICO SITUACIONAL**

#### **4.1.1. Problemática**

La educación es un derecho fundamental para el desarrollo personal de muchos niños y niñas, quienes, al llegar a la adolescencia y luego en la edad adulta, se esfuerzan por competir por el máximo desempeño en diversos campos: profesional, social, político, entre otros, y de esta manera pueden contribuir al desarrollo económico y social de su región o país. Para ello, el Estado debe asegurar a sus ciudadanos una educación de calidad en todos los aspectos, tanto en presencia de profesores calificados, como de los recursos necesarios como libros de texto actualizados. Y la infraestructura esté totalmente equipada para maximizar la calidad del desempeño de los estudiantes.

La I.E. CECAT Marcial Acharán, ubicado en el contexto de la segunda circunvalación de nuestra ciudad, Avenida América Sur N° 2 90, lo convierte en una institución de fácil acceso ya que la mayoría de las rutas de transporte intraurbano e interurbano pasan por esta avenida, en un área de 23 hectáreas. También existen organizaciones "Carlos E. Uceda Meza" en el nivel de primaria; la academia "Antonio Torres Araujo" "José Faustino Sánchez Carrión" con sus niveles primario, primario y secundario, así como el instituto público de educación superior "Indoamericano" y la Gerencia Regional de Educación La Libertad, convirtiendo todo el conjunto de la zona en una zona escolar.

Esta institución educativa del CECAT "Marcial Acharán" fue fundada en 1913 por el chileno Marcial Acharán y Smith, este centro de investigación ha sido conocido por diversas etapas y nombres, pero hasta ahora se llamaba Recién denominado "Obra de Acharan Centro de Entrenamiento de Artes Marciales". La institución brinda servicios educativos que actualmente cuentan con talleres en las siguientes especialidades: Agropecuaria, Construcción Civil, Construcciones Metálicas, construcción en madera, electricidad, electrónica, mecánica automotriz, mecánica de producción, Modelería, Fundición que están conectados por pasillos con aulas y áreas administrativas, las cuales pueden

generar contaminación acústica durante la práctica de talleres con la disposición de aulas o en reuniones administrativas, por ello es necesario una mejor partición del conjunto.

Aún desde el punto de vista arquitectónico, la condición de los lugares de enseñanza y aprendizaje es uno de los principales motivos a analizar con toda la importancia que merece; Se trata del centro educativo y de las condiciones espaciales, sanitarias y confortables que estos espacios brindan a estudiantes y docentes para que puedan desarrollar de manera más efectiva sus actividades. Dependiendo de la intervención realizada, el I.E. CECAT Marcial Acharán, no tiene elegibilidad actual por ser mayor de 20 años. Por tanto, el edificio requiere de diferentes soluciones que se adapten a las características climáticas del entorno, aportando así buena luz natural, así como confort térmico y acústico. Un problema frecuente en nuestro país es el desinterés por una arquitectura realmente eficiente y de baja huella ecológica, ya sea mediante el uso de energías renovables, gestión del agua, gestión de residuos, etc. y brindar a los residentes un espacio confortable con aire acondicionado natural.

Sin embargo, en el caso de la I.E. CECAT Marcial Acharán, como la mayoría de instituciones educativas de la provincia, no aplica los criterios de arquitectura sustentable en los lugares de instrucción, por lo que el desarrollo de esta tesis es tal fundamento. Gran oportunidad para proponer otro centro educativo, incluido el ambiental, aspectos económicos y sociales de la sostenibilidad, apoyados por indicadores de viabilidad del proyecto; y así brindar una buena solución arquitectónica a los problemas educativos en el Perú.

El tema de la educación también está relacionado con la propuesta educativa planteada por el gobierno; Cabe señalar que todo docente debe empezar por mejorar la calidad de su profesión, pero actualmente el gobierno no ha tomado diversas medidas correctivas, como la formación del profesorado, la formación teórica, etc. Teoría y formación integrada en la docencia.

Dado que los problemas educativos del país no han sido resueltos, existen ciertas consideraciones para tratar de mejorar nuestro sistema educativo:

- Para asegurar la formación de las nuevas generaciones, es necesario considerar tanto la práctica como la teoría. El enseñar tiene que ir más allá de la escuela pasiva, memorial, desprendida de la realidad, encerrada entre las cuatro paredes del aula, desafinada con la vida cotidiana.
- Debemos reconocer la importancia del espacio como recurso educativo.
- El trabajo en equipo implica la toma de decisiones conjuntas, lo que debería ser una práctica habitual en los centros educativos.
- Al invertir más en educación, tendremos mejor infraestructura.
- Mejor capacitación de maestros, salario justo, desayunos y almuerzos escolares para los menos educados, tecnología y materiales instructivos.

#### 4.1.2. Población afectada

##### A) AFECTADOS:

###### Alumnos:

**“Los alumnos son los usuarios para los que se diseñó la escuela, por eso son los mayores usuarios del espacio (en términos de tiempo y cantidad)”.**

(Chile, 2013)

###### Alumnos de secundaria:

Se encuentran en la pubertad y la adolescencia, entre los 12 y 17 años. Los estudiantes son conscientes de la riqueza expresiva del lenguaje oral, realizan cálculos y expresan ideas científicas que necesitan ser estudiadas y analizadas. Característico del período en el que se encuentran los jóvenes de secundaria, intentan relacionarse y dedicar su tiempo libre, esto puede ser variable y diferente a lo que existe en la escuela primaria. El período educativo es de 35 horas semanales. Se clasifican en clases socioeconómicas C y D.

###### Alumnos Técnicos:

Son estudiantes de la escuela en horario escolar. Los cursos se imparten porque muchos jóvenes no pueden permitirse obtener un título universitario. Por lo tanto, la capacidad de estudiar ingeniería y conseguir un trabajo rápidamente podría saldar la deuda de su familia o pagar la universidad más adelante. Los estudiantes tienen la capacidad de trabajar en el sector industrial del país, las ocupaciones técnicas permiten una posición muy rápida y bien remunerada en el mercado. El tiempo de docencia es de 9 horas semanales. Pertenecen al nivel socioeconómico C y D.

###### Personal Docente:

**“Son trabajadores calificados, sus funciones son el desarrollo y evaluación de programas de actividades extraescolares y curriculares de acuerdo con lo establecido en la Ley de Educación General. ”.** (Manual de Organización y Funciones (MOF), Marzo 2012)

Docente las 24 horas: profesores de secundaria trabajando las 24 horas semanales, trabajan a tiempo parcial todos los días.

### **Personal Apoyo Técnico y Servicios:**

Son profesionales y técnicos, variando entre hombres y mujeres en todas las industrias, de una variedad de profesiones, que trabajan además de los maestros para operar correctamente la Unidad de Educación. Tienen la responsabilidad de ayudar a los estudiantes y / o al personal de la Academia según sea necesario. Son personas de entre 25 y 50 años. Trabajan de 30 a 36 horas a la semana. Pertenece a los niveles socioeconómicos C y D. Se divide entre los siguientes actores:

- Coordinadores
- Bibliotecario
- Psicólogo
- Enfermera
- Orden Técnico
- Técnicos
- Personal de cocina

### **Personal Administrativo:**

**"El personal de esta área trabaja en estrecha colaboración con la junta directiva, los profesores, los padres y el público, para llevar a cabo tareas específicas en la gestión administrativa de las actividades de la escuela".**(Manual de Organización y Funciones (MOF), Marzo 2012)

Trabajan a tiempo completo de 30 a 0 horas semanales, desde la llegada hasta la salida, brindando algunas horas de atención al cliente. Son miembros del sexo opuesto con una edad promedio de 25 y 50 años. Siendo el sector público, perteneciente a nivel socioeconómico bajo y medio.

### **Personal de Servicio:**

Es responsable del mantenimiento y el orden de las instalaciones, servicios, equipos y mobiliario de la escuela, asegurando el funcionamiento a largo plazo de la escuela. Trabaja en estrecha colaboración con el equipo directivo, la administración y los profesores. Trabaja 0 horas a la semana, su entrada se realiza antes de la admisión al curso y su salida se realiza una vez finalizado el curso. El grupo de edad promedio es de 23 y 50 años. Pertenecen al nivel socioeconómico bajo (D).

**Padres de Familia:**

Son usuarios temporales, incluyendo Padre, Madre o Abuelos, que suelen llegar en el momento de la admisión, para acompañar al alumno y en el momento de la salida, para recoger a los alumnos de la escuela (esto solo aplica para jardín de infantes y estudiantes de primaria). También están llamados a asistir a reuniones de APAFA o Escuela de Padres, que se llevan a cabo fuera del horario escolar. Pertenecen a los niveles socioeconómicos C y D debido a la zona en la que viven.



## B) FUNDAMENTACIÓN DE LA NECESIDAD:

De acuerdo a lo analizado posteriormente, se podrá evaluar cuales son los ambientes requeridos según las actividades y necesidades del usuario.

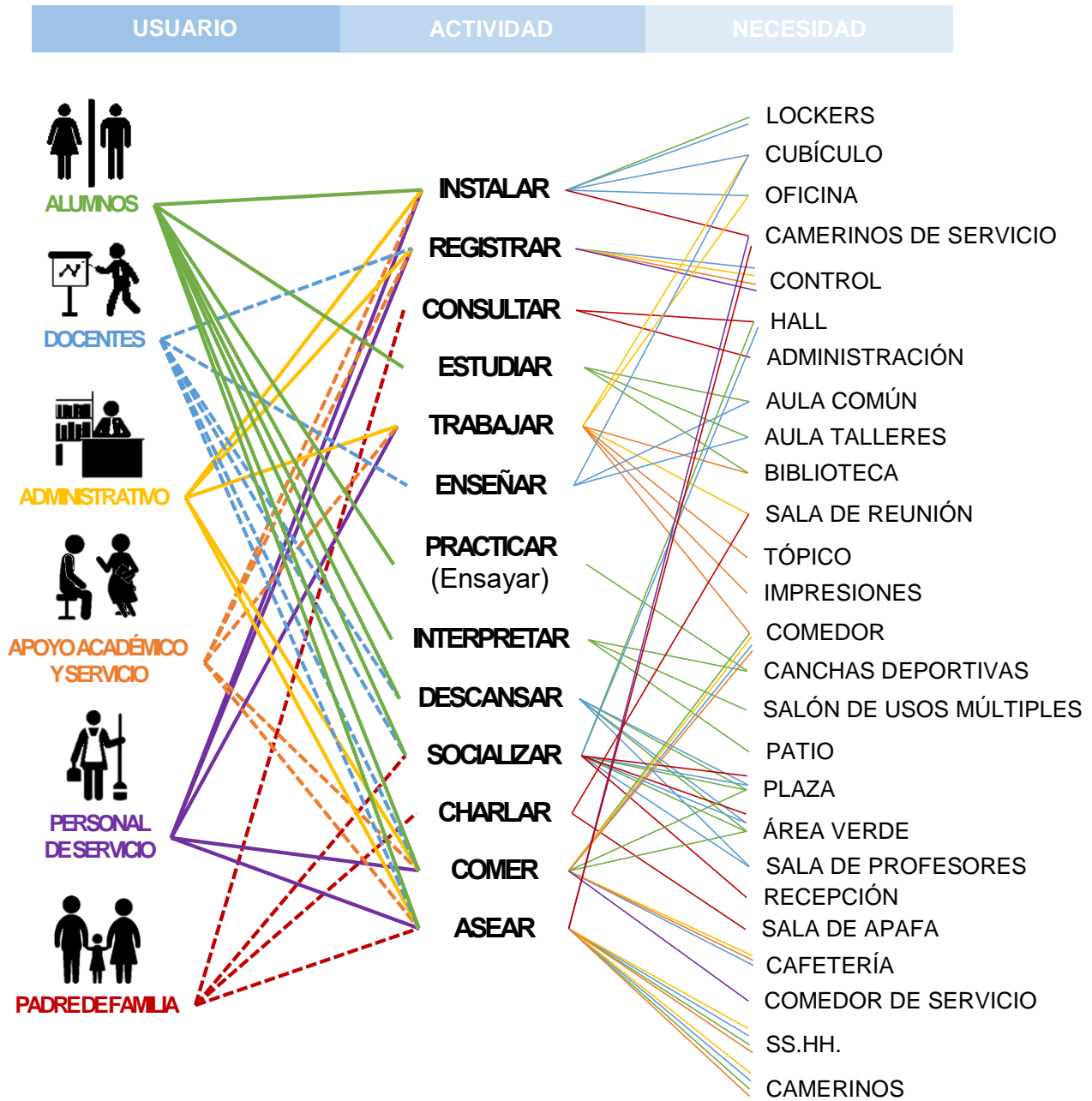
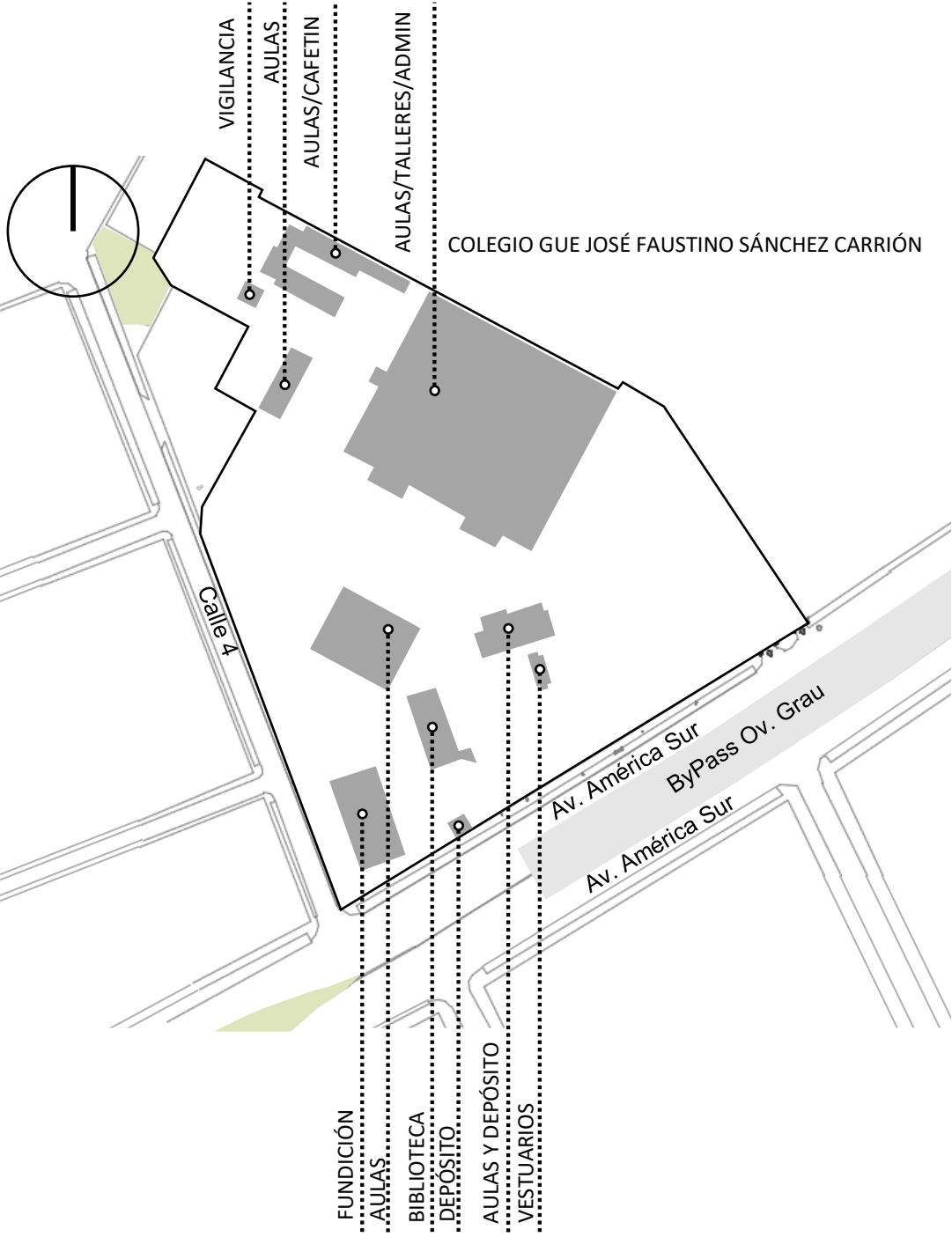


Gráfico 2, ESQUEMA DE ACTIVIDAD Y NECIDAD, Fuente: Elaboración propia.

# C) DETERMINACIÓN DE LOS AMBIENTES

## OFERTA



Plano 2, ZONIFICACIÓN. Fuente: Elaboración propia.

La infraestructura del servicio educativo del nivel secundario, cuenta con un terreno irregular donde se distribuye en módulo 1 de 2 niveles donde se desarrolla talleres, aulas y área administrativa, módulo 2 de 1 nivel donde se desarrolla aulas y el cafetín, módulo 3 de 1 nivel donde se desarrolla cuarto de vigilancia, módulo 4 de 1 nivel donde se desarrolla aulas, módulo 5 de 1 nivel donde se desarrolla aulas, módulo 6 de 1 nivel donde se desarrolla 1 aula y depósito, módulo 7 de 1 nivel donde se desarrolla vestuarios, módulo 8 de 1 nivel donde se desarrolla la biblioteca, módulo 9 de 1 nivel donde se desarrolla el taller de fundición, además de 2 losas deportivas; cuya construcción se encuentra en mal estado y requieren de un intervención de mejoramiento.

## DEMANDA

### Unidad Educativa:

UNIDAD EDUCATIVA				
AMBIENTES	NORMA	PERFIL	PLAN	DIFERENCIA
	GDE 002 - 2015	(Área techada)	(Área techada)	
	CANTIDAD	AREA (m2)	AREA (m2)	CANTIDAD
<b>Primer nivel</b>				
<b>Aula 01</b>	60.00	49.65	61.02	11.37
<b>Aula 02</b>	60.00	49.65	61.02	11.37
<b>Aula 03</b>	60.00	49.65	61.02	11.37
<b>Aula 04</b>	60.00	49.65	61.02	11.37
<b>Aula 05</b>	60.00	49.65	61.02	11.37
<b>Aula 06</b>	60.00	49.65	61.02	11.37
<b>Taller de arte con depósito</b>	90.00	51.33	92.42	41.09
<b>Almacén de taller de arte</b>	-	49.90	-	49.90
<b>Duchas y vestidores</b>	-	20.18	-	20.18
<b>Taller de agropecuaria con almacén</b>	90.00	51.33	92.42	41.09
<b>Almacén de taller agropecuaria</b>	-	49.90	-	49.90
<b>Duchas y vestidores</b>	-	20.18	-	20.18
<b>Taller de ebanistería / carpintería</b>	115.00	410.31	122.26	288.05

<b>Almacén</b>	-	44.30	-	44.30
<b>Almacén herramientas</b>	-	14.98	-	14.98
<b>Taller de instalaciones eléctricas</b>	70.00	245.85	122.37	123.48
<b>Almacén</b>	-	44.30	-	44.30
<b>Almacén herramientas</b>	-	14.98	-	14.98
<b>Taller de mecánica automotriz</b>	115.00	410.31	122.79	287.52
<b>Almacén</b>	-	44.30	-	44.30
<b>Almacén herramientas</b>	-	14.98	-	14.98
<b>Taller de mecánica de producción</b>	115.00	410.31	122.32	287.99
<b>Almacén</b>	-	44.30	-	44.30
<b>Almacén herramientas</b>	-	14.98	-	14.98
<b>Taller de modelaría y fundición (*)</b>	115.00	245.85	-	245.85
<b>Almacén</b>	-	44.30	-	44.30
<b>Almacén herramientas</b>	-	14.98	-	14.98
<b>Taller de estética personal (*)</b>	60.00	-	60.26	60.26
<b>Taller de electrónica</b>	115.00	245.85	122.32	123.53
<b>Almacén</b>	-	44.30	-	44.30
<b>Almacén herramientas</b>	-	14.98	-	14.98
<b>Taller de gastronomía</b>	80.00	-	122.26	122.26
<b>Taller de construcciones metálicas</b>	115.00	245.85	122.79	123.06
<b>Almacén</b>	-	44.30	-	44.30
<b>Almacén herramientas</b>	-	14.98	-	14.98
<b>Taller de construcción civil</b>	115.00	245.85	122.85	123.00
<b>Almacén</b>	-	44.30	-	44.30
<b>Almacén herramientas</b>	-	14.98	-	14.98
<b>Sala de exhibición talleres</b>	-	154.93	204.65	49.72
<b>Segundo nivel</b>				
<b>Aula 07</b>	60.00	49.65	61.02	11.37
<b>Aula 08</b>	60.00	49.65	61.02	11.37
<b>Aula 09</b>	60.00	49.65	61.02	11.37
<b>Aula 10</b>	60.00	49.65	61.02	11.37
<b>Aula 11</b>	60.00	49.65	61.02	11.37
<b>Aula 12</b>	60.00	49.65	61.02	11.37
<b>Aula 13</b>	60.00	49.65	62.22	12.57
<b>Aula de Idiomas</b>	60.00	49.65	62.11	12.46
<b>Almacén para idiomas</b>	-	16.50	-	16.50

<b>Aula de Innovación pedagógica 1</b>	60.50	49.65	75.22	25.57
<b>Cabina de control + deposito</b>	-	16.50	-	16.50
<b>Aula de Innovación pedagógica 2</b>	60.50	49.65	75.31	25.66
<b>Cabina de control + deposito</b>	-	16.50	-	16.50
<b>Conectividad</b>	20.00	-	20.90	20.90
<b>Laboratorio de física y química con depósito</b>	90.00	49.65	91.90	42.25
<b>Almacén de laboratorio de física</b>	-	16.50	-	16.50
<b>Laboratorio de biología y ciencias naturales con depósito</b>	90.00	49.65	91.90	42.25
<b>Almacén para laboratorio de biología</b>	-	16.50	-	16.50
<b>Almacén mantenimiento de instrumentos</b>	-	83.65	-	83.65
<b>Oficina taller de mecánica automotriz</b>	10.50	14.47	-	14.47
<b>Aula 1 taller de mecánica automotriz</b>	60.00	47.86	-	47.86
<b>Aula 2 taller de mecánica automotriz</b>	60.00	44.17	-	44.17
<b>Oficina taller de construcción de madera</b>	10.50	14.47	-	14.47
<b>Aula 1 taller de construcción de madera</b>	60.00	47.86	-	47.86
<b>Aula 2 taller de construcción de madera</b>	60.00	44.17	-	44.17
<b>Oficina taller de mecánica de producción</b>	10.50	14.47	-	14.47
<b>Aula 1 taller de mecánica de producción</b>	60.00	47.86	-	47.86
<b>Aula 2 taller de mecánica de producción</b>	60.00	44.17	-	44.17
<b>Oficina taller de modelería y fundición</b>	10.50	20.69	-	20.69
<b>Aula 1 taller de modelería y fundición</b>	60.00	44.17	-	44.17
<b>Oficina taller de electrónica</b>	10.50	20.69	-	20.69

<b>Aula 1 taller de electrónica</b>	60.00	44.17	-	44.17
<b>Oficina taller de instalaciones eléctricas</b>	10.50	20.69	-	20.69
<b>Aula 1 taller de instalaciones eléctricas</b>	60.00	44.17	-	44.17
<b>Oficina taller de construcciones metálicas</b>	10.50	20.69	-	20.69
<b>Aula 1 taller de construcciones metálicas</b>	60.00	44.17	-	44.17
<b>Oficina taller de construcción civil</b>	10.50	20.69	-	20.69
<b>Aula 1 taller de construcción civil</b>	60.00	44.17	-	44.17
<b>Tercer nivel</b>				
<b>Aula 14</b>	60.00	49.65	61.02	11.37
<b>Aula 15</b>	60.00	49.65	61.02	11.37
<b>Aula banda de músicos</b>	60.00	101.08	91.98	9.10
<b>Almacén instrumental de banda</b>	-	49.65	60.54	10.89

Cuadro 5, UNIDAD EDUCATIVA. Fuente: Elaboración propia.

**Unidad Administrativa:**

<b>UNIDAD ADMINISTRATIVA</b>				
<b>Primer nivel</b>				
<b>Dirección con SH</b>	10.50	26.13	20.87	5.26
<b>Sub-Dirección administrativa</b>	10.50	21.05	16.54	4.51
<b>Sub-Dirección formación general</b>	10.50	21.05	15.37	5.68
<b>Archivo administrativo</b>	6.00	9.38	7.42	1.96
<b>Impresiones y fotocopiado</b>	12.00	32.04	17.12	14.92
<b>SSHH varones</b>	5.80	8.95	8.46	0.49
<b>SSHH mujeres</b>	5.80	8.24	8.15	0.09
<b>Depósito de limpieza</b>	-	-	1.01	1.01
<b>SSHH discapacitado</b>	-	5.15	5.97	0.82
<b>Secretaria con sala de espera</b>	15.00	44.46	15.52	28.94
<b>Hall</b>	-	70.64	18.77	51.87
<b>Sala de reuniones</b>	15.00	155.12	16.87	138.25
<b>Archivo general institucional</b>	-	75.29	17.44	57.85

<b>Tópico</b>	15.00	26.13	18.46	7.67
<b>Sala de profesores</b>	40.00	-	44.93	44.93
<b>Segundo nivel</b>				
<b>Escalera</b>	-	14.97	10.87	4.10
<b>Secretaria de actas y certificados</b>	15.00	21.05	15.42	5.63
<b>Psicología</b>	10.50	21.05	17.63	3.42
<b>SSHH varones</b>	5.80	8.24	8.46	0.22
<b>SSHH mujeres</b>	5.80	8.95	8.15	0.80
<b>O.T.E.</b>	10.50	52.16	17.94	34.22
<b>Asesoría de ciencias</b>	10.50	20.25	17.23	3.02
<b>Depósito de limpieza</b>	-	5.00	5.21	0.21
<b>Jefatura de talleres</b>	10.50	22.94	15.00	7.94
<b>Sub-Dirección de área técnicas</b>	10.50	20.25	15.39	4.86
<b>Archivo de actas y certificados</b>	6.00	21.05	12.80	8.25

Cuadro 6, UNIDAD ADMINISTRATIVA. Fuente: Elaboración propia.

### Unidad de Servicios Generales:

<b>UNIDAD DE SERVICIOS GENERALES</b>				
<b>Primer nivel</b>				
<b>Patio de formación con estrado</b>	450.00	1,413.56	1,031.53	382.03
<b>Patio pedagógico</b>	-	-	1,113.98	1,113.98
<b>Patio hundido</b>	-	-	-	-
<b>SSHH estudiantes mujeres módulo 4</b>	18.00	27.44	24.31	3.13
<b>SSHH estudiantes hombres módulo 4</b>	21.15	27.44	29.23	1.79
<b>Depósito de limpieza módulo 4</b>	-	8.61	2.09	6.52
<b>Depósito de basura módulo 4</b>	-	8.61	2.11	6.50
<b>SSHH estudiantes mujeres módulo 5</b>	18.00	26.34	24.31	2.03
<b>SSHH estudiantes hombres módulo 5</b>	21.15	26.34	29.23	2.89
<b>Depósito de limpieza módulo 5</b>	-	-	2.09	2.09

Depósito de basura módulo 5	-	-	2.11	2.11
Caseta de vigilante con SH	-	-	7.74	7.74
Grupo electrógeno		-	25.00	25.00
SSHH estudiantes mujeres para talleres	18.00	-	24.31	24.31
SSHH estudiantes hombres para talleres	21.15	169.22	29.23	139.99
Depósito de limpieza para talleres	-	-	2.09	2.09
Depósito de basura para talleres	-	-	2.11	2.11
Vestidores hombres para talleres	-	164.55	32.02	132.53
Vestidores mujeres para talleres	-	-	32.02	32.02
Depósito general	12.00	24.48	30.86	6.38
Almacén general	12.00	75.29	68.43	6.86
Cafetín	12.00	-	55.07	55.07
S.S.H.H. Hombres incluye vestidores y duchas	35.30	111.56	45.19	66.37
SH	-	4.05	-	4.05
S.S.H.H. Mujeres incluye vestidores y duchas	35.30	111.56	45.03	66.53
SH	-	4.05	-	4.05
Depósito de materiales deportivos	30.00	-	33.49	33.49
Oficina de educación física con SH	10.50	-	10.92	10.92
Depósito de limpieza vestidores	-	-	1.54	1.54
SSHH estudiantes hombres piscina	-	21.82	-	21.82
Vestidores hombres para piscina	-	21.01	-	21.01
SSHH estudiantes mujeres piscina	-	21.82	-	21.82
Vestidores mujeres para piscina	-	21.01	-	21.01
<b>Segundo nivel</b>				
SSHH estudiantes mujeres módulo 4	18.00	27.44	24.31	3.13



SSHH estudiantes hombres módulo 4	21.15	27.44	29.23	1.79
Depósito de limpieza módulo 4	-	-	2.09	2.09
Depósito de basura módulo 4	-	-	2.11	2.11
SSHH estudiantes mujeres módulo 5	18.00	26.34	24.31	2.03
SSHH estudiantes hombres módulo 5	21.15	26.34	29.23	2.89
Depósito de limpieza módulo 5	-	-	2.09	2.09
Depósito de basura módulo 5	-	-	2.11	2.11
Almacén módulo 2	-	-	26.44	26.44
<b>Tercer nivel</b>				
<b>SSHH estudiantes mujeres módulo 4</b>	<b>18.00</b>	<b>27.44</b>	<b>-</b>	<b>27.44</b>
<b>SSHH estudiantes hombres módulo 4</b>	<b>21.15</b>	<b>27.44</b>	<b>-</b>	<b>27.44</b>
SSHH estudiantes mujeres módulo 5	18.00	26.34	24.31	2.03
SSHH estudiantes hombres módulo 5	21.15	26.34	29.23	2.89
Depósito de limpieza módulo 5	-	-	2.09	2.09
Depósito de basura módulo 5	-	-	2.11	2.11
Depósito módulo 6	-	-	29.84	29.84

Cuadro 7, UNIDAD DE SERVICIOS GENERALES. Fuente: Elaboración propia.

### Unidad de Servicios Complementarios:

UNIDAD SERVICIOS COMPLEMENTARIOS				
<b>Primer nivel</b>				
<b>Sala de conferencias</b>	-	37.96	-	37.96
<b>SS.HH mujeres</b>	-	2.10	-	2.10
<b>SS.HH varones</b>	-	2.10	-	2.10
<b>Dirección</b>	37.17	14.05	-	14.05
<b>Hall</b>	-	21.55	-	21.55

<b>Auditorio</b>	-	824.48	-	824.48
<b>Piscina</b>	312.50	240.69	-	240.69
<b>Salón de usos múltiples</b>	150.00	-	164.18	164.18
<b>Depósito de S.U.M.</b>	-	-	34.45	34.45
<b>Losa multiusos</b>	1,408.00	1,530.70	2,780.27	1,249.57
<b>Segundo nivel</b>				
<b>Biblioteca</b>	75.00	152.61	114.77	37.84
<b>Videoteca</b>	-	49.65	86.21	36.56

Cuadro 8, UNIDAD DE SERV COMPLEMENTARIOS, Fuente: Elaboración propia.

#### **4.1.3. INVOLUCRADOS**

Dentro de los sujetos involucrados tenemos:

**MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE TRUJILLO**, sus intereses son el bienestar integral de la población y su desarrollo, a su vez, satisfacer las necesidades de la población. El problema que surge es que las dependencias delegadas no satisfacen las necesidades.

**MINISTERIO DE EDUCACIÓN**, sus objetivos son generar oportunidades educativas y resultados de igual calidad para todos; asegurar que los estudiantes y las instituciones educativas logren un aprendizaje relevante y de calidad.

**POBLACIÓN ESTUDIANTIL**, mejorar la calidad de la educación ya que recibe poca atención de los servicios y tiene una infraestructura en decadencia, lo que la mantiene en constante riesgo.

**TRABAJADORES DE LA I.E. CECAT MARCIAL ACHARÁN**, requiere trabajar en una infraestructura y equipamiento óptimos ya que los procesos y procedimientos dentro del lugar de trabajo se retrasan, siendo ineficaz.

**GOBIERNO REGIONAL**, impulsando el desarrollo del futuro distrito, para su autonomía.

#### **4.1.4. ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN**

Reconstrucción de una infraestructura adecuada por parte de la población estudiantil para el desarrollo de las principales actividades educativas y formativas, así como las actividades complementarias a las mismas.

- Análisis para determinar una aproximación de la demanda de formación en el I.E. CECAT Marcial Acharán.
- El programa arquitectónico dará respuesta a este tipo de oferta académica.
- Los criterios y normas de zonificación se rigen por las líneas de construcción, porcentaje de ocupación, también se incluyen las que se

producen en función del uso de la edificación, así como las que dan respuesta a los factores naturales que rodean el terreno del calado.

- Mantener los requisitos necesarios para el desarrollo del proyecto educativo, y así crear una arquitectura, funcional y educativa.
- Consideraciones para una propuesta estructural y técnica en la construcción del proyecto.

## **4.2. DEFINICIÓN DE OBJETIVOS**

### **4.2.1. Objetivo General**

#### **Objetivo General**

Diseñar la reconstrucción de la Institución Educativa Politécnico Centro de Capacitación Técnica Marcial Acharán integrándolo a la nueva Estructura del Sistema Educativo Peruano.

### **4.2.2. Objetivos Específicos**

#### **Objetivos Específicos**

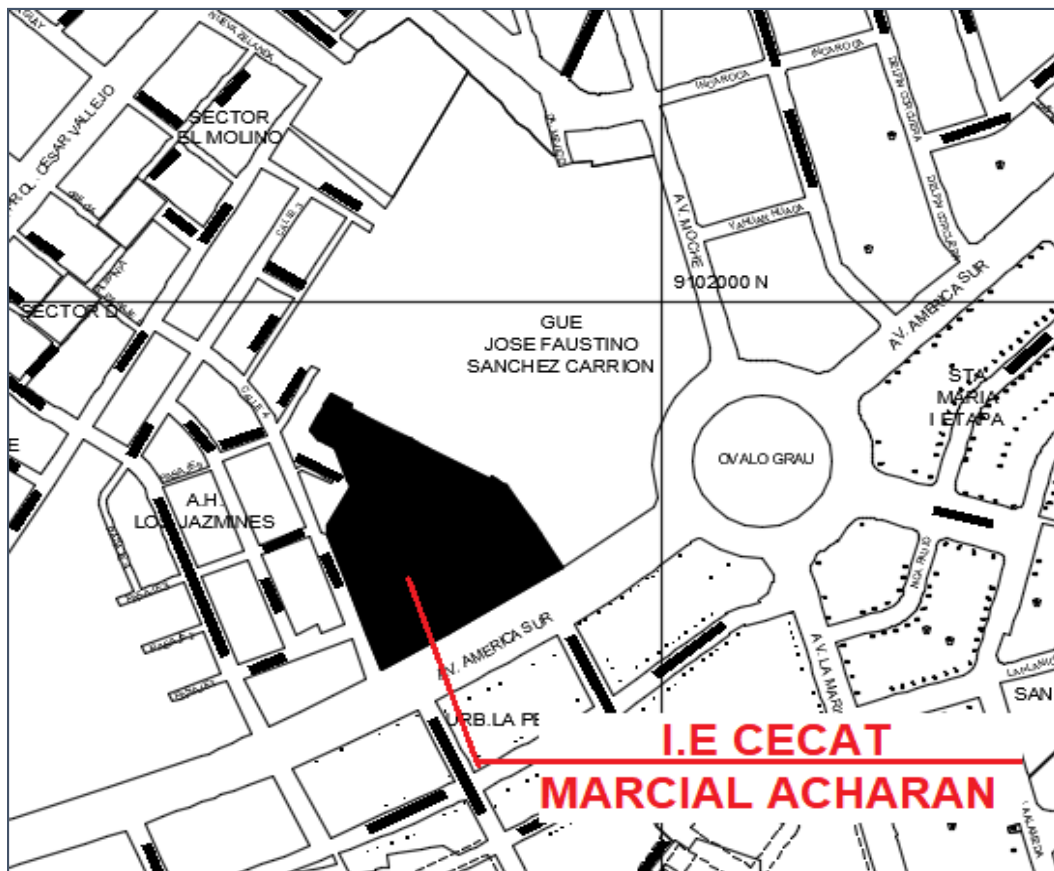
- Plantear lineamientos de diseño del objeto arquitectónico de acuerdo a los requerimientos del usuario.
- Establecer las relaciones funcionales-espaciales para fomentar nuevas formas de aprendizaje e interacción.
- Determinar los aspectos constructivos y tecnológicos del concreto y el acero para cumplir la presente intervención en el diseño de la Institución Educativa Politécnico Centro de Capacitación Técnica Marcial Acharán.

### 4.3. CARACTERISTICAS DEL PROYECTO

#### 4.3.1. Localización

El terreno del predio donde funciona actualmente la Institución Educativa Politécnico Centro de Capacitación Técnica Marcial Acharán, distrito y provincia de Trujillo – Departamento La Libertad, se encuentra ubicado en Av. América Sur N° 2490, teniendo como referencias el ovalo Grau.

#### UBICACIÓN



Plano 3, UBICACIÓN, Fuente: Municipalidad Provincial de Trujillo.

#### 4.3.2. Características físicas del contexto y del terreno

- a) El terreno presenta un perfil del tipo homogéneo, donde por debajo de un material de relleno inorgánico de 0.70 m, se encuentra mezcla de suelos gruesos con finos parcialmente seco de espesor indeterminado hasta la profundidad máxima de estudio.
- b) En la zona existen construcciones de materiales nobles, que no tienen en cuenta problemas en los cimientos de estas edificaciones. La profundidad del nivel freático NO estaba a una profundidad de -3.90 metros sobre el nivel del suelo natural.
- c) Topografía:

El terreno cuenta con una topografía relativamente plana, compuesta por niveles de 23.00 msnm en el lado sur y 24.00 msnm en el lado norte, con una pendiente de 1% debido a la diferencia de altura ( $h=1.00\text{m}$ ).



Plano 4, TOPOGRAFÍA. Fuente: Municipalidad Provincial de Trujillo.



Cuadro 9, COORDENADAS UTM, Fuente: Municipalidad Provincial de Trujillo.

COORDENADAS UTM				
# PUNTO	DISTANCIA	ANGULO	NORTE	ESTE
P1	28.48	89°21'23"	9101801.011	717928.956
P2	33.83	178°47'52"	9101784.753	717905.571
P3	56.17	178°1'48"	9101766.025	717877.391
P4	36.13	175°13'59"	9101736.562	717829.567
P5	70.52	83°54'36"	9101720.235	717797.342
P6	39.33	179°17'30"	9101786.170	717772.323
P7	6.84	157°18'35"	9101823.112	717758.825
P8	32.39	154°21'37"	9101829.948	717759.138
P9	12.74	270°54'20"	9101858.479	717774.474
P10	19.66	89°59'60"	9101864.332	717763.160
P11	24.77	270°0'0"	9101881.785	717772.189
P12	9.03	148°44'40"	9101893.165	717750.191
P13	30.20	121°2'11"	9101900.870	717745.489
P14	17.15	90°0'0"	9101927.644	717759.470
P15	2.38	89°59'60"	9101919.706	717774.672
P16	35.13	269°59'60"	9101917.597	717773.571
P17	17.54	180°59'55"	9101901.334	717804.715
P18	0.45	89°0'5"	9101893.488	717820.400
P19	62.77	269°59'60"	9101893.089	717820.192
P20	1.91	269°59'60"	9101864.037	717875.828
P21	12.39	86°55'47"	9101865.728	717876.712
P22	71.69	156°5'41"	9101859.413	717887.372

## ÁREA DEL TERRENO

El área de terreno se detalla a continuación:

**ÁREA DE TERRENO : 20034.30 m<sup>2</sup>**

**PERÍMETRO : 631.75 ml**

### d) Clima en la zona de estudio

La ciudad es tierra de clima benigno y de escasas lluvias, con una temperatura moderada que varía entre 14° y 30 °C debido a la corriente de Humboldt. Trujillo presenta un clima caluroso en los días de verano, y fresco y agradable durante la noche por efecto de la brisa marina. Tiene una temperatura promedio anual



de 18° C, y las temperaturas extremas mínima y máxima fluctúan alrededor de 17 °C y 28 °C en verano, respectivamente. Presenta lluvias que son ligeras, esporádicas y se presentan durante la tarde o por la noche. En los demás meses, se registran temperaturas promedio entre los 20 °C y 17 °C. Entre junio y setiembre, sus campiñas son humedecidas por leves garúas y se registra la temperatura mínima de 7 °C.

Parámetros climáticos promedio de Lima <span style="float: right;">[ocultar]</span>													
Mes	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
Temp. máx. abs. (°C)	31	31	32	31	30	28	30	26	26	26	27	31	32
Temp. máx. media (°C)	26	26	26	24	22	20	19	18	19	20	22	24	22
Temp. mín. media (°C)	20	20	20	18	17	16	15	15	15	16	17	18	17
Temp. mín. abs. (°C)	16	17	16	13	12	11	10	10	10	10	8	10	8
Lluvias (mm)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Días de lluvias (≥ 1 mm)	4	2	3	2	5	11	12	15	13	7	5	3	82
Horas de sol	179.1	169	139.2	184	116.4	50.6	28.6	32.3	37.3	65.3	89	139.2	1284
Humedad relativa (%)	85	80	80	85	85	85	85	85	85	85	85	85	84.2

Fuente n°1: Weatherbase. (Temperatura, precipitación y humedad relativa)<sup>68</sup>  
Fuente n°2: Universidad Complutense de Madrid. (Horas de sol)<sup>67</sup>

Cuadro 10, Temperatura anual en la ciudad de Trujillo. Fuente: WEATHERBASE

e) Los vientos van de sur-este a nor-oeste; y el asoleamiento empieza por el frente que da hacia la Av. América sur y culmina por la calle 1 que da al costado derecho, existe variaciones de ángulo de incidencia solar de acuerdo a las estaciones del año y llegan a su máximo en los solsticios y equinoccios.

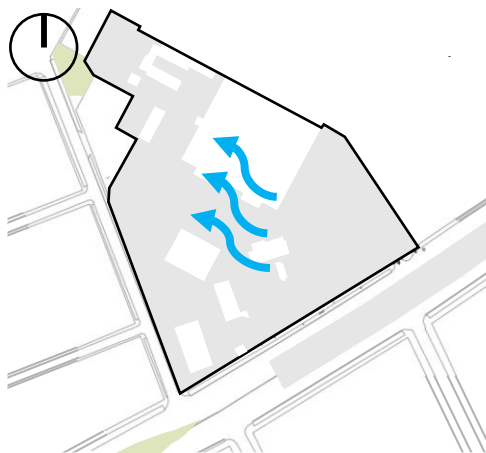


Gráfico 4, VIENTOS EN EL TERRENO.  
Fuente: Elaboración propia.

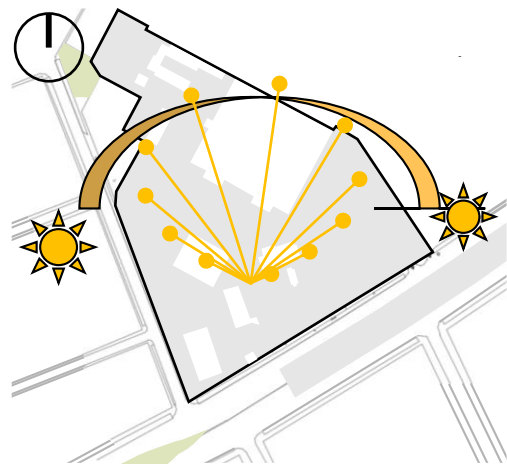
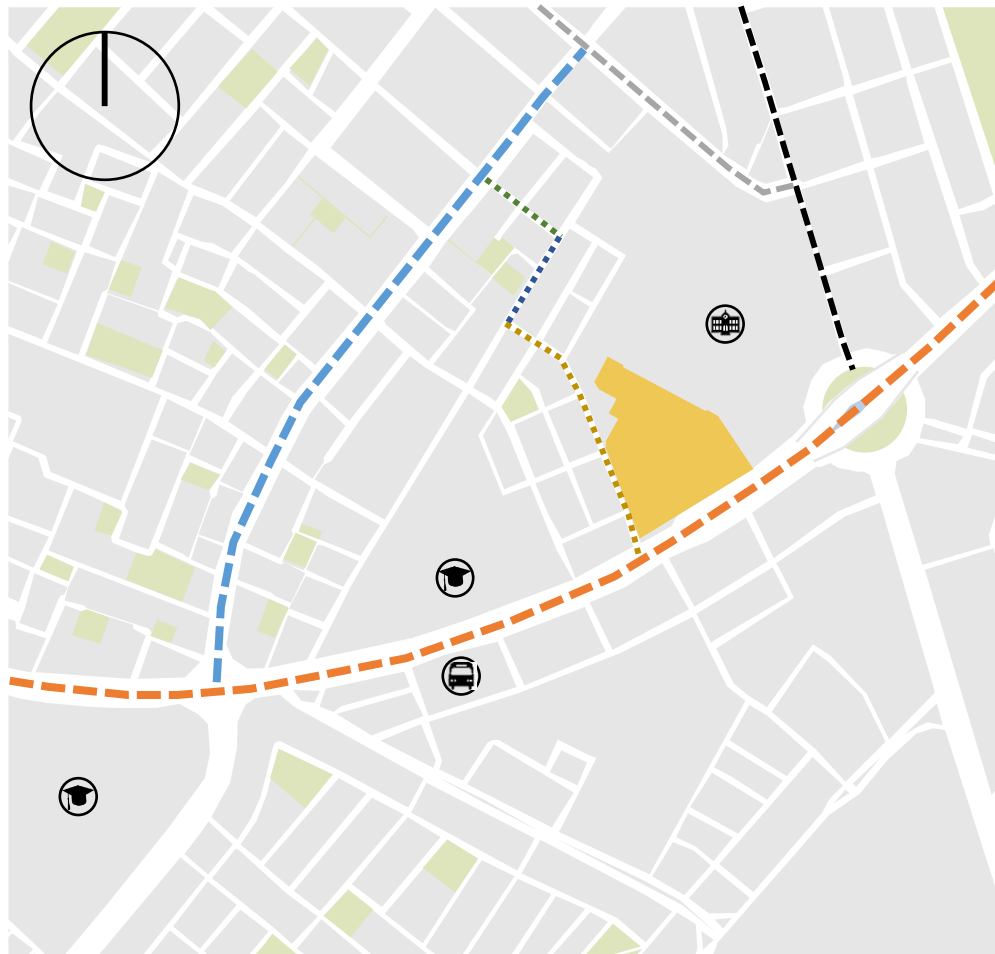


Gráfico 3, ASOLEAMIENTO EN EL TERRENO.  
Fuente: Elaboración propia.

### 4.3.3. Características urbanas

La accesibilidad de la zona está representada por carreteras asfaltadas en sus restricciones, de regular condición. Antes va el transporte público, que conecta a la población de la zona con el sector; solo los vehículos privados y colectivos pasan por la misma vía.

En el terreno, además de las inmediaciones del óvalo Grau, las instalaciones más cercanas son, el colegio “GUE” que se encuentra en la esquina izquierda del terreno, hasta el centro del óvalo por la Avenida América Sur, se encuentra el IESSP Indoamericano, en la misma cuadra del instituto; frente a ella se encuentra la terminal central de Transportes Línea y finalmente al norte, también en la misma recta, la Universidad Privada Antenor Orrego.



— AV. AMÉRICA SUR  
— AV. COSTA RICA  
— AV. MOCHE  
— AV. 28 DE JULIO

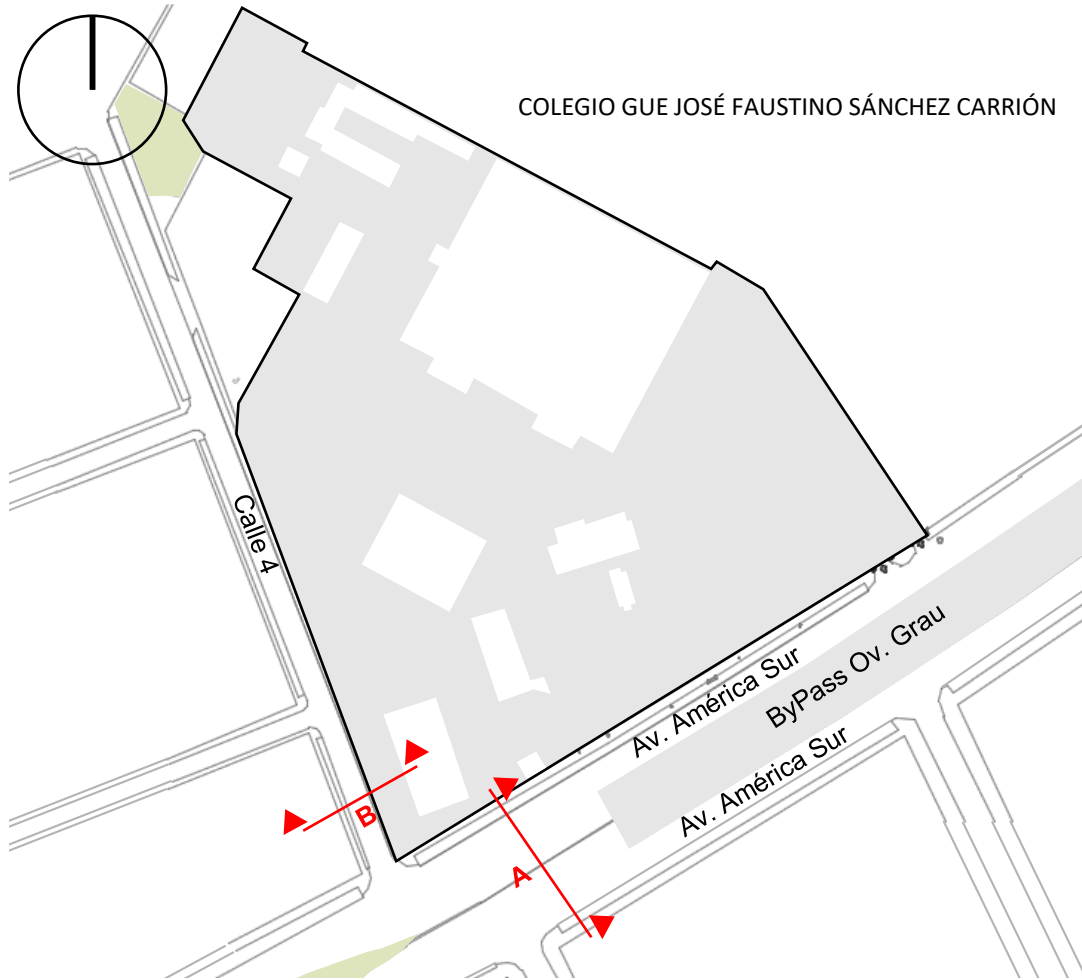
— CALLE 4  
— ALEMANIA  
— PARAGUAY

— UPAO  
— IESPP INDOAMERICA  
— TRANSPORTES LINEA  
— COLEGIO GUE

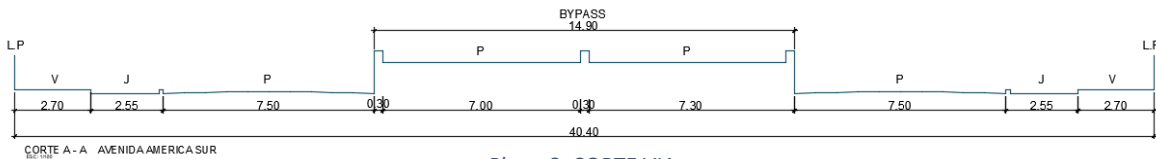
[45]

#### 4.4. NORMATIVIDAD

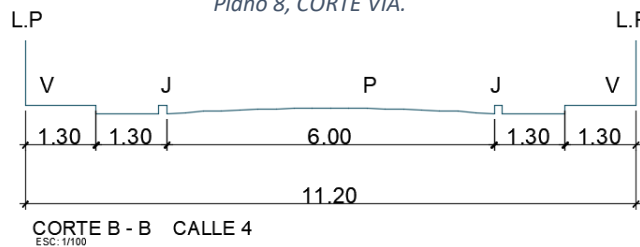
##### 4.4.1. PARÁMETROS URBANOS



Plano 7, SECCIÓN VIAL.  
Fuente: ELABORACIÓN PROPIA



Plano 8, CORTE VIA.



Plano 9, CORTE VIAL.  
Fuente: Municipalidad Provincial de Trujillo

PARAMETROS		NORMATIVO
USOS		CENTRO EDUCATIVO (Educación Básica Regular)
DENSIDAD		50 000
COEF. DE EDIFICACIÓN		LIBRE
% AREA LIBRE		50%
ALTURA MÁXIMA		-
RETIRO MÍNIMO	FRONTAL	-
	LATERAL	-
	POSTERIOR	-
RADIO DE INFLUENCIA		MAYOR A 3000 ml.
NIVEL DE SERVICIO (Hab.)		MÁS DE 50 000
CAPACIDAD DE ALUMNOS		SEGÚN DISEÑO
N° ESTACIONAMIENTOS		-

Cuadro 11, PARÁMETROS.  
Fuente: ELABORACIÓN PROPIA

#### 4.4.2. Parámetros Arquitectónicos

Organizada en sectores compatibles con lo solicitado en los reglamentos vigentes del país y en el distrito para edificaciones de este tipo, considerando de forma transversal las normas técnicas del RNE, MINEDU y diseño para centros educativos urbanos de educación secundaria, los parámetros urbanísticos, así como también las necesidades de los usuarios alumnos y docentes involucrados.

Fueron tomados como criterios de diseño la accesibilidad, seguridad, equipamiento y flexibilidad de distribución para un correcto funcionamiento y complementariedad entre los mismos sectores.

Para la programación arquitectónica se ha considerado los requerimientos indicados en la tipología de nivel secundario del Sector Educación.

## **4.5. PROGRAMA DE NECESIDADES**

### **4.5.1. USUARIOS**

Los usuarios dentro de una Institución Educativa se dividen por actividad y función, dentro de los tipos se encuentran: Usuario Alumnado, Usuario Personal Administrativo, Usuario Personal Docente y Usuario Personal de Servicio.

#### **a. Usuario Alumno:**

Se caracteriza por ser el público de atención central, los cuales van a la Institución Educativa a realizar estudios, investigaciones, y así mismo entre otras actividades, leer, jugar, compartir, etc.

#### **b. Usuario Personal Administrativo:**

El personal administrativo de la Institución Educativa es el medio humano que vigoriza al equipo directivo y académico; coopera al progreso de las actividades académicas considerando al alumno como protagonista central de los aprendizajes.

#### **c. Usuario Personal Docente:**

Son responsables de planear hábitos de aprendizaje significativas que motiven a los alumnos a seguir sus intereses, construir su conocimiento y desarrollar habilidades para la vida, enfatizando la investigación, y la experimentación, fomentando actitudes críticas y reflexivas.

#### **d. Usuario Personal de Servicio:**

Le da servicios de mantenimiento a la Municipalidad.

### **4.5.2. DETERMINACIÓN DE ZONAS Y AMBIENTES**

#### **Unidad Educativa:**

Los siguientes ambientes mencionados en el cuadro 5 (pág. 39) de color rojo son los que en el perfil del proyecto se han modificado y/o eliminado para un mejor desarrollo de la función del usuario, considerando que a la fecha el perfil se encuentra desactualizado con respecto a las normas de educación:

**A) ALMACÉN DE TALLER DE ARTE - ALMACÉN DE TALLER AGROPECUARIA:**

Esta área de almacén se ha eliminado como ambiente independiente que se ha planteado en el perfil del proyecto, ya que en el plan actual se está considerando dentro del taller.

**B) DUCHAS Y VESTIDORES:**

Las duchas y vestidores planteados en el perfil del proyecto en cada taller se han eliminado, ya que en el plan actual se ha planteado diseñar una batería de servicios higiénicos y duchas cumpliendo con la norma además de generar un mejor funcionamiento y mantenimiento del ambiente.

**C) ALMACÉN – ALMACÉN HERRAMIENTAS:**

Las áreas de almacén planteadas en el perfil en cada taller se han eliminado, ya que en el plan actual se ha planteado diseñar un patio exterior dentro de cada taller que se ha utilizado como almacén de algunos equipos durante el desarrollo de sus actividades, también van a contar con gavetas dentro de cada taller para el almacén de sus equipos, además de tener un almacén general en el área de talleres cumpliendo con la norma para un mejor funcionamiento y mantenimiento del ambiente.

**D) ALMACÉN PARA IDIOMAS:**

Las áreas de almacén para idiomas planteado en el perfil se han eliminado, ya que en el plan actual se ha planteado diseñar el aula de idiomas con gavetas dentro del aula para el almacén de sus mobiliarios cumpliendo con la norma para un mejor funcionamiento y mantenimiento del ambiente.

**E) CABINA DE CONTROL + DEPÓSITO:**

Estos ambientes planteados en el perfil se han eliminado, ya que en el plan actual se ha planteado diseñar un área de conectividad para cumpliendo con la norma para un mejor funcionamiento y mantenimiento del ambiente.

**F) ALMACÉN DE LABORATORIO DE FÍSICA Y QUÍMICA – ALMACÉN DE LABORATORIO DE BIOLOGÍA Y CIENCIAS:**

Las áreas de almacén planteados en el perfil del proyecto en cada laboratorio se han eliminado, ya que en el plan actual se ha planteado diseñar un almacén dentro de cada laboratorio que se ha utilizado como almacén de algunos equipos durante el desarrollo de sus actividades, además de tener un almacén general en el área de talleres cumpliendo con la norma para un mejor funcionamiento y mantenimiento del ambiente.

**G) ALMACÉN MANTENIMIENTO DE INSTRUMENTOS:**

El área de almacén mantenimiento de instrumentos planteados en el perfil se han eliminado, ya que no es ambiente indispensable.

**H) OFICINA TALLER DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ - OFICINA TALLER DE CONSTRUCCIÓN DE MADERA - OFICINA TALLER DE MECÁNICA DE PRODUCCIÓN - OFICINA TALLER DE MODELERIA Y FUNDICIÓN - OFICINA TALLER DE ELECTRÓNICA - OFICINA TALLER DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS - OFICINA TALLER DE CONSTRUCCIONES METÁLICAS - OFICINA TALLER DE CONSTRUCCIÓN CIVIL:**

Las oficinas planteadas en el perfil del proyecto dentro de cada taller se han eliminado, ya que en el plan actual se ha planteado diseñar una oficina de jefatura de talleres en la zona administrativa cumpliendo con la norma para un mejor funcionamiento y mantenimiento del ambiente.

**I) AULA 1 TALLER DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ - AULA 1 TALLER DE CONSTRUCCIÓN DE MADERA - AULA 1 TALLER DE MECÁNICA DE PRODUCCIÓN - AULA 1 TALLER DE MODELERIA Y FUNDICIÓN - AULA 1 TALLER DE ELECTRÓNICA - AULA 1 TALLER DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS - AULA 1 TALLER DE CONSTRUCCIONES METÁLICAS - AULA 1 TALLER DE CONSTRUCCIÓN CIVIL:**

Las aulas teóricas planteadas en el perfil del proyecto dentro de cada taller se han eliminado, ya que en el plan actual se ha planteado diseñar los talleres con áreas y mobiliario para el dictado de las clases teóricas y prácticas cumpliendo con la norma para un mejor funcionamiento y mantenimiento del ambiente.

Los siguientes ambientes formulados en el plan actual del proyecto se han considerado a solicitud y en coordinación con el usuario:

**J) TALLER DE ESTÉTICA PERSONAL:**

Se ha planteado diseñar este ambiente a solicitud y coordinación con el usuario, pues manifiesta que se encuentra en su curricular educativa, por ello es necesario la implantación de dicho taller para el desarrollo de aprendizaje de los alumnos.

**K) TALLER DE MODELARÍA Y FUNDICIÓN:**

Se ha planteado diseñar este ambiente a solicitud en coordinación con el usuario, especialidad que ya no tiene la I.E, por un Taller de gastronomía.

**L) SALA DE EXHIBICIÓN DE TALLERES:**

Se consideró este ambiente como necesario para que exhiban los productos que los alumnos realizan en sus talleres.

**M) AULA BANDA DE MÚSICOS:**

Se consideró este ambiente para promover la formación musical influyendo sobre todo en la predisposición al aprendizaje y en el desarrollo de la personalidad de los alumnos.

**N) ALMACÉN INSTRUMENTAL:**

Se consideró este ambiente por necesidad del usuario.

**Unidad Administrativa:**

Los siguientes ambientes formulados en el cuadro 6 (pág. 42) son los que el plan actual se ha considerado a solicitud y en coordinación con el usuario:

**A) SALA DE ESPERA:**

Se consideró debido que servirá de antesala a algunos servicios administrativos.

**B) SSHH DISCAPACITADO:**

Se consideró como servicio inclusivo para el personal administrativo.

**C) ESCALERA:**



Es la circulación vertical que permitirá conectar a los docentes, y administrativos de forma independiente a los alumnos de la institución.

**Unidad de Servicios Generales:**

Los siguientes ambientes mencionados en el cuadro 7 (pág. 43) con rojo dentro del perfil del proyecto serán modificados y/o eliminados para un mejor desarrollo de la función del usuario, considerado que a la fecha el perfil se encuentra desactualizado con respecto a las normas de educación:

**A) SS. HH:**

Este ambiente se ha planteado en el perfil como ambiente independiente debido a esto, se ha eliminado, ya que en el plan actual se ha considerado una batería de servicios higiénicos para cada zona cumpliendo con la norma además de generar un mejor funcionamiento y mantenimiento del ambiente.

**B) SSHH ESTUDIANTES HOMBRES PISCINA - SSHH ESTUDIANTES MUJERES PISCINA - VESTIDORES MUJERES PARA PISCINA - VESTIDORES HOMBRES PARA PISCINA:**

Este ambiente que se ha planteado en el perfil del proyecto como ambiente independiente se ha eliminado, ya que en el plan no se ha considerado una piscina ya que su mantenimiento es caro y su uso es solo por temporada de estudios.

Los siguientes ambientes formulados en el plan se han considerado a solicitud y en coordinación con el usuario:

**A) PATIO PEDAGÓGICO:**

Se consideró debido que mejora el desarrollo cognitivo de los alumnos, ya que amplía su capacidad de observación, análisis y razonamiento. Es bueno para su cuerpo, les ayuda a relajarse, a estar más sanos e incluso favorece el aprendizaje intelectual.

**B) ANFITEATRO:**

se consideró este espacio promueve la integración para el alumnado que tenga más dificultad para relacionarse y se mejora la coeducación para conseguir un recreo más igualitario.

**C) DEPÓSITO DE LIMPIEZA:**

Se consideró este ambiente para la prevención de enfermedades de los alumnos. Por ello, una buena limpieza en colegios aporta tranquilidad y evita cualquier riesgo de propagación de enfermedades originadas por un mal estado de limpieza.

**D) DEPÓSITO DE BASURA:**

Se consideró este ambiente para concientizar a los alumnos sobre el cuidado ambiental, desde la implementación y ejecución del manejo de basura.

**E) ALMACÉN:**

Se consideró este ambiente con el objetivo bien definido de resguardo, custodia, control y abastecimiento de materiales y productos de la institución educativa.

**F) ESCALERAS DE AULAS:**

Es la circulación vertical que permitirá conectar a los estudiantes, docentes los accesos de salida o los primeros pisos de la institución educativa.

**G) ESCALERA SUM:**

Es la circulación vertical que permitirá conectar a los estudiantes, docentes, y asistentes que se encontraran realizando actividades en el ambiente de sala de usos múltiples con los accesos de salida o los primeros pisos de la institución educativa.

**H) CASETA DE VIGILANTE + SS. HH:**

Se consideró este ambiente con la finalidad de brindar seguridad y resguardo al personal de la institución educativa.

**Unidad de Servicios Complementarios:**

Los siguientes ambientes mencionados en el cuadro 8 (pág. 45) con rojo dentro del perfil del proyecto serán modificados y/o eliminados para un mejor desarrollo de la función del usuario, considerado que a la fecha el perfil se encuentra desactualizado con respecto a las normas de educación:

**A) SALA DE CONFERENCIAS – SSHH MUJERES – SS. HH HOMBRES:**

Estos ambientes se han planteado en el perfil debido a que han sido eliminados, ya que en el plan actual del proyecto se ha considerado un SUM para el desarrollo de sus actividades cumpliendo con la norma además de generar un mejor funcionamiento y mantenimiento del ambiente.

**B) DIRECCIÓN:**

Este ambiente se ha planteado en el perfil con oficina independiente para el área de deporte, se ha modificado ya que en el plan actual del proyecto se ha considerado una oficina para educación física para el desarrollo de sus actividades cumpliendo con la norma además de generar un mejor funcionamiento y mantenimiento del ambiente.

**C) AUDITORIO:**

Este ambiente se ha planteado en el perfil debido a que ha sido eliminado, ya que en el plan actual del proyecto la cantidad de estudiantes (525 alumnos) no amerite la implementación de un auditorio. Para actividades protocolares, de representación artística, reuniones generales de padres se ha considerado una losa multiusos.

**D) PISCINA:**

Este ambiente se ha planteado en el perfil debido a que ha sido eliminado, ya que en el plan actual del proyecto se considera un ambiente que genera mayor mantenimiento.

Los siguientes ambientes formulados en el plan actual del proyecto se han considerado a solicitud y en coordinación con el usuario:

**A) VIDEOTECA:**

Se consideró este ambiente ya que busca capitalizar en los procesos de observación de la clase mediante video para desarrollar iniciativas de enriquecimiento de los procesos de formación inicial y perfeccionamiento docentes.

**B) DEPÓSITO DE SUM:**

Se consideró este ambiente por ser necesario para almacenar la documentación pasiva o algún objeto o cosa que se ha empleado durante la utilización de la sala de usos múltiples.

<b>CUADRO DE ÁREAS</b>	
<b>AMBIENTES</b>	<b>AREA (m2)</b>
<b><u>ZONA EDUCATIVA</u></b>	
Aula común	<b>61.02</b>
Aula de Idiomas	<b>62.11</b>
Aula de Innovación Pedagógica	<b>75.31</b>
Conectividad	<b>20.90</b>
Laboratorio de Física y Química con depósito	<b>91.90</b>
Laboratorio de Biología y Ciencias Naturales con depósito	<b>91.90</b>
Taller de arte con Depósito	<b>92.42</b>
Taller de agropecuaria con Almacén	<b>92.42</b>
Taller de Ebanistería / Carpintería	<b>122.26</b>
Taller de Instalaciones Eléctricas	<b>122.37</b>
Taller de Mecánica Automotriz	<b>122.79</b>
Taller de mecánica de producción	<b>122.32</b>
Taller de Estética personal	<b>60.26</b>
Taller de Electrónica	<b>122.32</b>
Taller de Gastronomía	<b>122.26</b>
Taller de Construcciones Metálicas	<b>122.79</b>
Taller de Construcción Civil	<b>122.85</b>
Depósito general	<b>30.86</b>
Almacén general	<b>68.43</b>
Sala de exhibición talleres	<b>204.65</b>
Aula banda de músicos	<b>91.98</b>
Almacén instrumental de banda	<b>60.54</b>
<b><u>ZONA ADMINISTRATIVA</u></b>	
Dirección con SH	<b>20.87</b>
Sub-Dirección Administrativa	<b>16.54</b>
Sub-Dirección Formación General	<b>15.37</b>
Hall	<b>18.77</b>
Secretaría con sala de espera	<b>15.52</b>
Sala de Reuniones	<b>16.87</b>

Archivo administrativo	<b>7.42</b>
Archivo General Institucional	<b>17.44</b>
Sala de Profesores	<b>44.93</b>
SSHH varones	<b>8.46</b>
SSHH mujeres	<b>8.15</b>
SSHH discapacitado	<b>5.97</b>
Tópico	<b>18.46</b>
Impresiones y fotocopiado	<b>17.12</b>
Escalera	<b>10.87</b>
Depósito de limpieza	<b>5.21</b>
Psicología	<b>17.63</b>
Secretaria de actas y certificados	<b>15.42</b>
Archivo de actas y certificados	<b>12.80</b>
Sub-Dirección de área técnicas	<b>15.39</b>
Jefatura de talleres	<b>15.00</b>
Asesoría de ciencias	<b>17.23</b>
O.T.E.	<b>17.94</b>
<b><u>ZONA DE SERVICIOS GENERALES</u></b>	
Patio Cívico con estrado	<b>1031.53</b>
Patio Pedagógico	<b>1113.98</b>
Patio Hundido	<b>81.71</b>
SSHH estudiantes mujeres módulo 4	<b>24.31</b>
SSHH estudiantes hombres módulo 4	<b>29.23</b>
Depósito de limpieza módulo 4	<b>2.09</b>
Depósito de basura módulo 4	<b>2.11</b>
SSHH estudiantes mujeres módulo 5	<b>24.31</b>
SSHH estudiantes hombres módulo 5	<b>29.23</b>
Depósito de limpieza módulo 5	<b>2.09</b>
Depósito de basura módulo 5	<b>2.11</b>
Caseta de vigilante con SH	<b>7.74</b>
Grupo electrógeno	<b>25.00</b>
SSHH estudiantes mujeres para talleres	<b>24.31</b>
SSHH estudiantes hombres para talleres	<b>29.23</b>

Depósito de limpieza para talleres	<b>2.09</b>
Depósito de basura para talleres	<b>2.11</b>
Vestidores hombres para talleres	<b>32.02</b>
Vestidores mujeres para talleres	<b>32.02</b>
Depósito general	<b>30.86</b>
Almacén general	<b>68.43</b>
Cafetín	<b>55.07</b>
S.S.H.H. Hombres incluye vestidores y duchas	<b>45.19</b>
S.S.H.H. Mujeres incluye vestidores y duchas	<b>45.03</b>
Depósito de materiales deportivos	<b>33.49</b>
Oficina de educación física con SH	<b>10.92</b>
Depósito de limpieza vestidores	<b>1.54</b>
SSHH estudiantes mujeres módulo 4	<b>24.31</b>
SSHH estudiantes hombres módulo 4	<b>29.23</b>
Depósito de limpieza módulo 4	<b>2.09</b>
Depósito de basura módulo 4	<b>2.11</b>
SSHH estudiantes mujeres módulo 5	<b>24.31</b>
SSHH estudiantes hombres módulo 5	<b>29.23</b>
Depósito de limpieza módulo 5	<b>2.09</b>
Depósito de basura módulo 5	<b>2.11</b>
Almacén módulo 2	<b>26.44</b>
SSHH estudiantes mujeres módulo 5	<b>24.31</b>
SSHH estudiantes hombres módulo 5	<b>29.23</b>
Depósito de limpieza módulo 5	<b>2.09</b>
Depósito de basura módulo 5	<b>2.11</b>
Depósito módulo 6	<b>29.84</b>
<b><u>ZONA SERVICIOS COMPLEMENTARIOS</u></b>	
Biblioteca	<b>114.77</b>
Videoteca	<b>86.21</b>
Salón de Usos Múltiples	<b>164.18</b>
Depósito de S.U.M.	<b>34.45</b>
Losa Multiusos	<b>2780.27</b>

Cuadro 12, Cuadro de áreas. Fuente: Elaboración propia

### 4.5.3. ANÁLISIS DE INTERRELACIONES FUNCIONALES

#### ORGANIGRAMA GENERAL DE FUNCIONAMIENTO

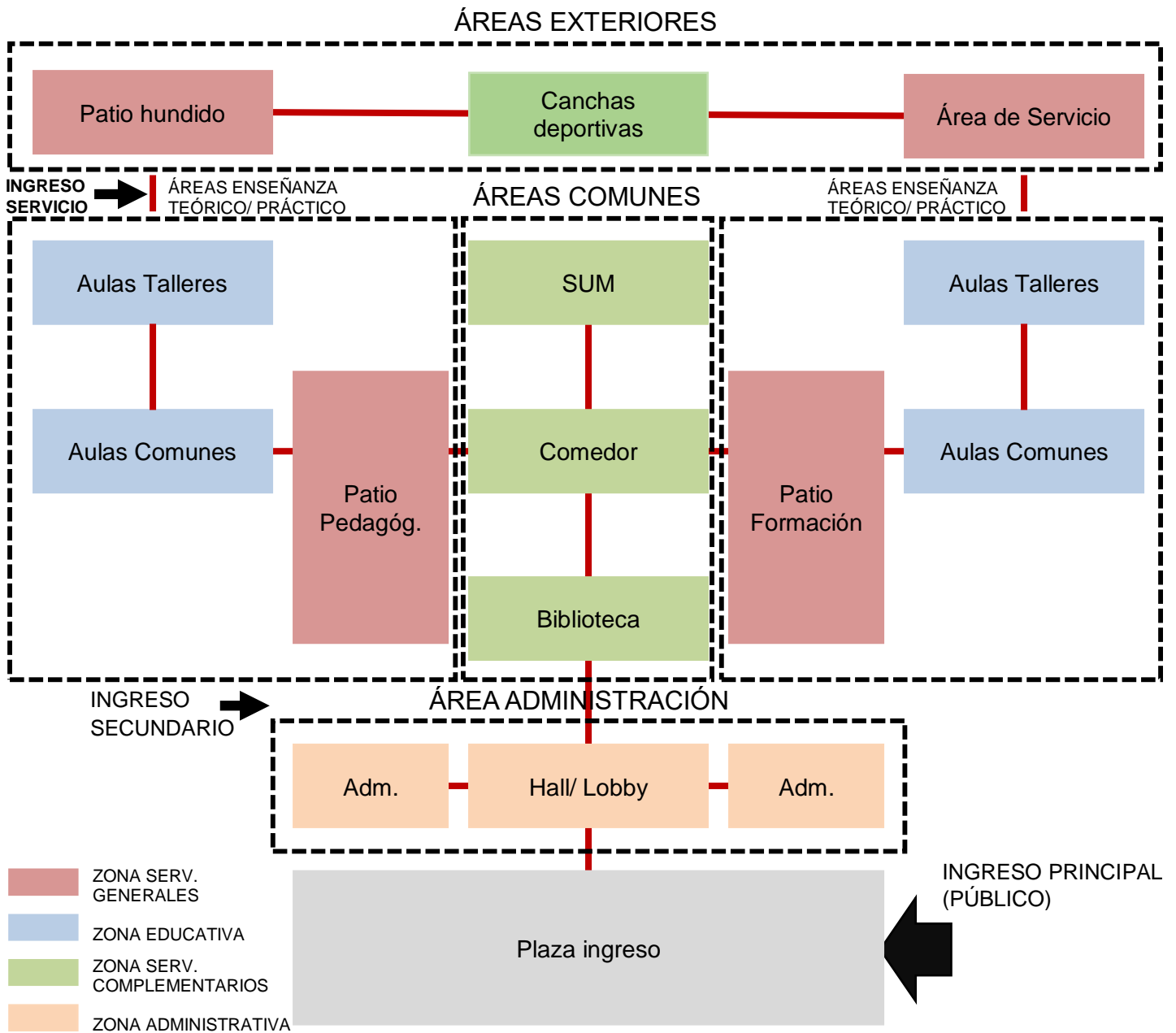


Gráfico 5, ORGANIGRAMA GENERAL. Fuente: ELABORACIÓN PROPIA

Las áreas comunes accesibles desde todos los niveles estarán enfocadas sin interrumpir las demás, los patios servirán para marcar esta diferencia en espacios, tanto en las áreas de ingreso como dentro del colegio. Se debe de buscar una buena



integración, evitando largos desplazamientos y creando una buena comunicación visual de todo el Centro. Los campos deportivos estarán ubicados en un extremo del terreno, permitiendo así el uso comunitario.

## ORGANIGRAMA DE RELACIÓN DE ZONAS

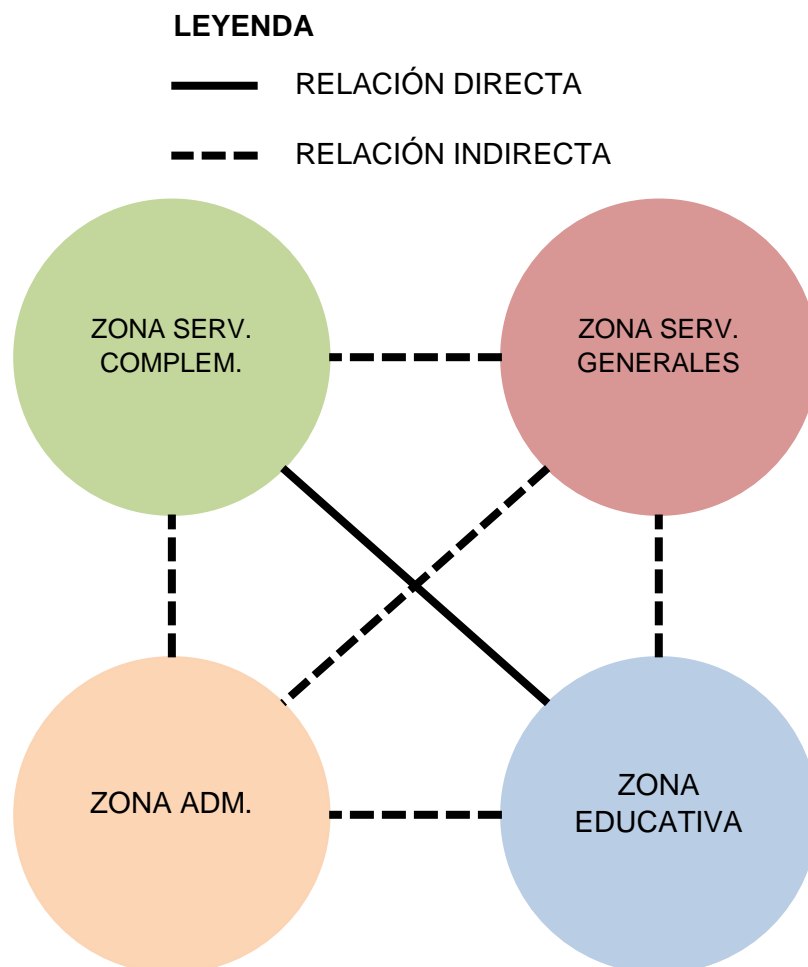


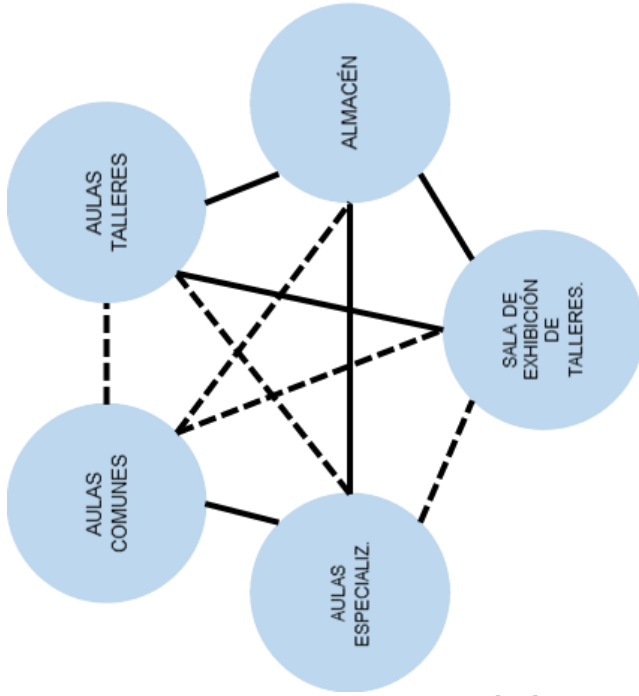
Gráfico 6, ORGANIGRAMA DE RELACIÓN DE ZONAS.  
Fuente: ELABORACIÓN PROPIA

En concreto, existen 4 zonas, que son: La zona administrativa, zona educativa, zona de servicios generales y zona de servicios complementarios donde se encuentran un sum, una biblioteca, videoteca y losa multiusos. Algunas de estas zonas están conectadas directas o indirectamente también según las tipologías que se pueden agrupar, como se mencionó anteriormente en relación zonas – usuarios.

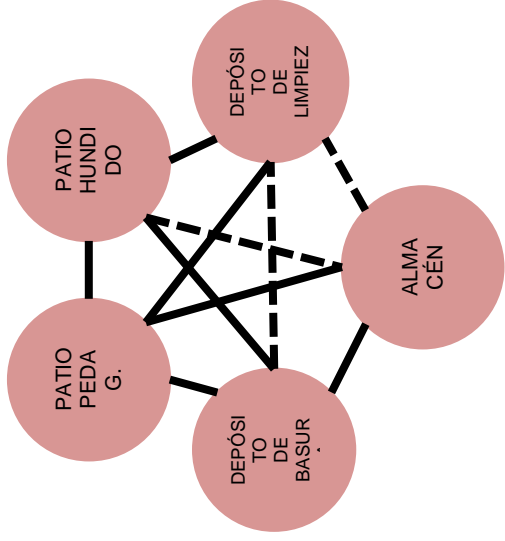
Posteriormente, en los organigramas por zonas, el educativo (celeste) es donde ingresa directamente la población estudiantil, complementaria(verde) es donde ingresa la población estudiantil, cumpliendo de igual manera sus tareas educativas, público administrativo especializado (naranja) y servicios generales(rojo) el público no ingresa, solo ingresan trabajadores de los distintos ambientes y público especializado.

# ORGANIGRAMA FUNCIONAL POR ZONAS

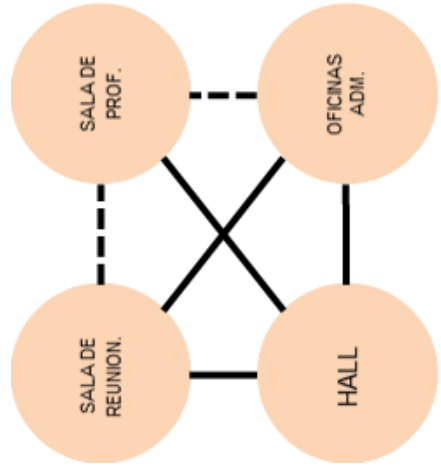
## ZONA EDUCATIVA



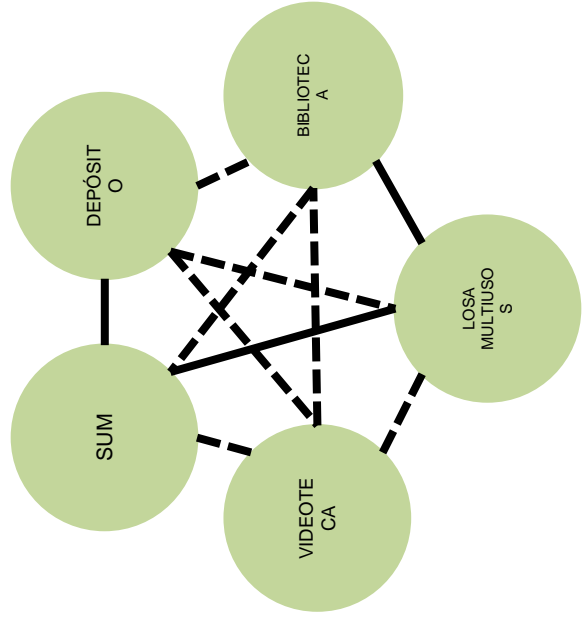
## ZONA SERVICIOS GENERALES



## ZONA ADMINISTRATIVA



## ZONA SERVICIOS COMPLEMENTARIOS



### LEYENDA

— RELACIÓN DIRECTA

- - - RELACIÓN INDIRECTA

# FLUJOGRAMA GENERAL DE ZONAS

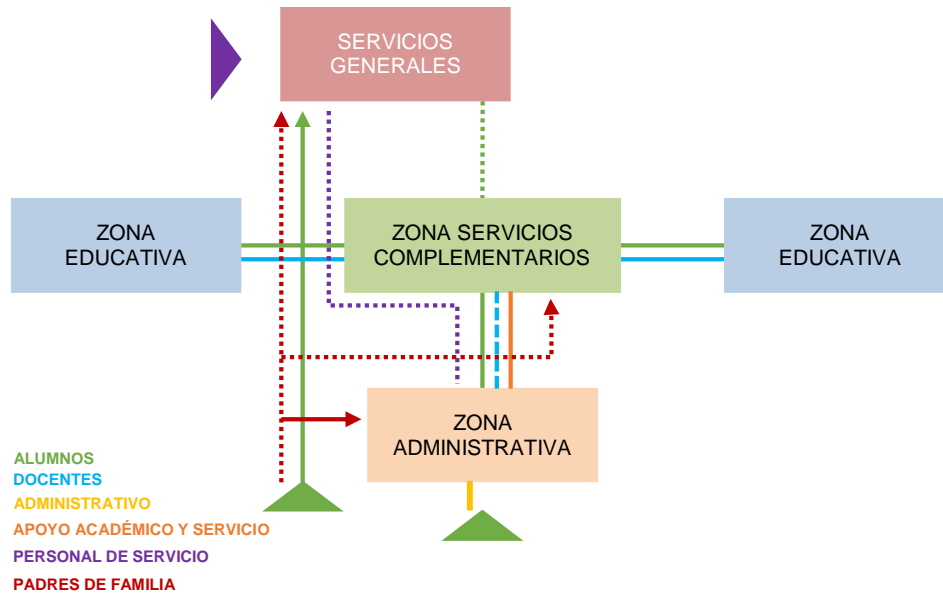


Gráfico 8, FLUJOGRAMA GENERAL DE ZONAS.  
Fuente: ELABORACIÓN PROPIA

# MATRIZ DE RELACIONES

ZONA EDUCATIVA	ALUMNOS SECUNDARIA	●
	SS HH SEC	●
	LABORATORIOS	●
	TALLERES	●
ZONA ADMINISTRATIVA	RECEPCIÓN	●
	ÁREAS ADMINISTRATIVAS	●
	SALA DE REUNIONES	●
	SS HH ADM	●
	SALA DE PROFESORES	●
	ÁREA DE PSICOLOGÍA	●
	ÁREA DE COORDINACIÓN	●
	HALL DE INGRESO	●
	TÓPICO	●
	SERV. COMP LEAME NT.	BIBLIOTECA
VIDEOTECA		●
LOSA MULTIMEDIOS		●
SERVICIOS GENERALES	PATIO DE FORMACIÓN	●
	PATIO DE HUNDIDO	●
	SS HH DEPORTIVO	●
	ÁREA PERSONAL SERV	●
	SS HH SERV	●
CAFFETÍN	●	

● COMPATIBLES  
○ NO COMPATIBLES

Gráfico 9, MATRIZ DE RELACIONES.  
Fuente: ELABORACIÓN PROPIA

## 4.5.4. PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

Cuadro 13, PROGRAMA ARQUITECTÓNICO.

PROMOCIÓN I.E. CECAT MARCIAL ACHARÁN									
ZONA	SubZona	Ambiente (Nomenclatura)	Cantidad	Actividades	Capacidad Total	Índice de uso m2/xx	Área Ocupada		Sub Total
							Área techada	Área no techada	
ZONA EDUCATIVA	ENSEÑANZA TEÓRICO Y PRÁCTICO	AULA	15	Impartir clases teóricas. Intercambiar ideas alumnos- profesor.	31	1.97	61.02		915.3
		TALLER DE ARTE CON DEPÓSITO	1	Impartir conocimientos técnicos.	31	2.98	92.42		92.42
		TALLER DE AGROPECUARIA CON ALMACÉN	1	Impartir conocimientos técnicos.	31	2.98	92.42		92.42
		TALLER DE EBANISTERÍA/ CARPINTERÍA	1	Impartir conocimientos técnicos.	21	5.82	122.26	49.08	171.34
		TALLER DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS	1	Impartir conocimientos técnicos.	21	5.83	122.37	49.08	171.45
		TALLER DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ	1	Impartir conocimientos técnicos.	21	5.85	122.79	98.19	220.98
		TALLER DE MECÁNICA DE PRODUCCIÓN	1	Impartir conocimientos técnicos.	21	5.82	122.32	49.08	171.4
		TALLER DE ESTÉTICA PERSONAL	1	Impartir conocimientos técnicos.	21	2.87	60.26		60.26
		TALLER DE ELECTRÓNICA	1	Impartir conocimientos técnicos.	21	5.82	122.32	49.08	171.4
		TALLER DE GASTRONOMÍA	1	Impartir conocimientos técnicos.	21	5.82	122.26	49.08	171.34
		TALLER DE CONSTRUCCIONES METÁLICAS	1	Impartir conocimientos técnicos.	21	5.85	122.79	49.08	171.87
		TALLER DE CONSTRUCCIÓN CIVIL	1	Impartir conocimientos técnicos.	21	5.85	122.85	49.08	171.93
		SALA DE EXHIBCIÓN DE TALLERES	1	Impartir conocimientos técnicos.	135	1.52	204.65		204.65
		AULA DE IDIOMAS	1	Impartir clases teóricas de idiomas.	31	2.00	62.11		62.11
		AULA DE INNOVACIÓN PEDAGÓGICA	2	Impartir conocimientos tecnológicos.	31	2.43	75.22		150.44
		CONECTIVIDAD	1	Conservación y mantenimiento de la red del área local.	2	10.45	20.90		20.90
		LABORATORIO DE FÍSICA Y QUÍMICA CON DEPÓSITO	1	Impartir conocimientos científicos.	31	2.96	91.90		91.90
		LABORATORIO DE BIOLOGÍA Y CIENCIAS NATURALES CON DEPÓSITO	1	Impartir conocimientos científicos.	31	2.96	91.90		91.90
		AULA BANDA DE MÚSICOS	1		31	2.97	91.98		91.98
		ALMACÉN INSTRUMENTAL DE BANDA	1	Almacenar, guardar utensilios de banda.	2	30.27	60.54		60.54
							3356.53		4363.489
Sub Total							1006.959		
Sub Total + % circulación y muros (30%)									

ZONA ADMINISTRATIVA		ADMINISTRACIÓN Y APOYO								
DIRECCIÓN CON SH	1	Dirigir el centro educativo	3	6.96	20.87	20.87			20.87	
SUB- DIRECCIÓN ADMINISTRATIVA	1	Hacer cumplir las obligaciones del colegio	3	5.51	16.54	16.54			16.54	
SUB- DIRECCIÓN FORMACIÓN GENERAL	1	Recopilar y organizar información	3	5.12	15.37	15.37			15.37	
ARCHIVO ADMINISTRATIVO	1		1	7.42	7.42	7.42			7.42	
IMPRESIONES Y FOTOCOPIADO	1		2	8.56	17.12	17.12			17.12	
SSH VARONES	2	Se asea, necesidades fisiológicas	1	8.46	8.46	8.46			16.92	
SSH MUJERES	2	Se asea, necesidades fisiológicas	2	4.08	8.15	8.15			16.30	
DEPOSITO DE LIMPIEZA	1	Guardar utensilios de limpieza, reunion de actividades del personal	1	5.21	5.21	5.21			5.21	
SSH DISCAPACITADOS CON DEPÓSITO	1	Se asea, necesidades fisiológicas	1	6.98	6.98	6.98			6.98	
SECRETARÍA CON SALA DE ESPERA	1	Dar información sobre el colegio y/o alumnos	4	3.88	15.52	15.52			15.52	
HALL	1		4	4.69	18.77	18.77			18.77	
SALA DE REUNIONES	1	Reuniones directivas y de padres de familia	10	1.69	16.87	16.87			16.87	
ARCHIVO GENERAL INSTITUCIONAL	1		2	8.72	17.44	17.44			17.44	
TÓPICO	1	Dar atención médica al alumno	2	9.23	18.46	18.46			18.46	
SALA DE PROFESORES	1	Reunirse y coordinar las clases	10	4.49	44.93	44.93			44.93	
SECRETARÍA DE ACTAS Y CERTIFICADOS	1		1	10.87	10.87	10.87			10.87	
PSICOLOGÍA	1	Dar atención psicológica al alumno	3	5.88	17.63	17.63			17.63	
O.T.E.	1		3	5.98	17.94	17.94			17.94	
ASESORÍA DE CIENCIAS	1	Asesoría inmediata de conocimientos	3	5.74	17.23	17.23			17.23	
JEFA TURA DE TALLERES	1	Recopilar y organizar información	3	5.00	15	15			15.00	
SUB- DIRECCIÓN DE ÁREA TÉCNICA	1	Recopilar y organizar información	3	5.13	15.39	15.39			15.39	
ARCHIVO DE ACTAS Y CERTIFICADOS	1	Reunirse y coordinar I+E26:E47as clases	2	6.40	12.80	12.80			12.80	
Sub Total					361.58				470.05	
Sub Total + % circulación y muros (30%)					108.474					

SERVICIOS GENERALES

PATIO DE FORMACIÓN CON ESTRADO	1	Corren, se ejercitan, juegan, intercambio de ideas	-	-	1031.53	1031.53
PATIO PEDAGÓGICO	1	Intercambio de ideas	-	-	1113.98	1113.98
ANFITEATRO	1	Intercambio de ideas	-	-	81.71	81.71
SSH ESTUDIANTES MUJERES	7	Se asea, necesidades fisiológicas	4	6.08	24.31	170.17
SSH ESTUDIANTES HOMBRES	7	Se asea, necesidades fisiológicas	7	4.18	29.23	204.61
DEPÓSITO DE LIMPIEZA	7	Guardar utensilios de limpieza, reunion de actividades del personal	1	2.09	2.09	14.63
DEPÓSITO DE BASURA	7	Se deposita finalmente la basura	1	2.11	2.11	14.77
VESTIDORES HOMBRES PARA TALLERES	1	Se asea	5	6.40	32.02	32.02
VESTIDORES MUJERES PARA TALLERES	1	Se asea	5	6.40	32.02	32.02
CASETA DE VIGILANTE CON SH	1	Cuidar el ingreso al colegio	1	7.74	7.74	7.74
GRUPO ELECTRÓGENO	1		2	12.50	25.00	25.00
DEPÓSITO GENERAL	1	Almacenar, guardar	5	6.17	30.86	30.86
ALMACÉN GENERAL	1	Guardar utensilios de proyectos, reunion de actividades del personal	10	6.84	68.43	68.43
CAFETÍN	1	Alimentarse	15	3.67	55.07	55.07
SSH HOMBRES INCLUYE VESTIDORES Y DUCHAS	1	Se asea, necesidades fisiológicas	7	6.46	45.19	45.19
SSH MUJERES INCLUYE VESTIDORES Y DUCHAS	1	Se asea, necesidades fisiológicas	4	11.26	45.03	45.03
DEPÓSITOS DE MATERIALES DEPORTIVOS	1	Guardar utensilios de deporte, reunion de actividades del personal	5	6.70	33.49	33.49
OFICINA DE EDUCACIÓN FÍSICA CON SH	1		3	3.64	10.92	10.92
DEPÓSITO DE LIMPIEZA VESTIDORES	1	Guardar utensilios de limpieza, reunion de actividades del personal	1	1.54	1.54	1.54
ALMACÉN	1	Guardar utensilio	5	5.29	26.44	26.44
DEPÓSITO	1	Almacenar, guardar	5	5.97	29.84	29.84
Sub Total					3074.99	3997.49
Sub Total + % circulación y muros (30%)					922.497	

ZONA DE SERVICIOS COMPLEMENTARIAS									
SERVICIOS	SALÓN DE USOS MÚLTIPLES	1	Actividades variadas	100	1.64	164.18	164.18	164.18	
	DEPÓSITO DE SUM	1	Almacenar, guardar	8	4.31	34.45	34.45	34.45	
	LOSA MULTUSOS	1	Practican deportes, juegan	-	-	2780.27	2780.27	2780.27	
	BIBLIOTECA	1	Estudiar, leer	75	1.53	114.77	114.77	114.77	
	VIDEOTECA	1	Captar, procesar, transmitir y reconstruir conocimientos por medios electrónicos	55	1.57	86.21	86.21	86.21	
	ESTACIONAMIENTO PRIVADO	16	Guardar carros	1	200.00		200	3200.00	
	ESTACIONAMIENTO PÚBLICO	6	Guardar carros	1	200.00		200	1200.00	
	Sub Total						7579.88		9853.84
	Sub Total + % circulación y muros (30%)						2273.964		

ÁREA SIN TECHAR TOTAL	7068.97
ÁREA TECHADA TOTAL	7304.01
ÁREA OCUPADA TOTAL	14372.98



## 5. CAPITULO V: MEMORIA DE ARQUITECTURA

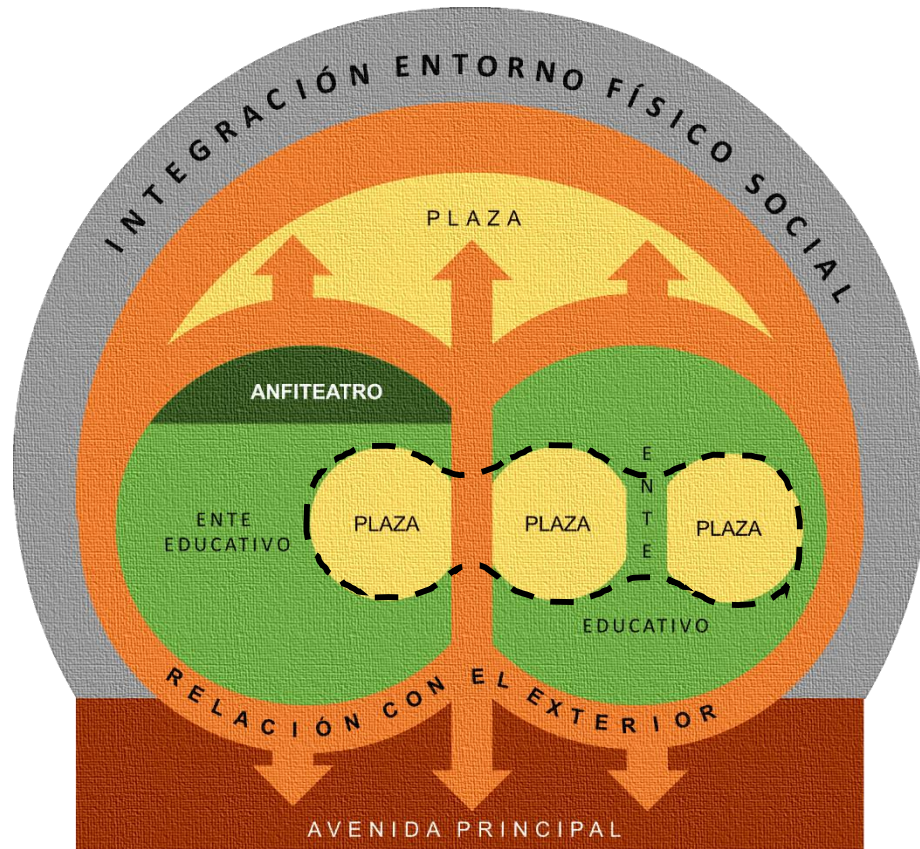
### 5.1. CONCEPTUALIZACIÓN DEL PROYECTO

El IE CECAT “Marcial Acharán” busca atender las necesidades de los usuarios, promover un enfoque educativo y fortalecerse así mismo; a través de espacios inclusivos donde las comunidades de estudiantes puedan florecer. Los conocimientos son adquiridos a través de la interacción con el entorno, realizando una entidad que integra la pedagogía y el entorno físico; integrando espacios, plazas, ejes continuos, espacios articulados, terrazas y galerías.

La interacción entre el entorno físico y pedagógico genera:

- Una toma de postura a favor de la definición interactiva de las relaciones conducta (acción, valores, etc.) - entorno
- Un entorno no estático, hay que entenderlo de forma dinámica.
- Procesos psicológicos cognitivo y/o conductuales que ocurren en las relaciones alumno - ambiente.

Gráfico 10, CONCEPTUALIZACIÓN.



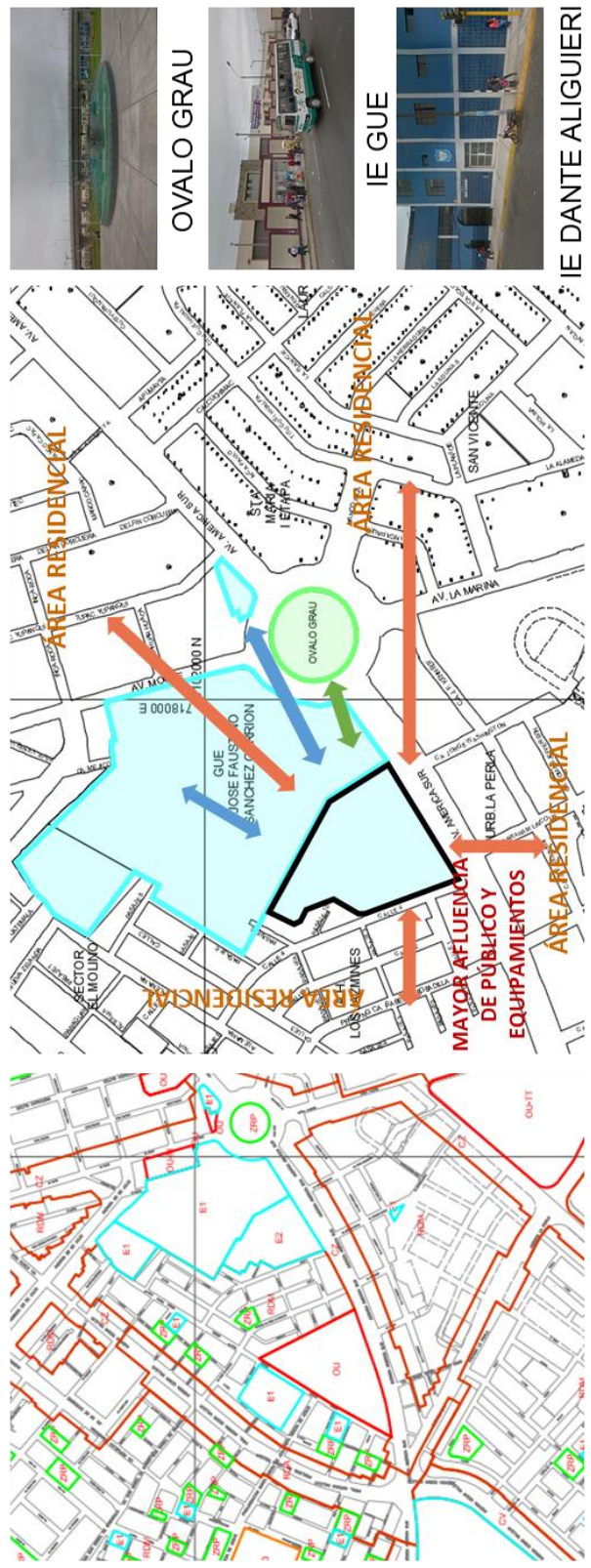
## 5.2. ESTRATEGIAS PROYECTUALES

### VARIABLE CONTEXTUAL

Siendo el Distrito Trujillo, se debe tener en consideración la delimitación del sector para así poder ver la situación macro y analizar el contexto y a su vez el transporte, y toda la dinámica que se presenta en el sector.

Actualmente el terreno se ubica en una zona donde predominan equipamientos de zonificación **RDMIRDA** (Residencial Densidad Media/Alta) y **E** (Educación), entre ellos, tenemos la GUE, Dante Alighieri, Brüning, UPAO, Carlos Uceda Meza, entre otros, y **ZRP** (Zona de Recreación Pública).

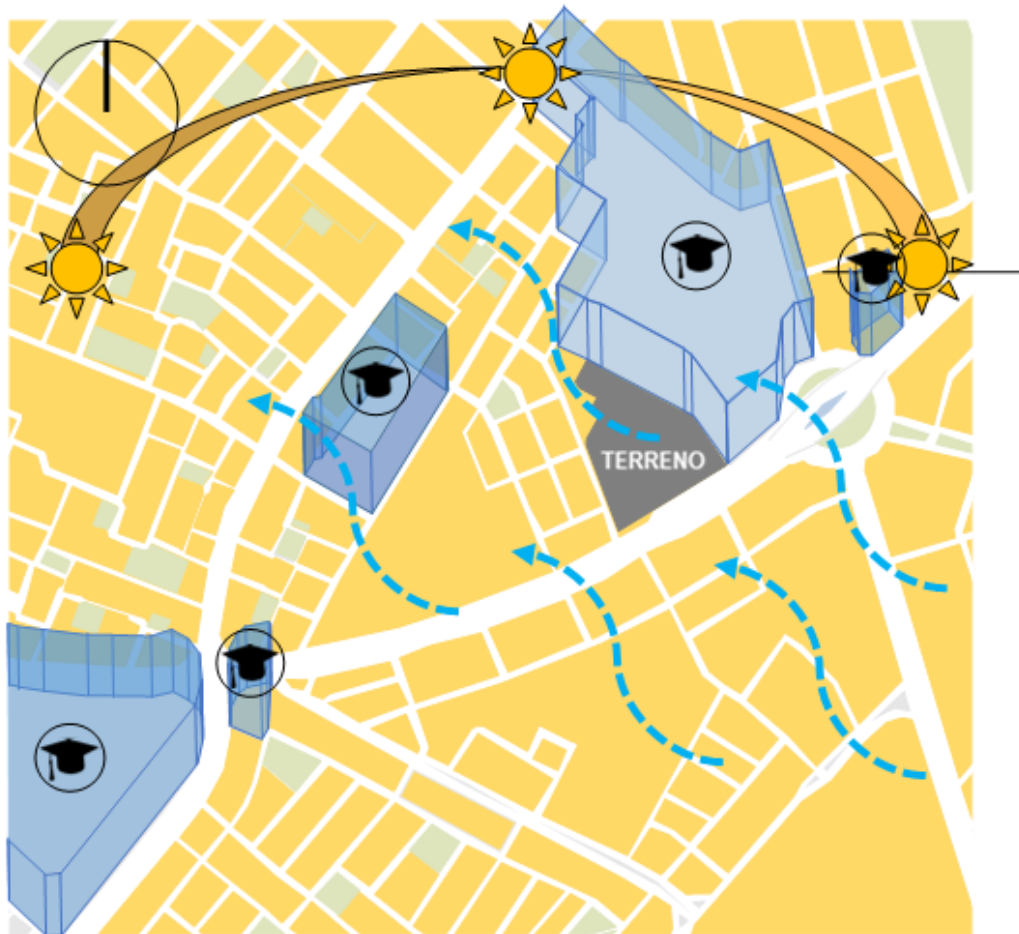
El terreno tiene zonificación **E2** (EDUCACIÓN), teniendo una ubicación estratégica debido a su posicionamiento y zonificación compatible al sector. Cuenta con 20034.30 m<sup>2</sup>, posee dos frentes y figura irregular.



Como estrategias se tiene en cuenta el asoleamiento, vientos, las avenidas y calles principales, el contexto inmediato del terreno de las cuales nos permitirán ubicar mejor nuestro proyecto.

El asoleamiento empieza por el frente que da hacia la Av. América sur y culmina por la calle 1 que da al costado derecho y los vientos son de sureste a Noroeste, en cuanto al contexto urbano en el lado Oeste del terreno se tiene mayor afluencia de equipamientos y público; lo más importante, el equipamiento educativo es uno de los usos que más predomina en esa dirección, el cual se presta para ser punto ideal de propuesta como acceso principal al proyecto, siendo también la Avenida América del Sur Vía relevante en uno de sus frentes.

Gráfico 11, CONTEXTO Y ZONIFICACIÓN.



Fuente: ELABORACIÓN PROPIA



## **ESTRATEGIAS DE ZONIFICACIÓN**

La distribución de los ambientes obedece a la función y facilidad de diferenciación de circulaciones, de tal manera que se han ubicado en los lugares que faciliten el ingreso de los alumnos y visitas.

El proyecto está compuesto por 05 módulos de 2 niveles, 03 módulos de 3 niveles, 06 módulos de un nivel.

Los ambientes han sido distribuidos de la siguiente manera:

### **PRIMER NIVEL:**

En este nivel se ha planteado la distribución de:

Casera de guardianía, para el control de ingreso del personal, alumnos y visitas al establecimiento.

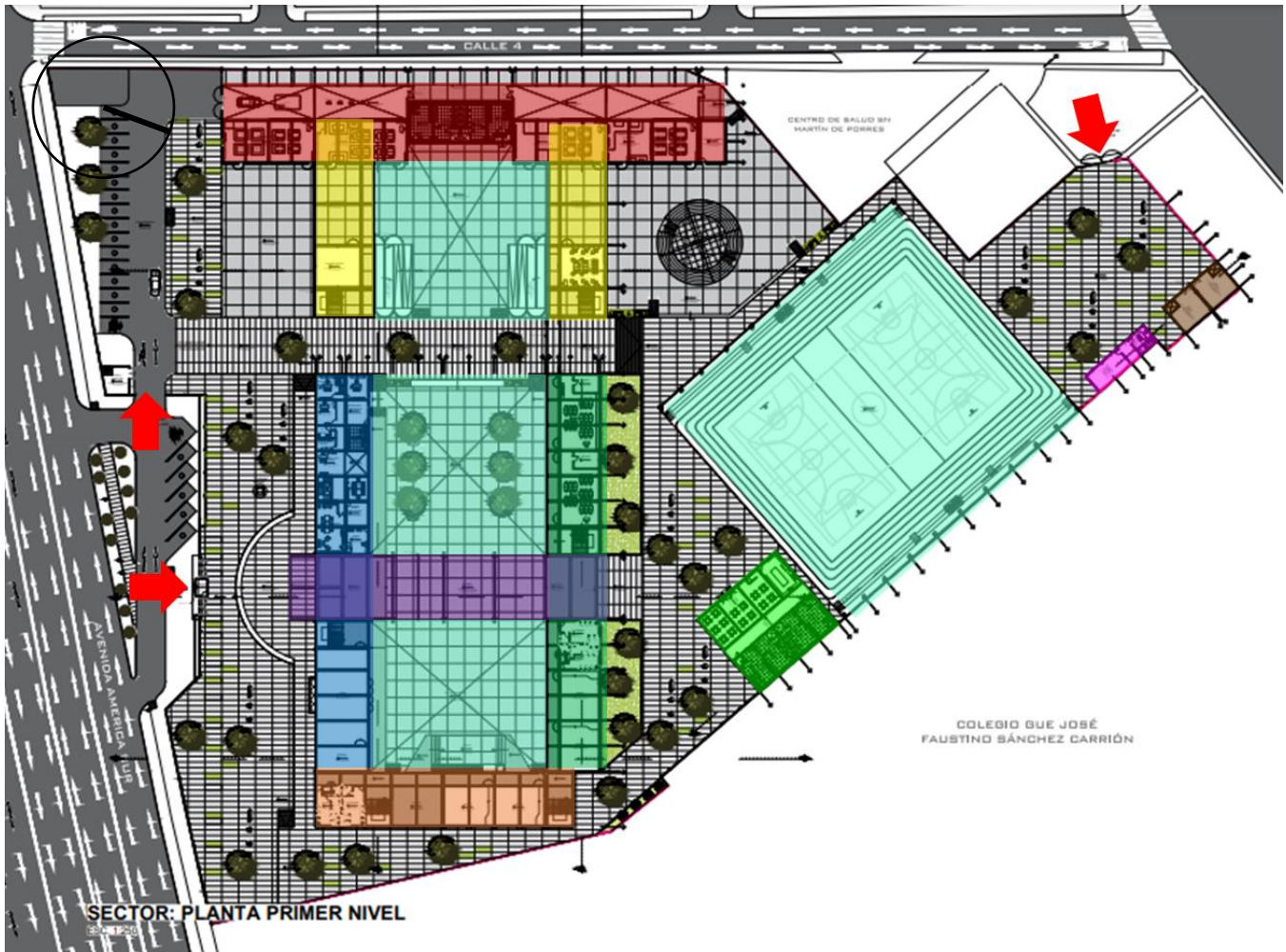
- El módulo 01-02 estos se unen mediante un atrio que recibe al personal, alumnos y visitas además comprende la zona administrativa, S.U.M con depósito
- El módulo 03 que comprende de un pasillo con galería de columnas que nos guía visualmente hasta el área deportiva (losa multiusos) y soporta la biblioteca (segundo nivel) además de conectar visualmente con el patio pedagógico y el patio de formación.
- El módulo 04 comprende 02 aulas comunes conectada con 02 núcleos escaleras para los niveles superiores y una batería de SS.HH. diferenciados para los alumnos.
- El módulo 05-06 comprende un taller de arte, un taller de agropecuaria, conectada a un núcleo de escalera para los niveles superiores, 02 aulas comunes y una batería de SS.HH. diferenciados para los alumnos.
- El módulo 07 – 08 – 09 – 10 – 11 comprende la destrucción de 05 talleres, con un área de depósito general, una batería de SS. HH con duchas diferenciados para los alumnos, tiene un área de exhibición para cuando se programe exposición de los trabajos que los alumnos realicen, además en cada ambiente

de taller cuenta con un patio libre para que puedan ubicar sus equipos y materiales, estos módulos aislados del área pedagógica (aulas comunes) para evitar el ruido que se hace con las maquinas.

- El módulo 12 comprende la cafetería para el servicio comensal de los usuarios del establecimiento, además de vestidores y duchas diferenciadas para la disciplina de educación física.
- El Modulo 13 comprende la oficina de educación física, con su depósito de materiales.
- Patio hundido este espacio promueve la integración para el alumnado que tenga más dificultad para relacionarse y se mejora la coeducación para conseguir un recreo más igualitario.
- Patio formación ubicado cerca a las aulas para el fácil acceso de los alumnos, con su respectivo estrado.
- Patio pedagógico ambientado con bancas y mesas para el desarrollo de actividades educativas que mejora el desarrollo cognitivo de los alumnos, además una rampa que conecta al módulo 3 para el acceso de personas con discapacidad, ubicado cerca al área administrativa para un mayor control del uso del mobiliario.
- Losa multiusos para el desarrollo deportivo de los alumnos.

Cuenta con 01 ingreso principal, 01 ingreso secundario para vehículos y para el área de talleres cuando se programe una exhibición de los proyectos que realizan, 01 ingreso secundario para el ingreso del área deportiva.

Gráfico 12, ZONIFICACIÓN PRIMER NIVEL.



- Módulo 1 – 2    ● Módulo 3    ● Módulo 4    ● Módulo 5 – 6    ● Módulo 7 – 8 – 9
- Módulo 10 – 11    ● Módulo 12    ● Módulo 13    ● Módulo 14    ● Patios

➔ Ingresos

Fuente: ELABORACIÓN PROPIA

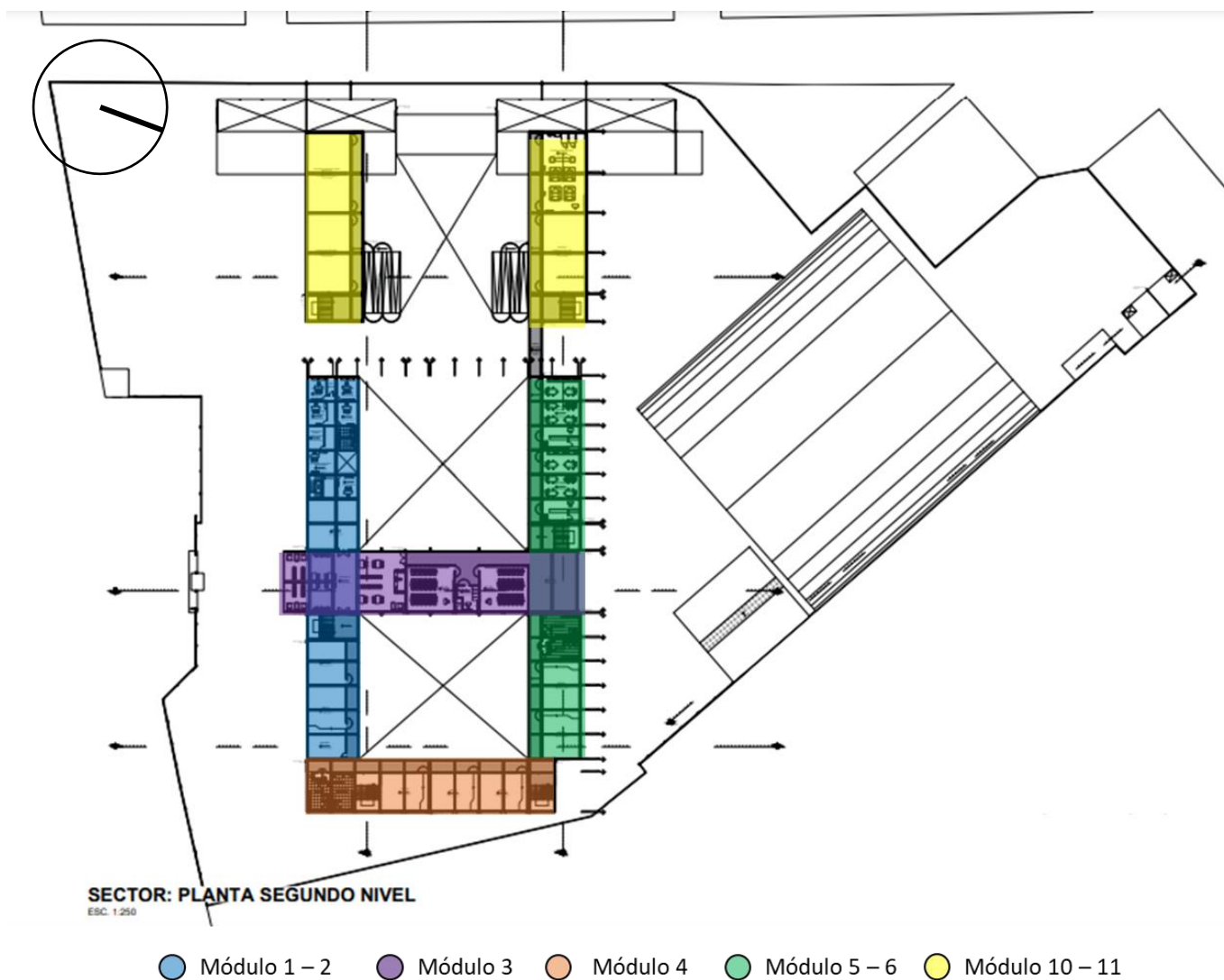
### SEGUNDO NIVEL:

En este nivel se ha planteado la distribución de:

- El módulo 01-02 que comprende la zona administrativa, videoteca, aula de idiomas y un aula común.
- El módulo 03 que comprende la biblioteca y 02 aulas de innovación pedagógica con su área de conectividad.

- El módulo 04 comprende 03 aulas comunes conectadas con 02 núcleos escaleras para el nivel superior y una batería de SS.HH. diferenciados para los alumnos.
- El módulo 05-06 comprende dos laboratorios de física y biología, conectada a un núcleo de escalera para el nivel superior, 02 aulas comunes y una batería de SS.HH. diferenciados para los alumnos.
- El módulo 10 – 11 comprende la destrucción de 4 talleres, se puede acceder por dos rampas c/u en su respectivo módulo que inicia en el patio del primer nivel y un puente que inicia a partir del segundo nivel de módulo 5.

Gráfico 13, ZONIFICACIÓN SEGUNDO NIVEL.



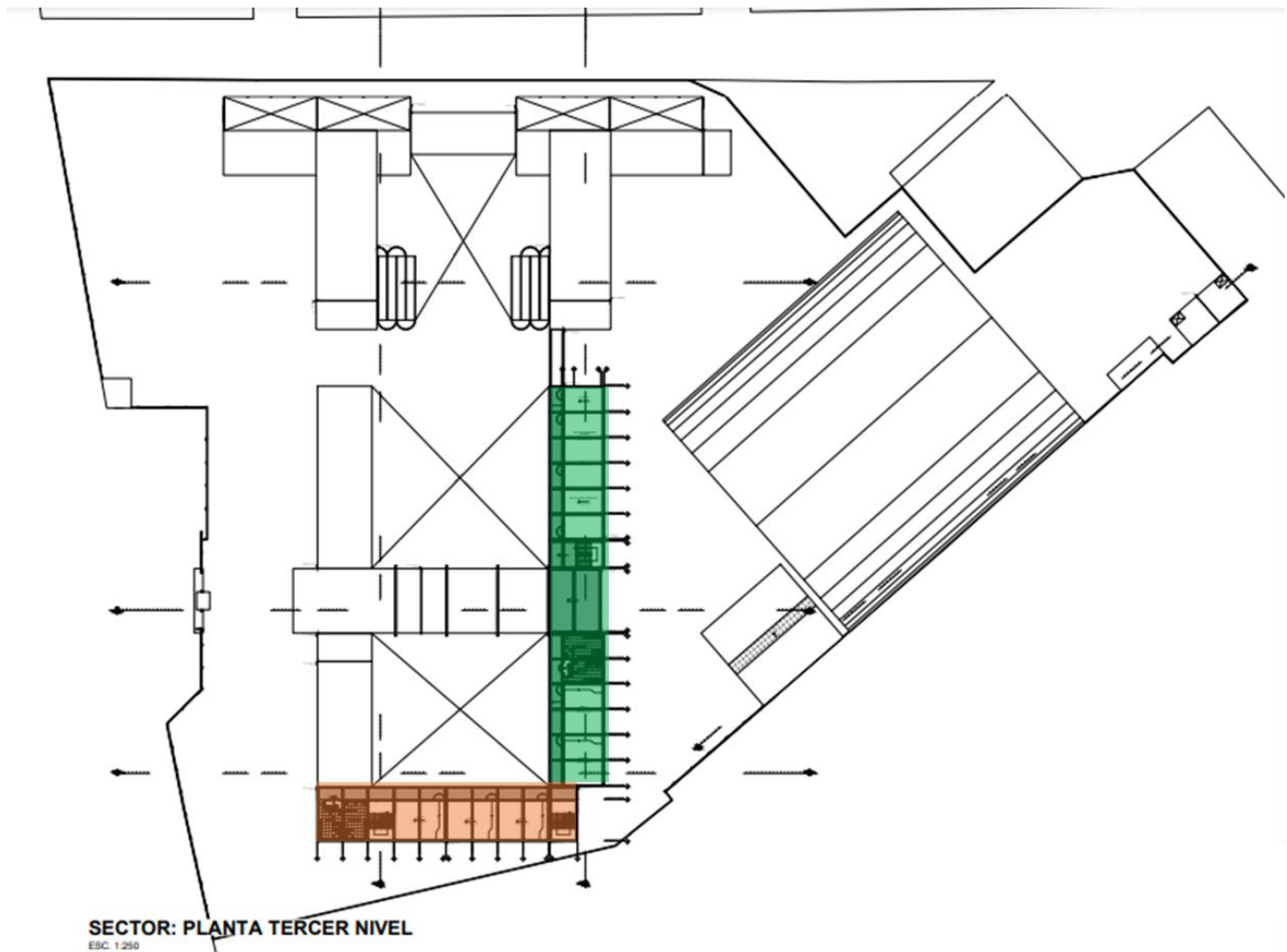
Fuente: ELABORACIÓN PROPIA

## TERCER NIVEL:

En este nivel se ha planteado la distribución de:

- El módulo 05-06 comprende dos laboratorios de física y biología, conectada a un núcleo de escalera para el nivel superior, 02 aulas comunes y una batería de SS.HH. diferenciados para los alumnos.
- El módulo 04 comprende 03 aulas comunes conectadas con 02 núcleos escaleras para el nivel superior y una batería de SS.HH. diferenciados para los alumnos.

Gráfico 14, ZONIFICACIÓN TERCER NIVEL.



○ Módulo 4    ○ Módulo 5 – 6

Fuente: ELABORACIÓN PROPIA



### 5.3. PLANTEAMIENTO Y EMPLAZAMIENTO

El proyecto parte de la preexistencia de la Institución Educativa Politécnico Centro de Capacitación Técnica Marcial Acharán, razón por la cual estos bloques fueron el punto de partida para repensar los bloques de un lado a otro.

De esta manera, y luego de que ya se había determinado la ubicación del IE, se determinó la ubicación de los bloques educativos, que se encuentran en el límite sur del terreno por la cercanía de la avenida y fácil acceso al equipamiento.

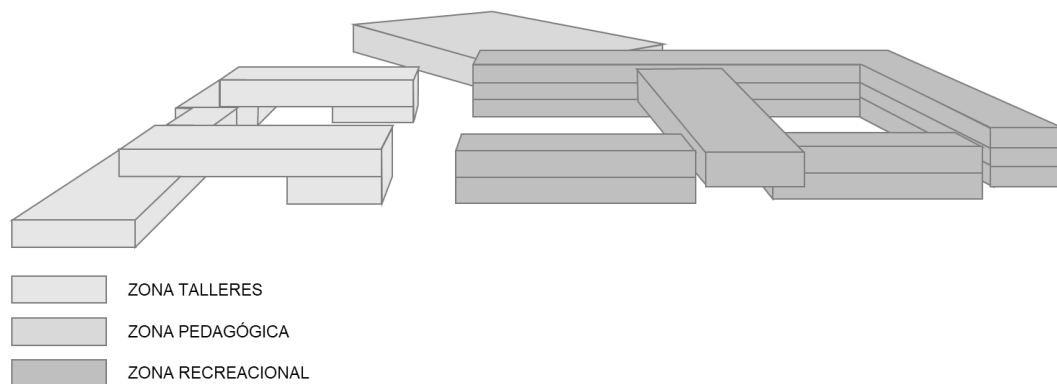


Gráfico 15, Planteamiento y Emplazamiento. Fuente: Elaboración Propia.

Con el fin de crear una imagen institucional, se propusieron 3 bloques con 3 niveles, que dan altura y jerarquía al edificio. Por otro lado, se ha colocado un bloque transversal, creando una galería de columnas que también da importancia a este sector y conecta visualmente con el patio pedagógico y el patio de formación, para respetar una de las teorías que estamos aplicando para el diseño de la IE, flexibilidad.

Se ha habilitado una alameda entre las Aulas y los Talleres, que actúa como barrera acústica y no interfiere con el progreso educativo del alumno, deprimido al nivel -0.15 donde las personas pueden moverse y reunirse.

Los bloques se constituyen de tal manera que su lectura es semi-compacta creando plazas y espacios al aire libre para la comunidad estudiantil y también para los trabajadores, creando así espacios de integración con visuales.

#### **5.4. DESCRIPCIÓN FUNCIONAL**

El proyecto trata de la reconstrucción de la Institución Educativa Politécnico Centro de Capacitación Técnica Marcial Acharán en el distrito de Trujillo. Este tiene una infraestructura deteriorada como preexistencia en su propiedad, lo que encierra riesgos para el usuario que realiza sus actividades allí.

En cuanto al proyecto, se agregan ambientes más necesarios para satisfacer al usuario más importante y relevante, y lo más importante, el interés en brindar a su comunidad el confort que necesita para avanzar.

Es necesario que la comunidad para realizar diferentes actividades en un solo conjunto, complementando servicios técnicos y pedagógicos, de acuerdo con la idea que esta institución trajo hace años para enriquecer y fortalecer sus conocimientos y esta gestión participativa entre la unidad institucional y la comunidad.

La integración se realiza primero siguiendo un eje central que nació en la zona de ingreso y promoción, conectando así la zona pedagógica con los bloques de la zona politécnica dándoles la oportunidad de llegar también a los patios centrales que son necesarios para la unión de todos estos volúmenes, convirtiéndose en una unidad, y un anfiteatro, en la parte posterior de la zona politécnica para que realicen sus actividades culturales, también se proponen a sus “espaldas” a estos bloques, dos patios de usos múltiples y otros usos condescendientes a los servicios generales.

El proyecto también se integra mediante la dotación de un espacio para el público, en este caso los padres de los usuarios en formación, en la parte en la parte trasera del inmueble colindante con el uso residencial, lo que les da continuidad para que también puedan acceder fácilmente a que puedan realizar sus actividades en la institución con una distribución diferenciada para trabajadores y estudiantes.

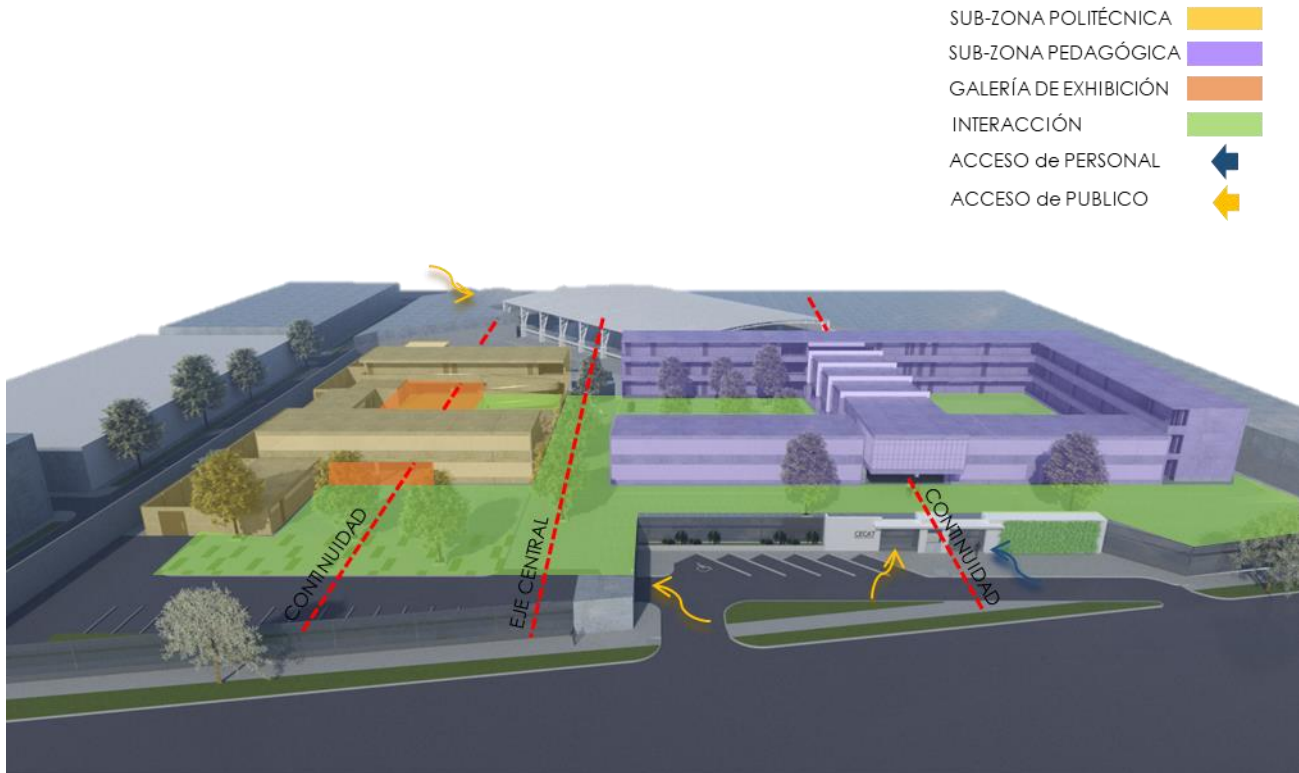


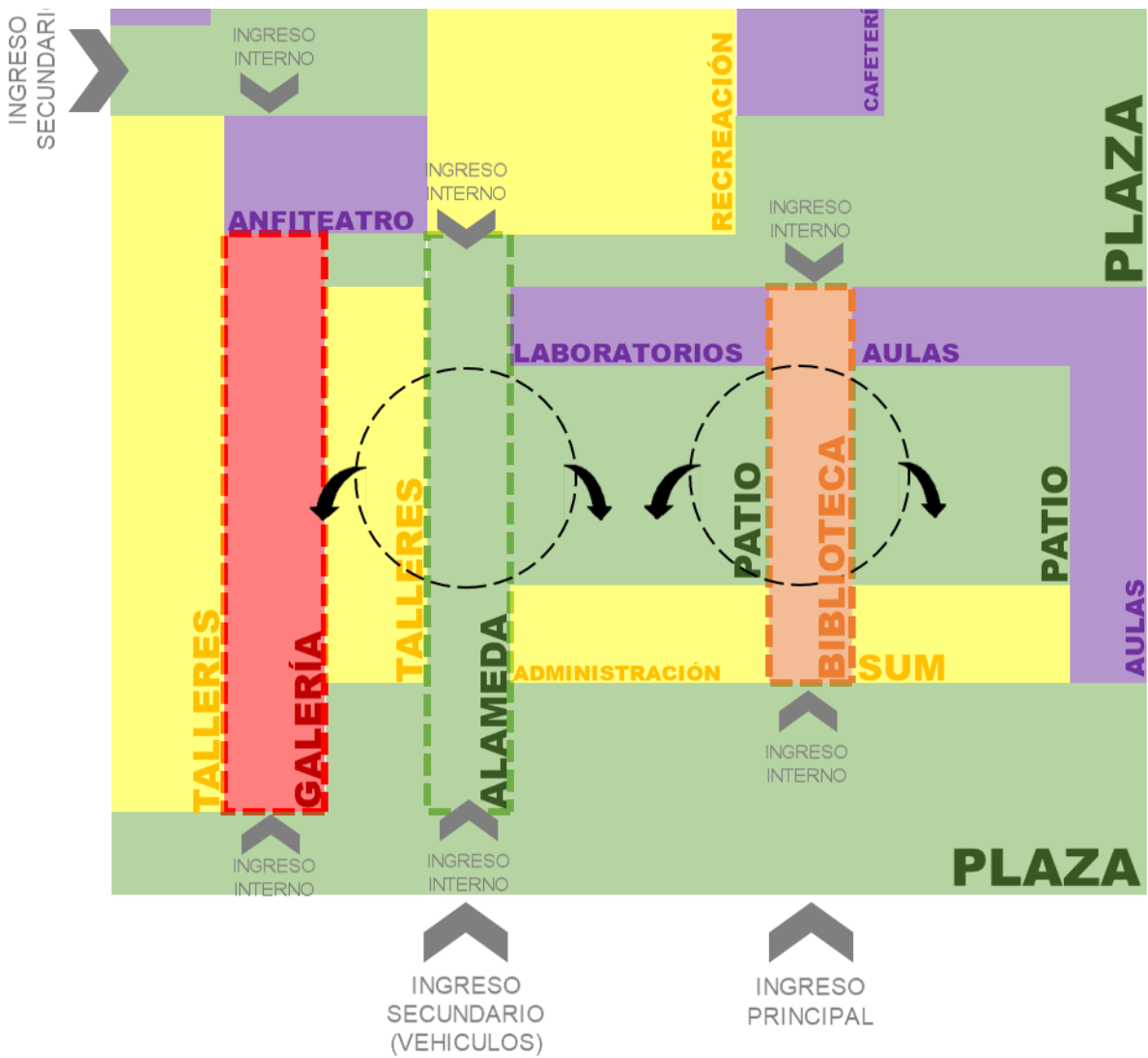
Gráfico 16, Descripción Funcional. Fuente: Elaboración Propia.

### 5.4.1. ZONIFICACIÓN

En la zonificación se estima la ubicación de los bloques y se visualiza la relación entre ellos, bloques que se posicionan según orientación, asoleamiento y posicionamiento, así como también su contexto, ingresos y ejes.

#### A) ZONA DE ACOGIDA Y PROMOCIÓN

Gráfico 17, Zonificación (Acogida y Promoción). Fuente: Elaboración Propia.



La zona de acogida y promoción es la que atrae al usuario, en esta se incluye a la plaza de ingreso, hall de estudiante y trabajador, alameda y galería de exposición de proyectos.

## B) ZONA PEDAGÓGICA

<b>AULA DE BANDA DE MÚSICOS + ALMACÉN INSTRUMENTAL DE BANDA + DEPÓSITO</b>	<b>HALL</b>	<b>AULAS</b>	<b>03</b>
<b>LABORATORIO DE FÍSICA Y QUÍMICA, DE BIOLOGÍA Y CC.NN + DEPÓSITO C/U + ADMIN</b>	<b>BIBLIOTECA + AIP + HALL</b>	<b>AULAS + AULA DE IDIOMAS</b>	<b>02</b>
<b>TALLER DE ARTE Y AGROPECUARIA + DEPÓSITO C/U + ADMINISTRACIÓN</b>		<b>SUM + AULAS</b>	<b>01</b>

Gráfico 18, Zonificación (Elevación Z. Pedagógica). Fuente: Elaboración Propia.

El área pedagógica está conformada por 3 niveles, por 3 zonas, zona de educativa, zona de servicios complementarios y zona administrativa. En el primer nivel se distribuye hacia otros niveles a través de núcleos verticales de circulación que dan directamente a los patios de formación y pedagógico dentro del área. El ingreso del público se da través de dos ejes continuos cada uno con su propio ingreso, uno desde la plaza de ingreso y promoción continuando; y otro desde la zona de estacionamientos, posteriormente las distribuciones a los diferentes niveles superiores son a través de los núcleos de escaleras, primero son dos niveles de administración y servicios complementarios, después le sigue la zona educativa en su respectivo bloque, en el siguiente piso solamente se rige el área educativa. El ingreso del estudiante se da a través de la parte posterior del terreno por la plaza de ingreso propuesta paralelo al bloque administrativo y de servicios complementarios, primero llega a su zona de acogida y este le distribuye hacia el núcleo central de columnas, en la parte baja del volumen volado de la Biblioteca, distribuyendo de este modo a distintos patios propuestos en el interior del sector y a los ascensores que direccionan hacia los siguientes pisos.

## C) ZONA POLITÉCNICA

Gráfico 19, Zonificación( Elevación Z. Politécnica). Fuente: Elaboración Propia.



La zona de talleres cuenta con 2 niveles, se desarrolla hacia el lado este del terreno complementándose así con otras zonas compatibles de su contexto. En esta zona se incluye un anfiteatro, talleres, depósito y almacén general. Los talleres tienen 2 niveles y el superior, su cara más larga está orientada hacia el sur, para que de este modo se pueda aprovechar la ventilación cruzada y sus caras este y oeste son las más cortas y son opacas para que no se genere mucha intensidad de rayos solares; Los talleres del nivel inferior también aprovechan de la ventilación cruzada y la galería de exposición aprovecha la sombra generada por los bloques superiores. Para acceder a los talleres ubicados en el segundo nivel, se accede a través de dos rampas colocadas en cada cara de los bloques con vistas hacia el patio.

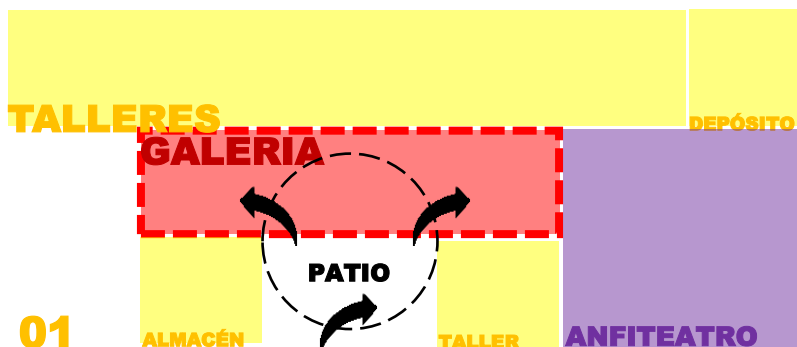
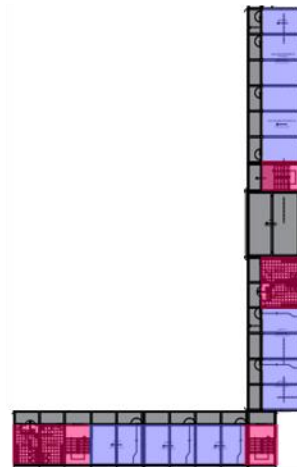
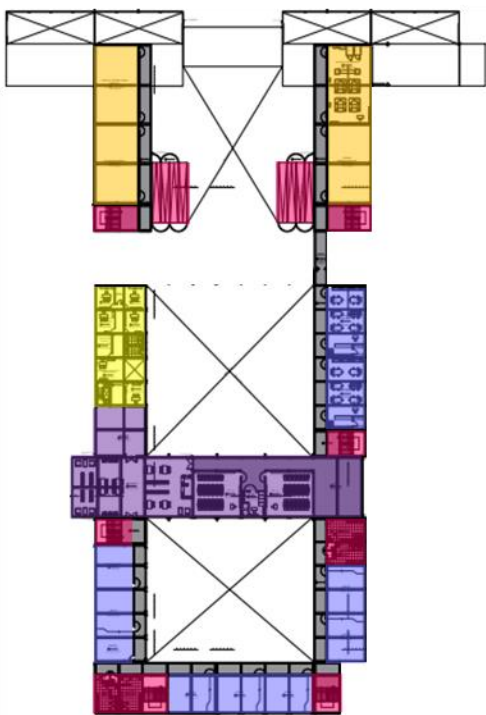
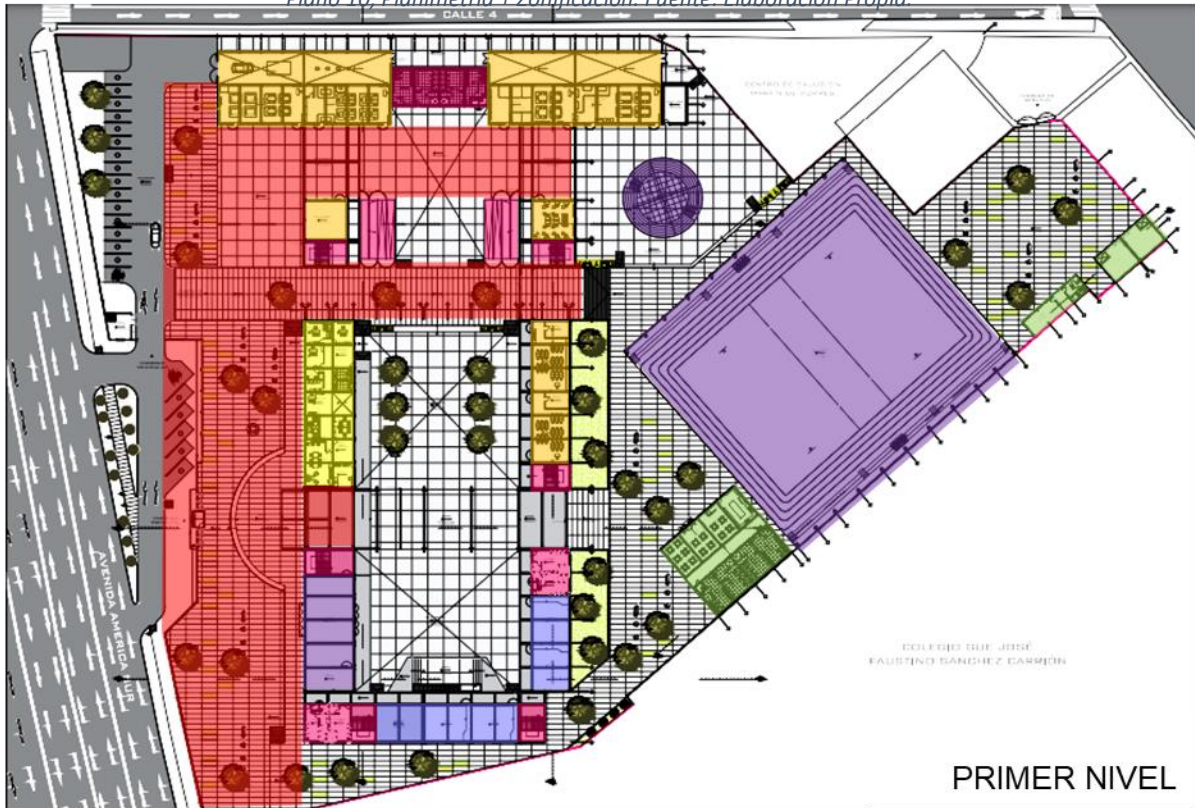


Gráfico 20, Zonificación (Planta Z. Politécnica). Fuente: Elaboración Propia.

Plano 10. Planimetría + Zonificación. Fuente: Elaboración Propia

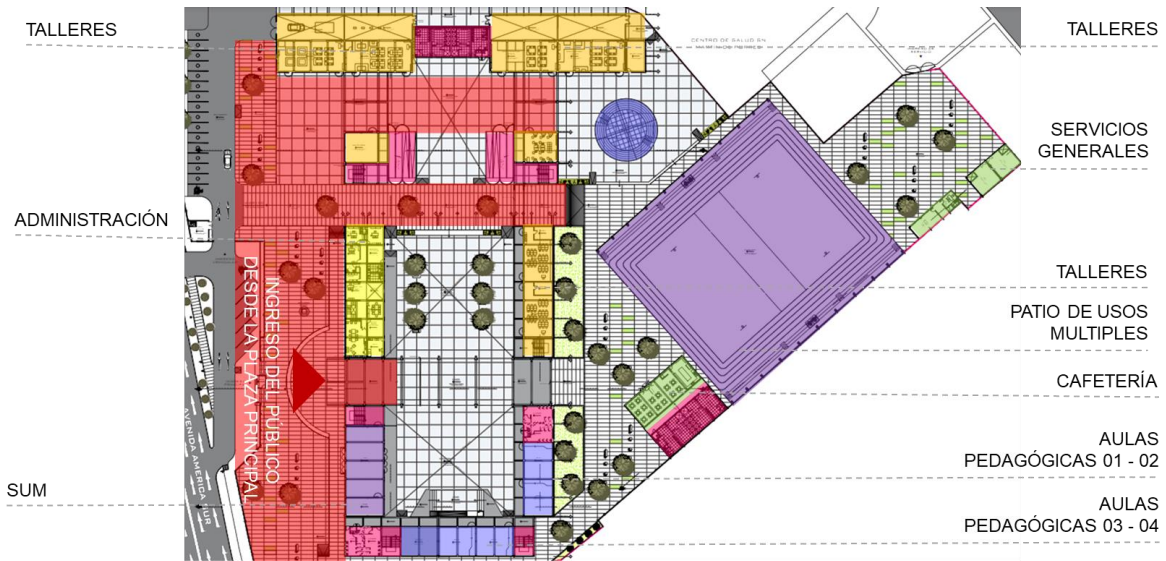


LEYENDA DE ZONIFICACIÓN

- |   |  |
|---|--|
| <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: red; border: 1px solid black;"></span> ACOGIDA Y PROMOCIÓN | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: purple; border: 1px solid black;"></span> SERVICIOS COMPLEMENTARIOS                 |
| <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: yellow; border: 1px solid black;"></span> ADMINISTRACIÓN   | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: lightgreen; border: 1px solid black;"></span> SERVICIOS GENERALES                   |
| <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: blue; border: 1px solid black;"></span> AULAS PEDAGÓGICAS  | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: pink; border: 1px solid black;"></span> CIRCULACIÓN VERTICAL Y SERVICIOS HIGIENICOS |
| <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: orange; border: 1px solid black;"></span> TALLERES         |  |



## PRIMER NIVEL – IE CECAT MARCIAL ACHARAN



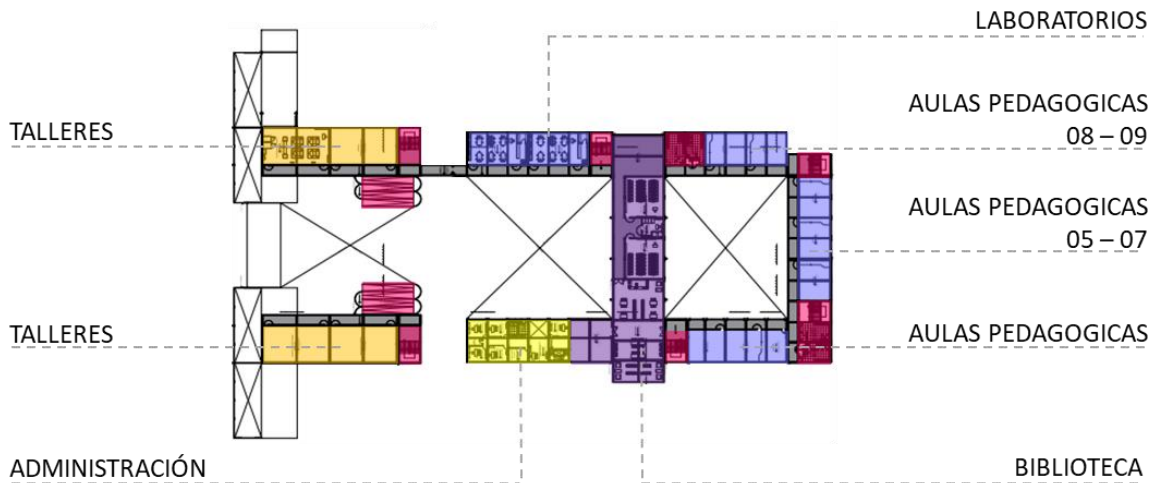
Plano 11, Planimetría + Zonificación(1er Nivel). Fuente: Elaboración Propia.

Cuadro 14, Zonificación + Ambientes propias a c/ zona. Fuente: Elaboración Propia.

ACOGIDA Y PROMOCIÓN	ADMINISTRACIÓN	ZONA PEDAGÓGICA
<ul style="list-style-type: none"> <li>• PLAZA PRINCIPAL</li> <li>• ATRIO</li> <li>• ALAMEDA</li> <li>• SALA DE EXHIBICIÓN O GALERÍA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SECRETARÍA/ SALA DE ESPERA + HALL</li> <li>• ARCHIVO ADMINISTRATIVO</li> <li>• SH DISCAPACITADOS + DEPOSITO</li> <li>• SH MUJERES / HOMBRES</li> <li>• SUB DIRECCION DE FORMACION</li> <li>• SUB DIRECCION ADMINISTRATIVA</li> <li>• DIRECCION + SH</li> <li>• IMPRESIONES Y FOTOCOPIADO</li> <li>• SALA DE REUNIONES</li> <li>• SALA DE PROFESORES</li> <li>• ARCHIVO GENERAL INSTITUCIONAL</li> <li>• TOPICO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AULAS PEDAGOGICAS 01 – 04</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• TALLER DE ARTE + DEPOSITO</li> <li>• TALLER DE AGROPECUARIA + ALMACEN</li> <li>• TALLER ETICA PERSONAL</li> <li>• TALLER MECANICA AUTOMOTRIZ + AREA LIBRE</li> <li>• TALLER MECANICA PRODUCCION + AREA LIBRE</li> <li>• TALLER DE INSTALACIONES ELECTRICAS + AREA LIBRE</li> <li>• TALLER EBANISTERIA/CARPINTERIA + AREA LIBRE</li> <li>• DEPOSITO GENERAL</li> <li>• ALMACEN GENERAL</li> </ul>
SERVICIOS COMPLEMENTARIOS	SERVICIOS GENERALES	CIRCULACIÓN VERTICAL Y SERVICIOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• SUM + DEPOSITO</li> <li>• PATIO DE FORMACIÓN</li> <li>• PATIO PEDAGOGICO</li> <li>• PATIO POLITECNICO</li> <li>• PATIO DE USOS MÚLTIPLES</li> <li>• ANFITEATRO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CAFETERIA</li> <li>• OFICINA DE EDUCACION FISICA + SH</li> <li>• DEPOSITO GENERAL</li> <li>• DEPOSITO DE LIMPIEZA</li> <li>• CUARTO DE MAQUINAS</li> <li>• GRUPO ELECTROGENO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ESCALERAS INTEGRADAS</li> <li>• RAMPAS</li> <li>• SH MUJERES/HOMBRES</li> <li>• SH DISCAPACITADOS</li> <li>• VESTIDORES MUJERES/HOMBRES</li> </ul>



## SEGUNDO NIVEL – IE CECAT MARCIAL ACHARAN

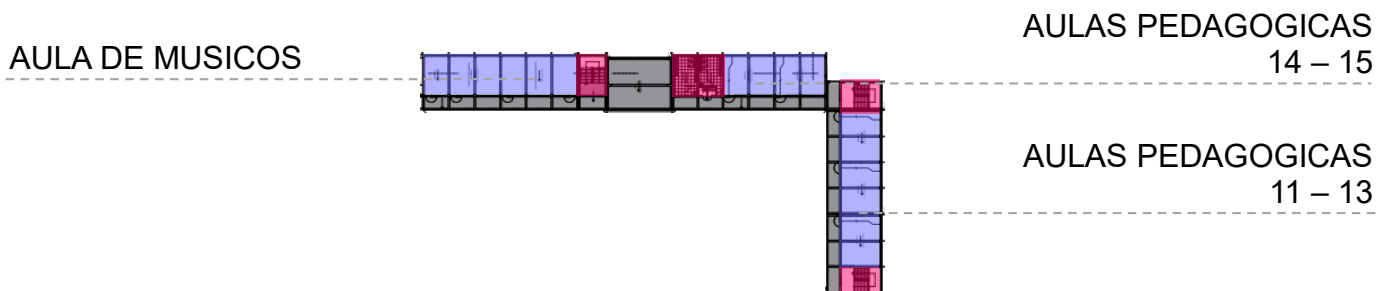


Plano 12, Planimetría + Zonificación (2do Nivel). Fuente: Elaboración Propia.

<p><b>ADMINISTRACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>SECRETARIA DE ACTAS Y CERTIFICADOS</li> <li>ARCHIVO DE ACTAS Y CERTIFICADOS</li> <li>PSICOLOGIA</li> <li>OTE</li> <li>SUBDIRECCION AREA TECNICA</li> <li>ASESORIA DE CIENCIAS</li> <li>JEFATURA DE TALLERES</li> <li>DEPOSITO LIMPIEZA</li> <li>SH MUJERES / HOMBRES</li> </ul>	<p><b>ÁREA PEDAGÓGICA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>AULAS PEDAGOGICAS 05 – 10</li> <li>AULA DE IDIOMAS</li> <li>LABORATORIO FISICA Y QUIMICA + DEPOSITO</li> <li>LABORATORIO DE BIOLOGIA Y CIENCIA NATURALES + DEPOSITO</li> </ul>
<p><b>SERVICIOS COMPLEMENTARIOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>BIBLIOTECA</li> <li>VIDEOTECA</li> <li>AULA INNOVACION PEDAGOGICA</li> <li>CONECTIVIDAD</li> </ul>	<p><b>ÁREA POLITÉCNICA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>TALLER GASTRONOMÍA</li> <li>TALLER CONSTRUCCIÓN CIVIL</li> <li>TALLER CONSTRUCCINES METALICAS</li> <li>TALLER ELECTRONICA</li> </ul>
	<p><b>CIRCULACIÓN VERTICAL Y SERVICIOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ESCALERAS INTEGRADAS</li> <li>RAMPAS</li> <li>SH MUJERES/HOMBRES</li> <li>SH DISCAPACITADOS</li> <li>VESTIDORES MUJERES/HOMBRES</li> </ul>

Cuadro 15, Zonificación + Ambientes propias a c/ zona. Fuente: Elaboración Propia.

## TERCER NIVEL – IE CECAT MARCIAL ACHARAN



Plano 13, Planimetría + Zonificación (3er Nivel). Fuente: Elaboración Propia.

ÁREA PEDAGÓGICA	CIRCULACIÓN VERTICAL Y SERVICIOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• AULAS PEDAGOGICAS 11 – 15</li> <li>• AULA DE BANDA DE MUSICOS</li> <li>• ALMACEN INSTRUMENTAL</li> <li>• DEPOSITO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ESCALERAS INTEGRADAS</li> <li>• RAMPAS</li> <li>• SH MUJERES/HOMBRES</li> <li>• SH DISCAPACITADOS</li> <li>• VESTIDORES MUJERES/HOMBRES</li> </ul>

Cuadro 16, Zonificación + Ambientes en c/ zona. Fuente: Elaboración Propia.



Render 1, Hall de ingreso (Zona Adm.). Fuente: Elaboración Propia.



Render 3, Biblioteca. Fuente: Elaboración Propia.



Render 2, Laboratorio. Fuente: Elaboración Propia.

## 5.4.2. ACCESOS Y CIRCULACIONES

Los accesos y circulaciones son independientes tanto para estudiante como para el docente y público en general.

El estudiante y docente ingresa por la avenida principal del terreno por un ingreso independiente cada uno. Y el público ingresa por el frente principal y por la calle posterior siguiendo un eje continuo desde la plaza principal.

En el interior de los bloques la circulación vertical y horizontal de los usuarios no son independientes, excepto en administración.

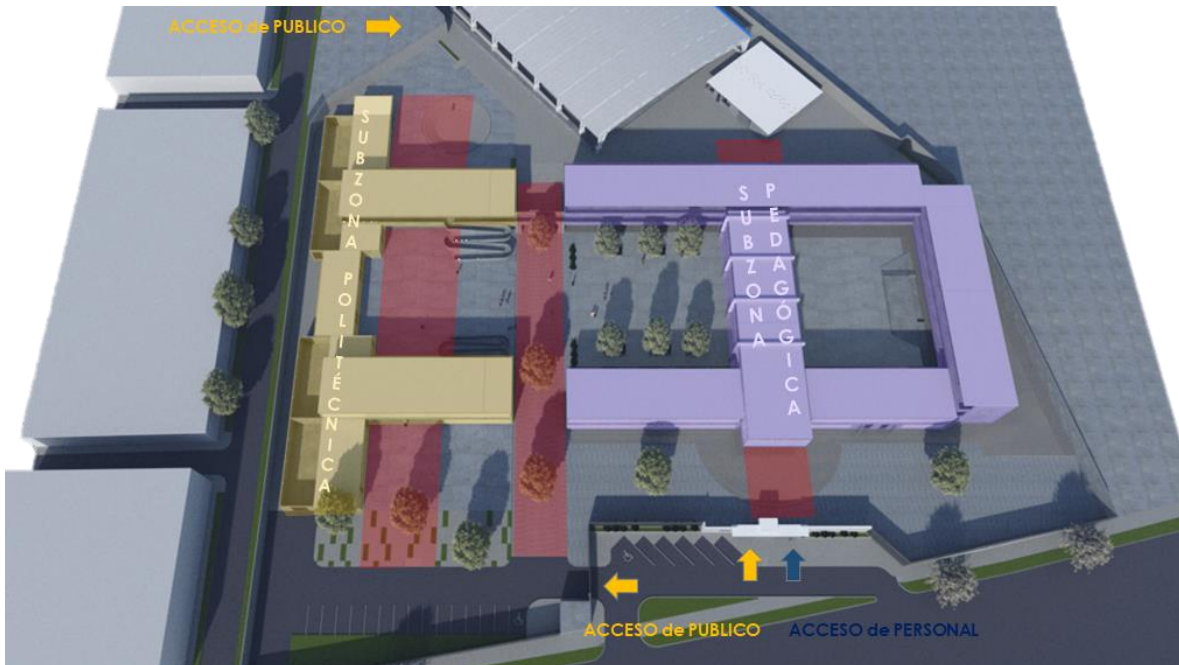


Gráfico 22, Circulaciones y Accesos. Fuente: Elaboración Propia.

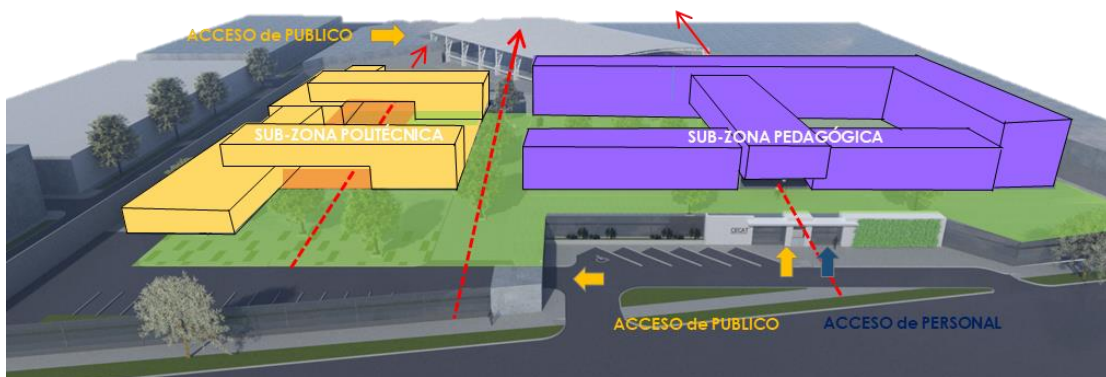


Gráfico 21, Circulaciones y Accesos. Fuente (Perspectiva): Elaboración Propia.



### 5.4.3. ASOLEAMIENTO Y VENTILACIÓN

La ventilación es de sureste a noroeste, es por ello que los volúmenes de talleres y biblioteca están dispuestos de esa manera para que puedan tener la ventilación cruzada que se requiere para ejercer sus actividades cómoda y confortablemente.

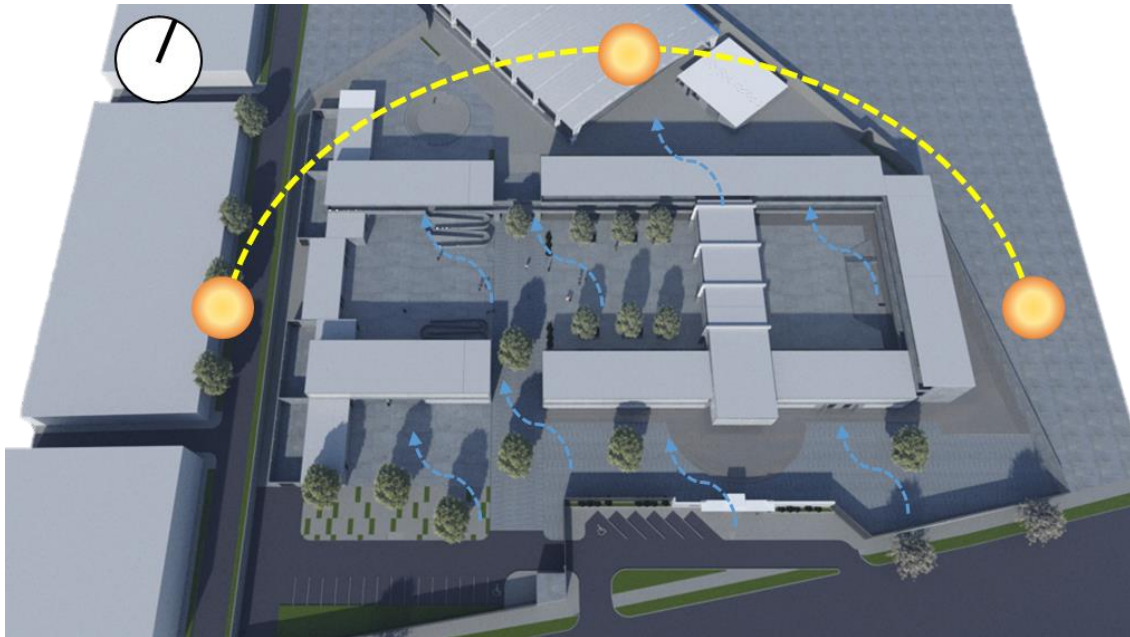


Gráfico 23, Asoleamiento y Ventilación. Fuente: Elaboración Propia.

El asoleamiento es de este a oeste, teniendo más incidencia de rayos solares por el este en las mañanas y por el oeste en las tardes.

Las fachadas largas estarán orientadas hacia el norte y sur. Las fachadas cortas sin aberturas, orientadas a la mayor exposición solar en mañana y tarde, para la redacción de calor por las tardes.

### 5.4.4. ASPECTO TECNOLÓGICO

En cuanto el aspecto tecnológico de las fachadas por factor sol, se le dará un giro de  $15^{\circ}$  -  $20^{\circ}$  en el eje horizontal, es decir en una dirección próxima al este-oeste. Del mismo modo, como se mencionó anteriormente, las aberturas en fachadas largas contarán con un 40% - 80% del área de la fachada, las cuales

serás orientadas hacia el norte y sur; y las cortas, sin aberturas próximas al este-oeste, ya que así existirá una reducción de ganancia de calor en las tardes.

Para una mejor reducción de temperatura del aire, luz solar reflejada, la ubicación de los arboles serán al oeste, este, sur-este y sur-oeste de la edificación, con esta estrategia reduciremos una vez más la ganancia de calor.

Estas barreras vegetales limitaran el ingreso de rayos solares directos.

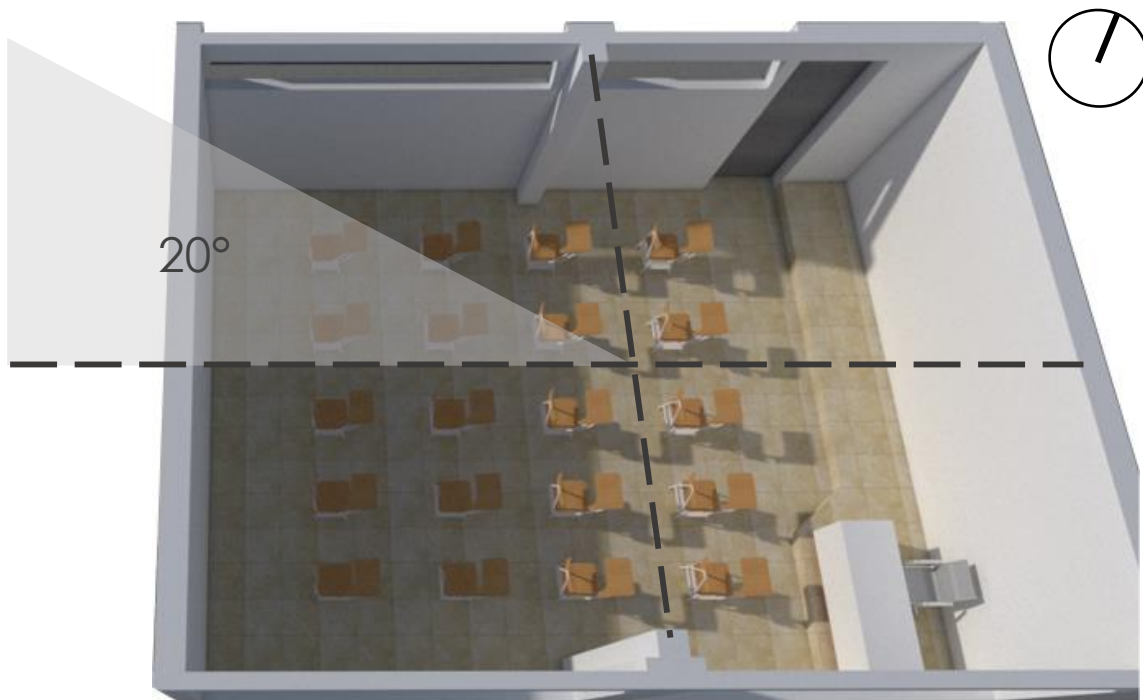
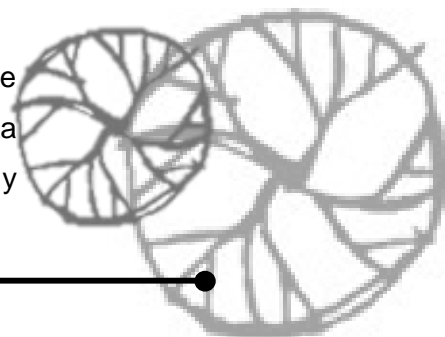


Gráfico 24, Aspecto tecnológico. Fuente: Elaboración Propia.

## VEGETACIÓN.

- Según su tamaño y follaje, permite la protección solar, corta o minimiza vientos cargados de humedad y mejora la experiencia visual.



## VENTANAS.

- Utiliza vidrios reflectantes o doble vidrio insulado de resistencia termo - acústica.
- Bajo valor UV.
- Sistema de ventanearía corrediza.



Gráfico 25, Ventanas. Fuente: Elaboración Propia.

## LUMINARIAS.

- Distribución de las luminarias generales, de acuerdo al espacio y la cantidad de usuarios.

## ENFRIAMIENTO.

- Diseño de aberturas a la dirección de los vientos predominantes a barlovento.
- Dimensiones y proporciones del 40-80% en aberturas

## 5.4.5. MATERIALIDAD

### Fachada

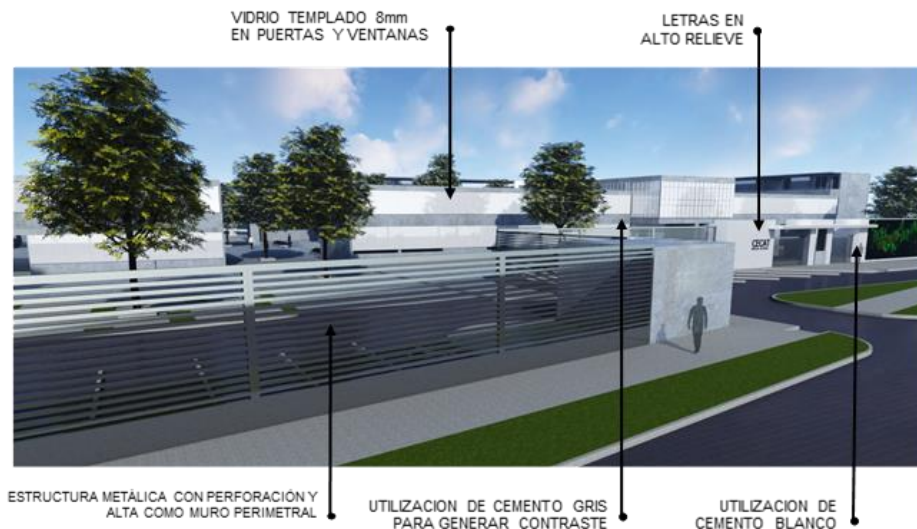
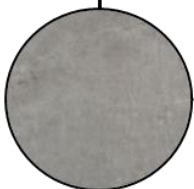


Gráfico 26, Materialidad. Fuente: Elaboración Propia.

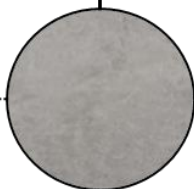
En las fachadas utilizaremos dos tipos de concreto para darle diferentes tonalidades al concreto expuesto y así generar contrastes y evitar la monotonía.

## Pisos

En el piso se empleará el Cemento Pulido, para de este modo poder texturizarlo, la instalación de este material no conlleva un gran periodo de tiempo, siendo beneficioso al momento de la construcción, y de la realización del Bruñido. El Cemento Pulido de “Dekton” provee una variedad de colores con lo cual se utilizará el color “Soke”, “kreta” y “Obix” debido a las tonalidades grises respectivamente para generar una trama y contraste con el gris de los volúmenes.



Color de Cemento Pulido - Soke



Color de Cemento Pulido - Kreta



Color de Cemento Pulido - Obix



Utilización de arboles en las áreas verdes para regular la temperatura del exterior y generar sombras en espacios de estancia

Gráfico 27, Materialidad. Fuente: Elaboración Propia. Fuente: Elaboración Propia.



## 5.5. DESCRIPCION FORMAL

Para la volumetría IE “CECAT” Marcial Acharán de la provincia de Trujillo se tomó como base la integración de los volúmenes, es decir, la flexibilidad espacial que une todos estos, en la cual se empleará el sistema constructivo Aporticado.

La propuesta se divide en dos partes, una la cual se guía por la sub-zona educativa hasta la parte posterior en Servicios Generales y la otra sub-zona, únicamente destinada para el conjunto de talleres técnicos (Politécnico).

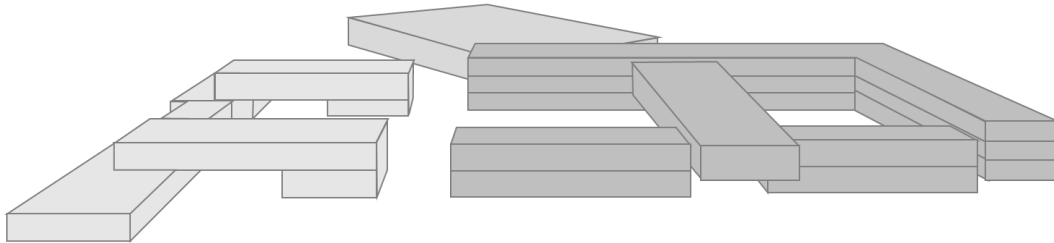


Gráfico 28, Esquema Formal. Fuente: Elaboración Propia.

En la renovación se toma en cuenta el retranqueo de la edificación al límite del terreno y la calle principal. La volumetría da la expresión de una edificación institucional y autónoma. Los pabellones o bloques se disponen de diferentes alturas y retranqueos con espacios públicos y/o recibimiento-promoción, debido a su contexto, ya que en 2 frentes se tiene la cercanía de viviendas de 1 a 3 pisos.



Render 4, Vista aérea frontal. Fuente: Elaboración Propia.



Render 7, Vista Frontal. Fuente: Elaboración Propia.



Render 6, Espacio Común continuo a la Zona Pedagógica. Fuente: Elaboración Propia.



Render 5, Continuidad a la galería de la Zona Politécnica. Fuente: Elaboración Propia.



Render 10, Eje Principal - Alameda Común. Fuente: Elaboración Propia.



Render 9, Patio Común Politécnico. Fuente: Elaboración Propia.



Render 8, Patio Común Pedagógico. Fuente: Elaboración Propia.



## 5.6. DESCRIPCIÓN ESPACIAL

El proyecto de complejo municipal y cultural en cuanto espacios exteriores está organizado a través de la integración de plazas y áreas verdes, así como también de plataformas y un anfiteatro para la acogida a los diferentes usuarios.

En el interior de la zona administrativa se tiene la doble altura del hall principal e informes para el público en general, por lo que entre ellos hay más flujo y se conecta directamente con el patio pedagógico de la IE y a su derecha el patio de formación de la zona educativa que se encuentra adherida a esta.



Render 11, Hall de Ingreso. Fuente: Elaboración Propia.



Plano 14, Sección A. Fuente: Elaboración Propia.

En la zona educativa se tiene como eje principal un volumen elevado, perteneciente a los servicios complementarios, Biblioteca, cuya parte posterior es del mismo modo, eje del ingreso público y además éste se conecta directamente con el patio pedagógico que la integra con el patio de formación, donde el público va a poder realizar sus actividades culturales al aire libre.

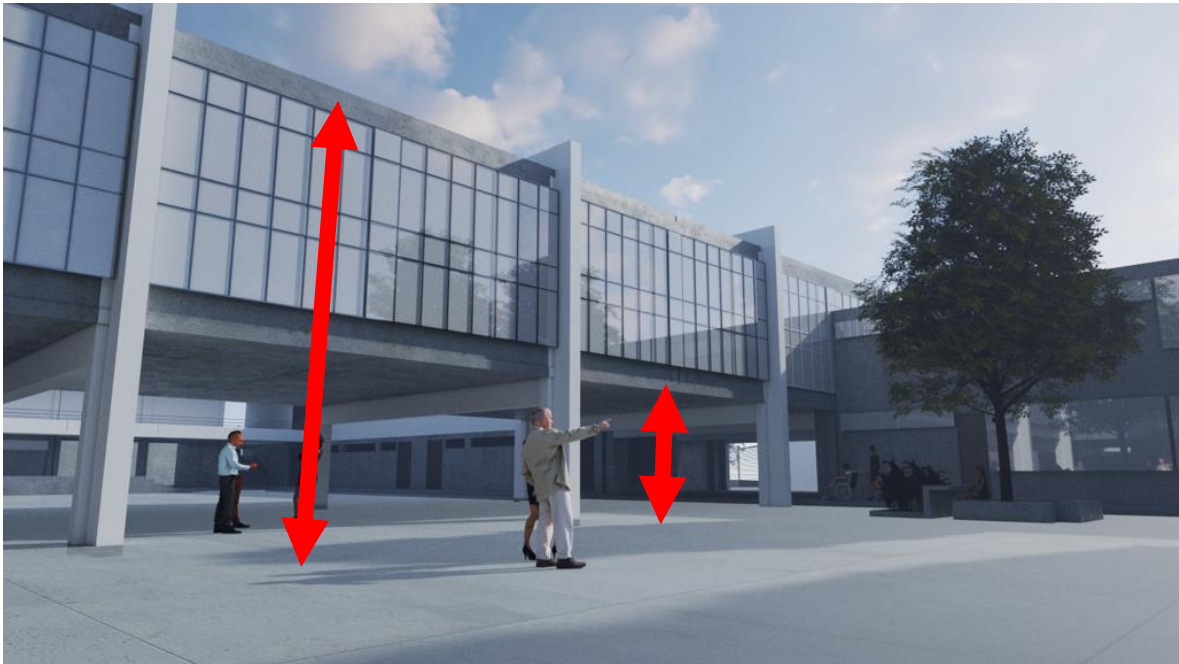
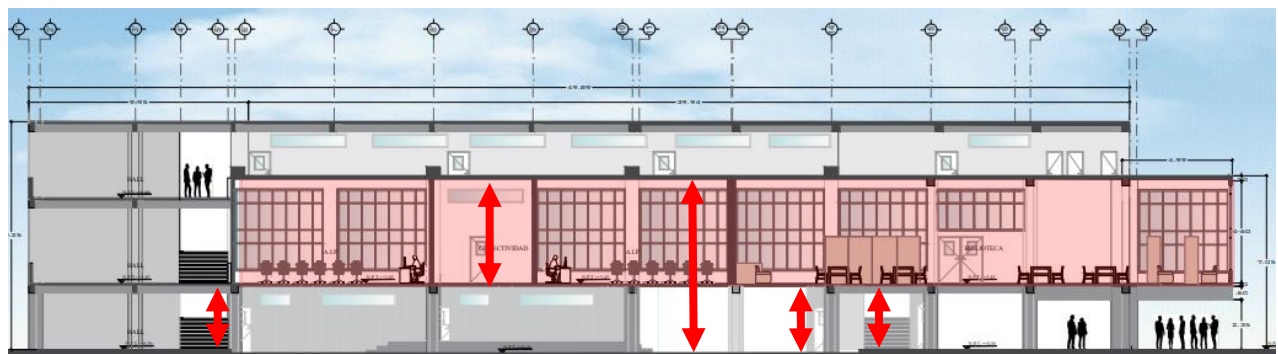


Gráfico 29, Esquema de Jerarquización de alturas. Fuente: Elaboración Propia.

Las alturas varían debido a la topografía y la propuesta de plataformas, las cuales definen mejor la espacialidad y la escala óptima para los usuarios según las actividades que vayan a realizar ya sea en las aulas, biblioteca, y distintos patios enlazados con el espacio mencionado.



Plano 15, Sección B. Fuente: Elaboración Propia.

## 6. CAPITULO VI: MEMORIA DE ESTRUCTURAS:

La presente memoria de Cálculo Estructural pertenece al proyecto de Tesis, Renovación del Servicio Educativo del Nivel Secundario en la I.E. CECAT Marcial Acharán, ubicado en la Av. América Sur N° 2490, teniendo como referencias el Óvalo Grau, distrito y provincia de Trujillo, departamento de La Libertad. El área del terreno es de 20034.30 m<sup>2</sup>.

La memoria estructural a desarrollar se basará en los cálculos estructurales tales como el cálculo de losas, vigas, columnas y zapatas con el propósito de realizar un adecuado diseño, tomando en cuenta la estructura actual, la ubicación del terreno y la resistencia del suelo. El diseño está regido por los parámetros de la vigente Norma de Estructuras.

La propuesta estructural se divide en diferentes bloques constructivos, siendo estos los siguientes:

- ✓ Bloque Aulas A (03 Niveles)
- ✓ Bloque Aulas B (03 Niveles)
- ✓ Bloque SUM (02 Niveles)
- ✓ Bloque Biblioteca (02 Niveles)

Como criterio para cuantificar las cargas del proyecto se han tenido en cuenta las siguientes normas:

- ✓ Norma Técnica de Edificación, E.060 Concreto Armado
- ✓ Norma Técnica de Edificación, E.020 Cargas

Para el diseño de los elementos estructurales se ha considerado un concreto  $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$  y un acero de refuerzo de  $f'y= 4200 \text{ kg/cm}^2$

### **6.1. Segmentación de proyecto en bloques constructivos**

El proyecto se ha dividido en 3 sector, de los cuales se escogió uno, el cual está dividido en 4 bloques, los cuales definen las constructivas de los respectivos equipamientos del “I.E. CECAT Marcial Acharan”.

**Sector A:** Este sector escogido de la “I.E. CECAT Marcial Acharán” está dividido en:

- ✓ Bloque Aulas A
- ✓ Bloque Aulas B
- ✓ Bloque SUM
- ✓ Bloque Biblioteca

#### **Cálculo para la determinación de la junta sísmica entre bloques:**

En el cálculo de la junta sísmica debido a la longitud y forma del bloque, se tomó en cuenta la altura de la edificación.

$$S = 0.006 \times h \geq 0.003\text{m}$$

$$S = 0.006 \times 9.45$$

$$S = 0.057 = 0.06 \text{ m}$$

### **6.2. Pre dimensionamiento para elementos estructurales**

#### **BLOQUE AULAS A**

##### **a) Pre- dimensionamiento de losas**

El pre-dimensionamiento se realizó con los datos más desfavorables para así poder cumplir con lo requerido del proyecto.

$$H = \frac{ln}{25} = \frac{4.15}{25} = 0.17 \approx 0.20$$

##### **b) Pre-dimensionamiento de vigas**

Para hallar la sección de las vigas utilizamos la fórmula  $h=L/13$  que sería la luz entre ejes para el peralte y  $b=h/2$  para el ancho de esta. Así mismo respecto a

los resultados se trató de uniformizar las vigas a lo largo de todo el proyecto para así tener una sensación limpia y uniforme del espacio.

### **Viga 1**

#### **PERALTE:**

$$h = \frac{L}{13} = \frac{6.37}{13} = 0.49 \approx 0.50\text{m}$$

#### **ANCHO:**

$$b = \frac{h}{2} = \frac{0.49}{2} = 0.25\text{m}$$

$$\underline{\underline{\text{VP 101 ( b x h ) = 0.25 x 0.50m}}}$$

### **Viga 2**

#### **PERALTE:**

$$h = \frac{L}{13} = \frac{4.15}{13} = 0.32 \approx 0.30\text{m}$$

#### **ANCHO:**

$$b = \frac{h}{2} = \frac{0.32}{2} = 0.16 \approx 0.25\text{m}$$

$$\underline{\underline{\text{VP 102 ( b x h ) = 0.25 x 0.30m}}}$$

### **c) Pre-dimensionamiento columnas**

Para hallar la sección de las columnas se desarrolló en base a su geometría y normatividad para de este modo tener como resultado la compatibilidad entre vigas y columnas cumpliendo con la filosofía de diseño estructural planteada.

$$\frac{R_{\text{Columna}}}{R_{\text{Viga}}} > 1.2 = \frac{6}{5}$$

### **C – 03**

$$I_{\text{Viga}} = \frac{bh^3}{12} = \frac{25 \times 50^3}{12} = 260,416.66$$

$$I_{\text{Columna}} = \frac{bh^3}{12} = \frac{25 \times 55^3}{12} = 346,614.58$$



$$\frac{R_{Columna}}{R_{Viga}} = \frac{346,614.58}{260,416.66} = 1.33$$

### **Columna C3 = 0.25 x 0.55**

#### **C – 04**

$$I_{Viga} = \frac{bh^3}{12} = \frac{25 \times 50^3}{12} = 260,416.66$$

$$I_{Viga} = \frac{bh^3}{12} = \frac{25 \times 30^3}{12} = 56,250$$

$$I_{Columna} = \frac{bh^3}{12} = \frac{25 \times 55^3}{12} =$$

$$I_{Columna} = \frac{bh^3}{12} = \frac{25 \times 35^3}{12} =$$

346,614.58

89,322.91

$$\frac{R_{Columna}}{R_{Viga}} = \frac{346,614.58}{260,416.66} = 1.33$$

$$\frac{R_{Columna}}{R_{Viga}} = \frac{346,614.58}{260,416.66} = 1.59$$

### **Columna "T" C4 = Eje Transversal (0.25 x 0.55)**

#### **Eje Longitudinal (0.25 x 0.35)**

#### **d) Pre-dimensionamiento de zapatas**

Se realiza para saber la sección y el ancho que cada elemento obtendrá para soportar el peso que transmiten los elementos estructurales a la tierra.

$$AT1 = 8.33m^2$$

$$\text{Peso techo: } 0.30 \text{ tonf}/m^2$$

$$\text{Peso acertado: } 0.10 \text{ tonf}/m^2$$

$$0.40 \text{ tonf}/m^2 = \text{CM}$$

CARGA VIVA (s/c)

$$\text{Sobrecarga: } 250 \text{ kgf}/m^2 = 0.25 \text{ tonf}/m^2 = \text{CV}$$

$$P_{servicio} = \text{CM} + \text{CV} = 0.40 + 0.25 = 0.65 \text{ tonf}/m^2$$

$$P_{total} = 0.65 \text{ tonf}/m^2 \times 8.33 \text{ m}^2 \times 3 = 16.24 \text{ tonf}$$

ÁREA DE ZAPATA

$$Q_{admisible} = 1.50 \text{ kgf}/cm^2$$

$$=15 \text{ tonf}/m^2$$

$$\text{Azapata} = P_{\text{total}}/P_{\text{qadm}}$$

$$= \frac{16.24 \text{ tonf}}{15 \text{ tonf}/m^2}$$

$$\text{Azapata} = 1.08 \text{ m}^2$$

$$L \times L = L^2 = 1.08 \text{ m}^2$$

$$L = \sqrt{1.08}$$

$$L = 1.04 \approx 1.50$$

$$\text{AT2} = 13.45 \text{ m}^2$$

$$\text{Peso techo: } 0.30 \text{ tonf}/m^2$$

$$\text{Peso acertado: } 0.10 \text{ tonf}/m^2$$

$$0.40 \text{ tonf}/m^2 = \text{CM}$$

CARGA VIVA (s/c)

$$\text{Sobrecarga: } 250 \text{ kgf}/m^2 = 0.25 \text{ tonf}/m^2 = \text{CV}$$

$$P_{\text{servicio}} = \text{CM} + \text{CV} = 0.40 + 0.25 = 0.65 \text{ tonf}/m^2$$

$$P_{\text{total}} = 0.65 \text{ tonf}/m^2 \times 13.45 \text{ m}^2 \times 3 = 26.23 \text{ tonf}$$

ÁREA DE ZAPATA

$$Q_{\text{admisible}} = 1.50 \text{ kgf}/cm^2$$

$$=15 \text{ tonf}/m^2$$

$$\text{Azapata} = P_{\text{total}}/P_{\text{qadm}}$$

$$= \frac{26.23 \text{ tonf}}{15 \text{ tonf}/m^2}$$

$$\text{Azapata} = 1.75 \text{ m}^2$$

$$L \times L = L^2 = 1.75 \text{ m}^2$$

$$L = \sqrt{1.75}$$

$$L = 1.32 \approx 1.50$$

$$\mathbf{AT3 = 16.43 \text{ m}^2}$$

$$\text{Peso techo: } 0.30 \text{ tonf/m}^2$$

$$\text{Peso acertado: } 0.10 \text{ tonf/m}^2$$

$$0.40 \text{ tonf/m}^2 = \text{CM}$$

CARGA VIVA (s/c)

$$\text{Sobrecarga: } 250 \text{ kgf/m}^2 = 0.25 \text{ tonf/m}^2 = \text{CV}$$

$$\text{Pservicio} = \text{CM} + \text{CV} = 0.40 + 0.25 = 0.65 \text{ tonf/m}^2$$

$$\text{Ptotal} = 0.65 \text{ tonf/m}^2 \times 16.43 \text{ m}^2 \times 3 = 32.04 \text{ tonf}$$

ÁREA DE ZAPATA

$$\text{Qadmisible} = 1.50 \text{ kgf/cm}^2$$

$$= 15 \text{ tonf/m}^2$$

$$\text{Azapata} = \text{Ptotal}/\text{Pqadm}$$

$$= \frac{32.04 \text{ tonf}}{15 \text{ tonf/m}^2}$$

$$\text{Azapata} = 2.14 \text{ m}^2$$

$$L \times L = L^2 = 2.14 \text{ m}^2$$

$$L = \sqrt{2.14}$$

$$L = 1.46 \approx 1.50$$

$$\mathbf{AT4 = 26.52 \text{ m}^2}$$

$$\text{Peso techo: } 0.30 \text{ tonf/m}^2$$

$$\text{Peso acertado: } 0.10 \text{ tonf/m}^2$$

$$0.40 \text{ tonf/m}^2 = \text{CM}$$

CARGA VIVA (s/c)

$$\text{Sobrecarga: } 250 \text{ kgf/m}^2 = 0.25 \text{ tonf/m}^2 = \text{CV}$$

$$\text{Pservicio} = \text{CM} + \text{CV} = 0.40 + 0.25 = 0.65 \text{ tonf/m}^2$$

$$\text{Ptotal} = 0.65 \text{ tonf/m}^2 \times 26.52 \text{ m}^2 \times 3 = 51.71 \text{ tonf}$$

ÁREA DE ZAPATA

$$\text{Qadmisible} = 1.50 \text{ kgf/cm}^2$$

$$= 15 \text{ tonf/m}^2$$

$$\text{Azapata} = \text{Ptotal}/\text{Pqadm}$$

$$= \frac{51.71 \text{ tonf}}{15 \text{ tonf/m}^2}$$

$$\text{Azapata} = 3.45 \text{ m}^2$$

$$L \times L = L^2 = 3.45 \text{ m}^2$$

$$L = \sqrt{3.45}$$

$$L = 1.85 \approx 2.00$$

$$\text{AT5} = 16.40 \text{ m}^2$$

$$\text{Peso techo: } 0.30 \text{ tonf/m}^2$$

$$\text{Peso acertado: } 0.10 \text{ tonf/m}^2$$

$$0.40 \text{ tonf/m}^2 = \text{CM}$$

CARGA VIVA (s/c)

$$\text{Sobrecarga: } 250 \text{ kgf/m}^2 = 0.25 \text{ tonf/m}^2 = \text{CV}$$

$$\text{Pservicio} = \text{CM} + \text{CV} = 0.40 + 0.25 = 0.65 \text{ tonf/m}^2$$

$$\text{Ptotal} = 0.65 \text{ tonf/m}^2 \times 16.40 \text{ m}^2 \times 3 = 31.98 \text{ tonf}$$

## ÁREA DE ZAPATA

$$Q_{\text{admisible}} = 1.50 \text{ kgf/cm}^2$$

$$= 15 \text{ tonf/m}^2$$

$$A_{\text{zapata}} = P_{\text{total}}/P_{\text{qadm}}$$

$$= \frac{31.98 \text{ tonf}}{15 \text{ tonf/m}^2}$$

$$A_{\text{zapata}} = 2.13 \text{ m}^2$$

$$L \times L = L^2 = 2.13 \text{ m}^2$$

$$L = \sqrt{2.13}$$

$$L = 1.46 \approx 1.50$$

$$A_{T6} = 26.48 \text{ m}^2$$

$$\text{Peso techo: } 0.30 \text{ tonf/m}^2$$

$$\text{Peso acertado: } 0.10 \text{ tonf/m}^2$$

$$0.40 \text{ tonf/m}^2 = \text{CM}$$

CARGA VIVA (s/c)

$$\text{Sobrecarga: } 250 \text{ kgf/m}^2 = 0.25 \text{ tonf/m}^2 = \text{CV}$$

$$P_{\text{servicio}} = \text{CM} + \text{CV} = 0.40 + 0.25 = 0.65 \text{ tonf/m}^2$$

$$P_{\text{total}} = 0.65 \text{ tonf/m}^2 \times 26.48 \text{ m}^2 \times 3 = 51.64 \text{ tonf}$$

## ÁREA DE ZAPATA

$$Q_{\text{admisible}} = 1.50 \text{ kgf/cm}^2$$

$$= 15 \text{ tonf/m}^2$$

$$A_{\text{zapata}} = P_{\text{total}}/P_{\text{qadm}}$$

$$= \frac{51.64 \text{ tonf}}{15 \text{ tonf/m}^2}$$

$$\text{Azapata} = 3.44 \text{ m}^2$$

$$L \times L = L^2 = 3.44 \text{ m}^2$$

$$L = \sqrt{3.44}$$

$$L = 1.86 \approx 2.00$$

$$\mathbf{AT7 = 16.60 \text{ m}^2}$$

$$\text{Peso techo: } 0.30 \text{ tonf/m}^2$$

$$\text{Peso acertado: } 0.10 \text{ tonf/m}^2$$

$$0.40 \text{ tonf/m}^2 = \text{CM}$$

CARGA VIVA (s/c)

$$\text{Sobrecarga: } 250 \text{ kgf/m}^2 = 0.25 \text{ tonf/m}^2 = \text{CV}$$

$$\text{Pservicio} = \text{CM} + \text{CV} = 0.40 + 0.25 = 0.65 \text{ tonf/m}^2$$

$$\text{Ptotal} = 0.65 \text{ tonf/m}^2 \times 16.60 \text{ m}^2 \times 3 = 32.37 \text{ tonf}$$

ÁREA DE ZAPATA

$$\text{Qadmisible} = 1.50 \text{ kgf/cm}^2$$

$$= 15 \text{ tonf/m}^2$$

$$\text{Azapata} = \text{Ptotal} / \text{Pqadm}$$

$$= \frac{32.37 \text{ tonf}}{15 \text{ tonf/m}^2}$$

$$\text{Azapata} = 2.16 \text{ m}^2$$

$$L \times L = L^2 = 2.16 \text{ m}^2$$

$$L = \sqrt{2.16}$$

$$L = 1.47 \approx 1.50$$

$$\mathbf{AT8 = 26.80 \text{ m}^2}$$

Peso techo:  $0.30 \text{ tonf/m}^2$

Peso acertado:  $0.10 \text{ tonf/m}^2$

$$0.40 \text{ tonf/m}^2 = \text{CM}$$

CARGA VIVA (s/c)

Sobrecarga:  $250 \text{ kgf/m}^2 = 0.25 \text{ tonf/m}^2 = \text{CV}$

$P_{\text{servicio}} = \text{CM} + \text{CV} = 0.40 + 0.25 = 0.65 \text{ tonf/m}^2$

$P_{\text{total}} = 0.65 \text{ tonf/m}^2 \times 26.80 \text{ m}^2 \times 3 = 52.26 \text{ tonf}$

ÁREA DE ZAPATA

$Q_{\text{admisible}} = 1.50 \text{ kgf/cm}^2$

$$= 15 \text{ tonf/m}^2$$

$A_{\text{zapata}} = P_{\text{total}}/P_{\text{qadm}}$

$$= \frac{52.26 \text{ tonf}}{15 \text{ tonf/m}^2}$$

$A_{\text{zapata}} = 3.48 \text{ m}^2$

$L \times L = L^2 = 3.48 \text{ m}^2$

$$L = \sqrt{3.48}$$

$L = 1.87 \approx 2.00$

**AT9= 16.83 m<sup>2</sup>**

Peso techo:  $0.30 \text{ tonf/m}^2$

Peso acertado:  $0.10 \text{ tonf/m}^2$

$$0.40 \text{ tonf/m}^2 = \text{CM}$$

CARGA VIVA (s/c)

Sobrecarga:  $250 \text{ kgf/m}^2 = 0.25 \text{ tonf/m}^2 = \text{CV}$

$$P_{\text{servicio}} = CM + CV = 0.40 + 0.25 = 0.65 \text{ tonf/m}^2$$

$$P_{\text{total}} = 0.65 \text{ tonf/m}^2 \times 16.83 \text{ m}^2 \times 3 = 32.82 \text{ tonf}$$

ÁREA DE ZAPATA

$$Q_{\text{admisible}} = 1.50 \text{ kgf/cm}^2$$

$$= 15 \text{ tonf/m}^2$$

$$A_{\text{zapata}} = P_{\text{total}}/P_{\text{qadm}}$$

$$= \frac{32.82 \text{ tonf}}{15 \text{ tonf/m}^2}$$

$$A_{\text{zapata}} = 2.19 \text{ m}^2$$

$$L \times L = L^2 = 2.19 \text{ m}^2$$

$$L = \sqrt{2.19}$$

$$L = 1.48 \approx 1.50$$

$$\mathbf{AT10 = 27.18 \text{ m}^2}$$

$$\text{Peso techo: } 0.30 \text{ tonf/m}^2$$

$$\text{Peso acertado: } 0.10 \text{ tonf/m}^2$$

$$0.40 \text{ tonf/m}^2 = CM$$

CARGA VIVA (s/c)

$$\text{Sobrecarga: } 250 \text{ kgf/m}^2 = 0.25 \text{ tonf/m}^2 = CV$$

$$P_{\text{servicio}} = CM + CV = 0.40 + 0.25 = 0.65 \text{ tonf/m}^2$$

$$P_{\text{total}} = 0.65 \text{ tonf/m}^2 \times 27.18 \text{ m}^2 \times 3 = 53.00 \text{ tonf}$$

ÁREA DE ZAPATA

$$Q_{\text{admisible}} = 1.50 \text{ kgf/cm}^2$$

$$= 15 \text{ tonf/m}^2$$



$$\text{Azapata} = P_{\text{total}}/P_{\text{qadm}}$$

$$= \frac{53.00 \text{ tonf}}{15 \text{ tonf/m}^2}$$

$$\text{Azapata} = 3.53 \text{ m}^2$$

$$L \times L = L^2 = 3.53 \text{ m}^2$$

$$L = \sqrt{3.53}$$

$$L = 1.88 \approx 2.00$$

$$\text{AT11} = 8.53 \text{ m}^2$$

$$\text{Peso techo: } 0.30 \text{ tonf/m}^2$$

$$\text{Peso acertado: } 0.10 \text{ tonf/m}^2$$

$$0.40 \text{ tonf/m}^2 = \text{CM}$$

CARGA VIVA (s/c)

$$\text{Sobrecarga: } 250 \text{ kgf/m}^2 = 0.25 \text{ tonf/m}^2 = \text{CV}$$

$$P_{\text{servicio}} = \text{CM} + \text{CV} = 0.40 + 0.25 = 0.65 \text{ tonf/m}^2$$

$$P_{\text{total}} = 0.65 \text{ tonf/m}^2 \times 8.53 \text{ m}^2 \times 3 = 16.63 \text{ tonf}$$

ÁREA DE ZAPATA

$$Q_{\text{admisible}} = 1.50 \text{ kgf/cm}^2$$

$$= 15 \text{ tonf/m}^2$$

$$\text{Azapata} = P_{\text{total}}/P_{\text{qadm}}$$

$$= \frac{16.63 \text{ tonf}}{15 \text{ tonf/m}^2}$$

$$\text{Azapata} = 1.11 \text{ m}^2$$

$$L \times L = L^2 = 1.11 \text{ m}^2$$

$$L = \sqrt{1.11}$$

$$L = 1.05 \approx 1.50$$

$$AT12 = 13.77 \text{ m}^2$$

$$\text{Peso techo: } 0.30 \text{ tonf/m}^2$$

$$\text{Peso acertado: } 0.10 \text{ tonf/m}^2$$

$$0.40 \text{ tonf/m}^2 = \text{CM}$$

CARGA VIVA (s/c)

$$\text{Sobrecarga: } 250 \text{ kgf/m}^2 = 0.25 \text{ tonf/m}^2 = \text{CV}$$

$$P_{\text{servicio}} = \text{CM} + \text{CV} = 0.40 + 0.25 = 0.65 \text{ tonf/m}^2$$

$$P_{\text{total}} = 0.65 \text{ tonf/m}^2 \times 13.77 \text{ m}^2 \times 3 = 26.85 \text{ tonf}$$

ÁREA DE ZAPATA

$$Q_{\text{admisible}} = 1.50 \text{ kgf/cm}^2$$

$$= 15 \text{ tonf/m}^2$$

$$A_{\text{zapata}} = P_{\text{total}} / P_{\text{qadm}}$$

$$= \frac{26.85 \text{ tonf}}{15 \text{ tonf/m}^2}$$

$$A_{\text{zapata}} = 1.79 \text{ m}^2$$

$$L \times L = L^2 = 1.79 \text{ m}^2$$

$$L = \sqrt{1.79}$$

$$L = 1.34 \approx 1.50$$

**e) Pre-dimensionamiento de vigas de cimentación**

**Viga 1**

**PERALTE:**

$$h = \frac{L}{13} = \frac{6.37}{13} = 0.49 \approx 0.50 \text{ m}$$

**ANCHO:**

$$b = \frac{h}{2} = \frac{0.49}{2} = 0.25\text{m}$$

**VC 101 (b x h) = 0.25 x 0.50m**

**Viga 2****PERALTE:**

$$h = \frac{L}{13} = \frac{4.15}{13} = 0.32 \approx 0.30\text{m}$$

**ANCHO:**

$$b = \frac{h}{2} = \frac{0.32}{2} = 0.16 \approx 0.25\text{m}$$

**VC 102 (b x h) = 0.25 x 0.30m**

**BLOQUE AULAS B****a) Pre-dimensionamiento de losas**

El pre-dimensionamiento se realizó con los datos más desfavorables para así poder cumplir con lo requerido del proyecto.

**▪ Bloque a:**

$$H = \frac{ln}{25} = \frac{4.13}{25} = 0.17 \approx 0.20$$

**▪ Bloque b:**

$$H = \frac{ln}{25} = \frac{4.43}{25} = 0.18 \approx 0.20$$

**b) Pre-dimensionamiento de vigas**

Para hallar la sección de las vigas utilizamos la fórmula  $h=L/13$  que sería la luz entre ejes para el peralte y  $b=h/2$  para el ancho de esta. Así mismo respecto a los resultados se trató de uniformizar las vigas a lo largo de todo el proyecto para así tener una sensación limpia y uniforme del espacio.

**Viga 1**

**PERALTE:**

$$h = \frac{L}{13} = \frac{6.37}{13} = 0.49 \approx 0.50\text{m}$$

**ANCHO:**

$$b = \frac{h}{2} = \frac{0.49}{2} = 0.25\text{m}$$

$$\underline{\underline{\text{VP 101 ( b x h ) = 0.25 x 0.50m}}}$$

**Viga 2****PERALTE:**

$$h = \frac{L}{13} = \frac{4.43}{13} = 0.34 \approx 0.30\text{m}$$

**ANCHO:**

$$b = \frac{h}{2} = \frac{0.34}{2} = 0.17 \approx 0.25\text{m}$$

$$\underline{\underline{\text{VP 102 ( b x h ) = 0.25 x 0.30m}}}$$

**c) Pre-dimensionamiento de columnas**

Para hallar la sección de las columnas se desarrolló en base a su geometría y normatividad para de este modo tener como resultado la compatibilidad entre vigas y columnas cumpliendo con la filosofía de diseño estructural planteada.

$$\frac{R_{\text{Columna}}}{R_{\text{Viga}}} > 1.2 = \frac{6}{5}$$

**C – 03**

$$I_{\text{Viga}} = \frac{bh^3}{12} = \frac{25 \times 50^3}{12} = 260,416.66$$

$$I_{\text{Columna}} = \frac{bh^3}{12} = \frac{25 \times 55^3}{12} = 346,614.58$$

$$\frac{R_{\text{Columna}}}{R_{\text{Viga}}} = \frac{346,614.58}{260,416.66} = 1.33$$

$$\underline{\underline{\text{Columna C3 = 0.25 x 0.55}}}$$

## C – 04

$$I_{Viga} = \frac{bh^3}{12} = \frac{25 \times 50^3}{12} = 260,416.66$$

$$I_{Viga} = \frac{bh^3}{12} = \frac{25 \times 30^3}{12} = 56,250$$

$$I_{Columna} = \frac{bh^3}{12} = \frac{25 \times 55^3}{12} =$$

$$I_{Columna} = \frac{bh^3}{12} = \frac{25 \times 35^3}{12} =$$

346,614.58

89,322.91

$$\frac{R_{Columna}}{R_{Viga}} = \frac{346,614.58}{260,416.66} = 1.33$$

$$\frac{R_{Columna}}{R_{Viga}} = \frac{89,322.91}{56,250} = 1.59$$

### Columna "T" C4 = Eje Transversal (0.25 x 0.55)

#### Eje Longitudinal (0.25 x 0.35)

#### d) Pre-dimensionamiento de zapatas

$$AT1 = 8.53 m^2$$

$$\text{Peso techo: } 0.30 \text{ tonf}/m^2$$

$$\text{Peso acertado: } 0.10 \text{ tonf}/m^2$$

$$0.40 \text{ tonf}/m^2 = \text{CM}$$

CARGA VIVA (s/c)

$$\text{Sobrecarga: } 250 \text{ kgf}/m^2 = 0.25 \text{ tonf}/m^2 = \text{CV}$$

$$P_{\text{servicio}} = \text{CM} + \text{CV} = 0.40 + 0.25 = 0.65 \text{ tonf}/m^2$$

$$P_{\text{total}} = 0.65 \text{ tonf}/m^2 \times 8.53 m^2 \times 3 = 16.63 \text{ tonf}$$

ÁREA DE ZAPATA

$$Q_{\text{admisible}} = 1.50 \text{ kgf}/cm^2$$

$$= 15 \text{ tonf}/m^2$$

$$A_{\text{zapata}} = P_{\text{total}}/P_{\text{qadm}}$$

$$= \frac{16.63 \text{ tonf}}{15 \text{ tonf}/m^2}$$

$$A_{\text{zapata}} = 1.11 m^2$$

$$L \times L = L^2 = 1.11 \text{ m}^2$$

$$L = \sqrt{1.11}$$

$$L = 1.05 \approx 1.5$$

$$\mathbf{AT2 = 13.77 \text{ m}^2}$$

$$\text{Peso techo: } 0.30 \text{ tonf/m}^2$$

$$\text{Peso acertado: } 0.10 \text{ tonf/m}^2$$

$$0.40 \text{ tonf/m}^2 = \text{CM}$$

CARGA VIVA (s/c)

$$\text{Sobrecarga: } 250 \text{ kgf/m}^2 = 0.25 \text{ tonf/m}^2 = \text{CV}$$

$$\text{Pservicio} = \text{CM} + \text{CV} = 0.40 + 0.25 = 0.65 \text{ tonf/m}^2$$

$$\text{Ptotal} = 0.65 \text{ tonf/m}^2 \times 13.77 \text{ m}^2 \times 3 = 26.85 \text{ tonf}$$

ÁREA DE ZAPATA

$$\text{Qadmisible} = 1.50 \text{ kgf/cm}^2$$

$$= 15 \text{ tonf/m}^2$$

$$\text{Azapata} = \text{Ptotal} / \text{Pqadm}$$

$$= \frac{26.85 \text{ tonf}}{15 \text{ tonf/m}^2}$$

$$\text{Azapata} = 1.79 \text{ m}^2$$

$$L \times L = L^2 = 1.79 \text{ m}^2$$

$$L = \sqrt{1.79}$$

$$L = 1.34 \approx 1.50$$

$$\mathbf{AT3 = 16.83 \text{ m}^2}$$

$$\text{Peso techo: } 0.30 \text{ tonf/m}^2$$

Peso acertado:  $0.10 \text{ tonf/m}^2$

$0.40 \text{ tonf/m}^2 = \text{CM}$

CARGA VIVA (s/c)

Sobrecarga:  $250 \text{ kgf/m}^2 = 0.25 \text{ tonf/m}^2 = \text{CV}$

$P_{\text{servicio}} = \text{CM} + \text{CV} = 0.40 + 0.25 = 0.65 \text{ tonf/m}^2$

$P_{\text{total}} = 0.65 \text{ tonf/m}^2 \times 16.83 \text{ m}^2 \times 3 = 32.81 \text{ tonf}$

ÁREA DE ZAPATA

$Q_{\text{admisible}} = 1.50 \text{ kgf/cm}^2$

$= 15 \text{ tonf/m}^2$

$A_{\text{zapata}} = P_{\text{total}}/P_{\text{qadm}}$

$$= \frac{32.81 \text{ tonf}}{15 \text{ tonf/m}^2}$$

$A_{\text{zapata}} = 2.19 \text{ m}^2$

$L \times L = L^2 = 2.19 \text{ m}^2$

$L = \sqrt{2.19}$

$L = 1.48 \approx 1.50$

**AT4= 27.18m<sup>2</sup>**

Peso techo:  $0.30 \text{ tonf/m}^2$

Peso acertado:  $0.10 \text{ tonf/m}^2$

$0.40 \text{ tonf/m}^2 = \text{CM}$

CARGA VIVA (s/c)

Sobrecarga:  $250 \text{ kgf/m}^2 = 0.25 \text{ tonf/m}^2 = \text{CV}$

$P_{\text{servicio}} = \text{CM} + \text{CV} = 0.40 + 0.25 = 0.65 \text{ tonf/m}^2$

$$P_{total} = 0.65 \text{ tonf/m}^2 \times 27.18 \text{ m}^2 \times 3 = 53.00 \text{ tonf}$$

ÁREA DE ZAPATA

$$Q_{admisible} = 1.50 \text{ kgf/cm}^2 \\ = 15 \text{ tonf/m}^2$$

$$A_{zapata} = P_{total} / P_{qadm}$$

$$= \frac{53.00 \text{ tonf}}{15 \text{ tonf/m}^2}$$

$$A_{zapata} = 3.53 \text{ m}^2$$

$$L \times L = L^2 = 3.53 \text{ m}^2$$

$$L = \sqrt{3.53}$$

$$L = 1.88 \approx 2.00$$

$$A_{T5} = 16.60 \text{ m}^2$$

$$\text{Peso techo: } 0.30 \text{ tonf/m}^2$$

$$\text{Peso acertado: } 0.10 \text{ tonf/m}^2$$

$$0.40 \text{ tonf/m}^2 = \text{CM}$$

CARGA VIVA (s/c)

$$\text{Sobrecarga: } 250 \text{ kgf/m}^2 = 0.25 \text{ tonf/m}^2 = \text{CV}$$

$$P_{servicio} = \text{CM} + \text{CV} = 0.40 + 0.25 = 0.65 \text{ tonf/m}^2$$

$$P_{total} = 0.65 \text{ tonf/m}^2 \times 16.60 \text{ m}^2 \times 3 = 32.37 \text{ tonf}$$

ÁREA DE ZAPATA

$$Q_{admisible} = 1.50 \text{ kgf/cm}^2 \\ = 15 \text{ tonf/m}^2$$

$$A_{zapata} = P_{total} / P_{qadm}$$



$$= \frac{32.37 \text{ tonf}}{15 \text{ tonf/m}^2}$$

$$\text{Azapata} = 2.16 \text{ m}^2$$

$$L \times L = L^2 = 2.16 \text{ m}^2$$

$$L = \sqrt{2.16}$$

$$L = 1.47 \approx 1.50$$

$$\text{AT6} = 26.80 \text{ m}^2$$

$$\text{Peso techo: } 0.30 \text{ tonf/m}^2$$

$$\text{Peso acertado: } 0.10 \text{ tonf/m}^2$$

$$0.40 \text{ tonf/m}^2 = \text{CM}$$

CARGA VIVA (s/c)

$$\text{Sobrecarga: } 250 \text{ kgf/m}^2 = 0.25 \text{ tonf/m}^2 = \text{CV}$$

$$\text{Pservicio} = \text{CM} + \text{CV} = 0.40 + 0.25 = 0.65 \text{ tonf/m}^2$$

$$\text{Ptotal} = 0.65 \text{ tonf/m}^2 \times 26.80 \text{ m}^2 \times 3 = 52.26 \text{ tonf}$$

ÁREA DE ZAPATA

$$Q_{\text{admisible}} = 1.50 \text{ kgf/cm}^2$$

$$= 15 \text{ tonf/m}^2$$

$$\text{Azapata} = \text{Ptotal}/\text{Pqadm}$$

$$= \frac{52.26 \text{ tonf}}{15 \text{ tonf/m}^2}$$

$$\text{Azapata} = 3.48 \text{ m}^2$$

$$L \times L = L^2 = 3.48 \text{ m}^2$$

$$L = \sqrt{3.48}$$

$$L = 1.87 \approx 2.00$$

$$\mathbf{AT7= 16.92m^2}$$

$$\text{Peso techo: } 0.30 \text{ tonf/m}^2$$

$$\text{Peso acertado: } 0.10 \text{ tonf/m}^2$$

$$0.40 \text{ tonf/m}^2 = \text{CM}$$

CARGA VIVA (s/c)

$$\text{Sobrecarga: } 250 \text{ kgf/m}^2 = 0.25 \text{ tonf/m}^2 = \text{CV}$$

$$\text{Pservicio} = \text{CM} + \text{CV} = 0.40 + 0.25 = 0.65 \text{ tonf/m}^2$$

$$\text{Ptotal} = 0.65 \text{ tonf/m}^2 \times 16.92 \text{ m}^2 \times 3 = \mathbf{32.99 \text{ tonf}}$$

ÁREA DE ZAPATA

$$\text{Qadmisible} = 1.50 \text{ kgf/cm}^2$$

$$= 15 \text{ tonf/m}^2$$

$$\text{Azapata} = \text{Ptotal}/\text{Pqadm}$$

$$= \frac{32.99 \text{ tonf}}{15 \text{ tonf/m}^2}$$

$$\text{Azapata} = \mathbf{2.20 \text{ m}^2}$$

$$L \times L = L^2 = 2.20 \text{ m}^2$$

$$L = \sqrt{2.20}$$

$$L = 1.48 \approx \mathbf{1.50}$$

$$\mathbf{AT8= 27.33m^2}$$

$$\text{Peso techo: } 0.30 \text{ tonf/m}^2$$

$$\text{Peso acertado: } 0.10 \text{ tonf/m}^2$$

$$0.40 \text{ tonf/m}^2 = \text{CM}$$

CARGA VIVA (s/c)

$$\text{Sobrecarga: } 250 \text{ kgf/m}^2 = 0.25 \text{ tonf/m}^2 = \text{CV}$$

$$\text{Pservicio} = \text{CM} + \text{CV} = 0.40 + 0.25 = 0.65 \text{ tonf/m}^2$$

$$\text{Ptotal} = 0.65 \text{ tonf/m}^2 \times 27.33 \text{ m}^2 \times 3 = 53.29 \text{ tonf}$$

ÁREA DE ZAPATA

$$\text{Qadmisible} = 1.50 \text{ kgf/cm}^2$$

$$= 15 \text{ tonf/m}^2$$

$$\text{Azapata} = \text{Ptotal}/\text{Pqadm}$$

$$= \frac{53.29 \text{ tonf}}{15 \text{ tonf/m}^2}$$

$$\text{Azapata} = 3.55 \text{ m}^2$$

$$\text{L} \times \text{L} = \text{L}^2 = 3.55 \text{ m}^2$$

$$\text{L} = \sqrt{3.55}$$

$$\text{L} = 1.88 \approx 2.00$$

$$\text{AT9} = 16.72 \text{ m}^2$$

$$\text{Peso techo: } 0.30 \text{ tonf/m}^2$$

$$\text{Peso acertado: } 0.10 \text{ tonf/m}^2$$

$$0.40 \text{ tonf/m}^2 = \text{CM}$$

CARGA VIVA (s/c)

$$\text{Sobrecarga: } 250 \text{ kgf/m}^2 = 0.25 \text{ tonf/m}^2 = \text{CV}$$

$$\text{Pservicio} = \text{CM} + \text{CV} = 0.40 + 0.25 = 0.65 \text{ tonf/m}^2$$

$$\text{Ptotal} = 0.65 \text{ tonf/m}^2 \times 16.72 \text{ m}^2 \times 3 = 32.60 \text{ tonf}$$

ÁREA DE ZAPATA

$$\text{Qadmisible} = 1.50 \text{ kgf/cm}^2$$

$$=15 \text{ tonf/m}^2$$

$$\text{Azapata} = P_{\text{total}}/P_{\text{qadm}}$$

$$= \frac{32.60 \text{ tonf}}{15 \text{ tonf/m}^2}$$

$$\text{Azapata} = 2.17 \text{ m}^2$$

$$L \times L = L^2 = 2.17 \text{ m}^2$$

$$L = \sqrt{2.17}$$

$$L = 1.47 \approx 1.50$$

$$\text{AT10} = 26.99 \text{ m}^2$$

$$\text{Peso techo: } 0.30 \text{ tonf/m}^2$$

$$\text{Peso acertado: } 0.10 \text{ tonf/m}^2$$

$$0.40 \text{ tonf/m}^2 = \text{CM}$$

CARGA VIVA (s/c)

$$\text{Sobrecarga: } 250 \text{ kgf/m}^2 = 0.25 \text{ tonf/m}^2 = \text{CV}$$

$$P_{\text{servicio}} = \text{CM} + \text{CV} = 0.40 + 0.25 = 0.65 \text{ tonf/m}^2$$

$$P_{\text{total}} = 0.65 \text{ tonf/m}^2 \times 26.99 \text{ m}^2 \times 3 = 52.63 \text{ tonf}$$

ÁREA DE ZAPATA

$$Q_{\text{admisible}} = 1.50 \text{ kgf/cm}^2$$

$$=15 \text{ tonf/m}^2$$

$$\text{Azapata} = P_{\text{total}}/P_{\text{qadm}}$$

$$= \frac{52.63 \text{ tonf}}{15 \text{ tonf/m}^2}$$

$$\text{Azapata} = 3.51 \text{ m}^2$$

$$L \times L = L^2 = 3.51 \text{ m}^2$$

$$L = \sqrt{3.51}$$

$$L = 1.87 \approx 2.00$$

$$\mathbf{AT11 = 16.43m^2}$$

$$\text{Peso techo: } 0.30 \text{ tonf/m}^2$$

$$\text{Peso acertado: } 0.10 \text{ tonf/m}^2$$

$$0.40 \text{ tonf/m}^2 = \text{CM}$$

CARGA VIVA (s/c)

$$\text{Sobrecarga: } 250 \text{ kgf/m}^2 = 0.25 \text{ tonf/m}^2 = \text{CV}$$

$$\text{Pservicio} = \text{CM} + \text{CV} = 0.40 + 0.25 = 0.65 \text{ tonf/m}^2$$

$$\text{Ptotal} = 0.65 \text{ tonf/m}^2 \times 16.43 \text{ m}^2 \times 3 = 32.04 \text{ tonf}$$

ÁREA DE ZAPATA

$$\text{Qadmisible} = 1.50 \text{ kgf/cm}^2$$

$$= 15 \text{ tonf/m}^2$$

$$\text{Azapata} = \text{Ptotal}/\text{Pqadm}$$

$$= \frac{32.04 \text{ tonf}}{15 \text{ tonf/m}^2}$$

$$\text{Azapata} = 2.14 \text{ m}^2$$

$$L \times L = L^2 = 2.14 \text{ m}^2$$

$$L = \sqrt{2.14}$$

$$L = 1.46 \approx 1.50$$

$$\mathbf{AT12 = 26.52m^2}$$

$$\text{Peso techo: } 0.30 \text{ tonf/m}^2$$

$$\text{Peso acertado: } 0.10 \text{ tonf/m}^2$$

$$0.40 \text{ tonf/m}^2 = \text{CM}$$

CARGA VIVA (s/c)

$$\text{Sobrecarga: } 250 \text{ kgf/m}^2 = 0.25 \text{ tonf/m}^2 = \text{CV}$$

$$P_{\text{servicio}} = \text{CM} + \text{CV} = 0.40 + 0.25 = 0.65 \text{ tonf/m}^2$$

$$P_{\text{total}} = 0.65 \text{ tonf/m}^2 \times 26.52 \text{ m}^2 \times 3 = 51.71 \text{ tonf}$$

ÁREA DE ZAPATA

$$Q_{\text{admisible}} = 1.50 \text{ kgf/cm}^2 \\ = 15 \text{ tonf/m}^2$$

$$A_{\text{zapata}} = P_{\text{total}}/P_{\text{qadm}}$$

$$= \frac{51.71 \text{ tonf}}{15 \text{ tonf/m}^2}$$

$$A_{\text{zapata}} = 3.45 \text{ m}^2$$

$$L \times L = L^2 = 3.45 \text{ m}^2$$

$$L = \sqrt{3.45}$$

$$L = 1.86 \approx 2.00$$

$$\mathbf{AT13 = 8.33 \text{ m}^2}$$

$$\text{Peso techo: } 0.30 \text{ tonf/m}^2$$

$$\text{Peso acertado: } 0.10 \text{ tonf/m}^2$$

$$0.40 \text{ tonf/m}^2 = \text{CM}$$

CARGA VIVA (s/c)

$$\text{Sobrecarga: } 250 \text{ kgf/m}^2 = 0.25 \text{ tonf/m}^2 = \text{CV}$$

$$P_{\text{servicio}} = \text{CM} + \text{CV} = 0.40 + 0.25 = 0.65 \text{ tonf/m}^2$$

$$P_{\text{total}} = 0.65 \text{ tonf/m}^2 \times 8.33 \text{ m}^2 \times 3 = 16.24 \text{ tonf}$$

## ÁREA DE ZAPATA

$$Q_{\text{admisible}} = 1.50 \text{ kgf/cm}^2 \\ = 15 \text{ tonf/m}^2$$

$$A_{\text{zapata}} = P_{\text{total}}/P_{\text{qadm}}$$

$$= \frac{16.24 \text{ tonf}}{15 \text{ tonf/m}^2}$$

$$A_{\text{zapata}} = 1.08 \text{ m}^2$$

$$L \times L = L^2 = 1.08 \text{ m}^2$$

$$L = \sqrt{1.08}$$

$$L = 1.04 \approx 1.50$$

$$A_{T14} = 13.45 \text{ m}^2$$

$$\text{Peso techo: } 0.30 \text{ tonf/m}^2$$

$$\text{Peso acertado: } 0.10 \text{ tonf/m}^2$$

$$0.40 \text{ tonf/m}^2 = \text{CM}$$

CARGA VIVA (s/c)

$$\text{Sobrecarga: } 250 \text{ kgf/m}^2 = 0.25 \text{ tonf/m}^2 = \text{CV}$$

$$P_{\text{servicio}} = \text{CM} + \text{CV} = 0.40 + 0.25 = 0.65 \text{ tonf/m}^2$$

$$P_{\text{total}} = 0.65 \text{ tonf/m}^2 \times 13.45 \text{ m}^2 \times 3 = 26.23 \text{ tonf}$$

## ÁREA DE ZAPATA

$$Q_{\text{admisible}} = 1.50 \text{ kgf/cm}^2 \\ = 15 \text{ tonf/m}^2$$

$$A_{\text{zapata}} = P_{\text{total}}/P_{\text{qadm}}$$

$$= \frac{26.23 \text{ tonf}}{15 \text{ tonf/m}^2}$$

$$\text{Azapata} = 1.75 \text{ m}^2$$

$$L \times L = L^2 = 1.75 \text{ m}^2$$

$$L = \sqrt{1.75}$$

$$L = 1.32 \approx 1.50$$

### e) Pre-dimensionamiento de vigas de cimentación

#### Viga 1

##### PERALTE:

$$h = \frac{L}{13} = \frac{6.37}{13} = 0.49 \approx 0.50\text{m}$$

##### ANCHO:

$$b = \frac{h}{2} = \frac{0.49}{2} = 0.25\text{m}$$

$$\underline{\underline{\text{VC 101 ( b x h ) = 0.25 x 0.50m}}}$$

#### Viga 2

##### PERALTE:

$$h = \frac{L}{13} = \frac{4.43}{13} = 0.34 \approx 0.30\text{m}$$

##### ANCHO:

$$b = \frac{h}{2} = \frac{0.34}{2} = 0.17 \approx 0.25\text{m}$$

$$\underline{\underline{\text{VC 102 ( b x h ) = 0.25 x 0.30m}}}$$

### BLOQUE SUM

#### a) Pre-dimensionamiento de losas

El pre-dimensionamiento se realizó con los datos más desfavorables para así poder cumplir con lo requerido del proyecto.

$$H = \frac{ln}{25} = \frac{4.01}{25} = 0.16 \approx 0.20$$



## b) Pre-dimensionamiento de vigas

Para hallar la sección de las vigas utilizamos la fórmula  $h=L/13$  que sería la luz entre ejes para el peralte y  $b=h/2$  para el ancho de esta. Así mismo respecto a los resultados se trató de uniformizar las vigas a lo largo de todo el proyecto para así tener una sensación limpia y uniforme del espacio.

### Viga 1

#### PERALTE:

$$h = \frac{L}{13} = \frac{4.77}{13} = 0.37 \approx 0.50\text{m}$$

#### ANCHO:

$$b = \frac{h}{2} = \frac{0.37}{2} = 0.18 \approx 0.25\text{m}$$

$$\underline{\underline{\text{VP 101 ( b x h ) = 0.25 x 0.50m}}}$$

### Viga 2

#### PERALTE:

$$h = \frac{L}{13} = \frac{4.01}{13} = 0.31 \approx 0.30\text{m}$$

#### ANCHO:

$$b = \frac{h}{2} = \frac{0.31}{2} = 0.15 \approx 0.25\text{m}$$

$$\underline{\underline{\text{VP 102 ( b x h ) = 0.25 x 0.30m}}}$$

## c) Pre-dimensionamiento de columnas

Para hallar la sección de las columnas se desarrolló en base a su geometría y normatividad para de este modo tener como resultado la compatibilidad entre vigas y columnas cumpliendo con la filosofía de diseño estructural planteada.

$$\frac{R_{\text{Columna}}}{R_{\text{Viga}}} > 1.2 = \frac{6}{5}$$

### **C – 03**

$$I_{Viga} = \frac{bh^3}{12} = \frac{25 \times 50^3}{12} = 260,416.66$$

$$I_{Columna} = \frac{bh^3}{12} = \frac{25 \times 55^3}{12} = 346,614.58$$

$$\frac{R_{Columna}}{R_{Viga}} = \frac{346,614.58}{260,416.66} = 1.33$$

### **Columna C3 = 0.25 x 0.55**

#### **C – 04**

$$I_{Viga} = \frac{bh^3}{12} = \frac{25 \times 50^3}{12} = 260,416.66$$

$$I_{Viga} = \frac{bh^3}{12} = \frac{25 \times 30^3}{12} = 56,250$$

$$I_{Columna} = \frac{bh^3}{12} = \frac{25 \times 55^3}{12} =$$

$$I_{Columna} = \frac{bh^3}{12} = \frac{25 \times 35^3}{12} =$$

346,614.58

89,322.91

$$\frac{R_{Columna}}{R_{Viga}} = \frac{346,614.58}{260,416.66} = 1.33$$

$$\frac{R_{Columna}}{R_{Viga}} = \frac{346,614.58}{260,416.66} = 1.59$$

### **Columna “T” C4 = Eje Transversal (0.25 x 0.55)**

#### **Eje Longitudinal (0.25 x 0.35)**

### **Columna C4 = 0.25 x 0.55**

#### **C – 05**

$$I_{Viga} = \frac{bh^3}{12} = \frac{25 \times 50^3}{12} = 260,416.66$$

$$I_{Viga} = \frac{bh^3}{12} = \frac{25 \times 30^3}{12} = 56,250$$

$$I_{Columna} = \frac{bh^3}{12} = \frac{25 \times 55^3}{12} =$$

$$I_{Columna} = \frac{bh^3}{12} = \frac{25 \times 35^3}{12} =$$

346,614.58

89,322.91

$$\frac{R_{Columna}}{R_{Viga}} = \frac{346,614.58}{260,416.66} = 1.33$$

$$\frac{R_{Columna}}{R_{Viga}} = \frac{346,614.58}{260,416.66} = 1.59$$

### **Columna “L” C5 = Eje Transversal (0.25 x 0.55)**

#### **Eje Longitudinal (0.25 x 0.35)**

#### **d) Pre-dimensionamiento de zapata**

$$\mathbf{AT1= 4.23m^2}$$

$$\text{Peso techo: } 0.30 \text{ tonf/m}^2$$

$$\text{Peso acertado: } 0.10 \text{ tonf/m}^2$$

$$0.40 \text{ tonf/m}^2 = \text{CM}$$

CARGA VIVA (s/c)

$$\text{Sobrecarga: } 250 \text{ kgf/m}^2 = 0.25 \text{ tonf/m}^2 = \text{CV}$$

$$\text{Pservicio} = \text{CM} + \text{CV} = 0.40 + 0.25 = 0.65 \text{ tonf/m}^2$$

$$\text{Ptotal} = 0.65 \text{ tonf/m}^2 \times 4.23 \text{ m}^2 \times 2 = \mathbf{5.49 \text{ tonf}}$$

ÁREA DE ZAPATA

$$\text{Qadmisible} = 1.50 \text{ kgf/cm}^2$$

$$= 15 \text{ tonf/m}^2$$

$$\text{Azapata} = \text{Ptotal}/\text{Pqadm}$$

$$= \frac{5.49 \text{ tonf}}{15 \text{ tonf/m}^2}$$

$$\text{Azapata} = \mathbf{0.36 \text{ m}^2}$$

$$\text{L} \times \text{L} = \text{L}^2 = 0.36 \text{ m}^2$$

$$\text{L} = \sqrt{0.36}$$

$$\text{L} = 0.61 \approx \mathbf{1.50}$$

$$\mathbf{AT2= 9.73m^2}$$

$$\text{Peso techo: } 0.30 \text{ tonf/m}^2$$

$$\text{Peso acertado: } 0.10 \text{ tonf/m}^2$$

$$0.40 \text{ tonf/m}^2 = \text{CM}$$

CARGA VIVA (s/c)

$$\text{Sobrecarga: } 250 \text{ kgf/m}^2 = 0.25 \text{ tonf/m}^2 = \text{CV}$$

$$\text{Pservicio} = \text{CM} + \text{CV} = 0.40 + 0.25 = 0.65 \text{ tonf/m}^2$$

$$\text{Ptotal} = 0.65 \text{ tonf/m}^2 \times 9.73 \text{ m}^2 \times 2 = \mathbf{12.65 \text{ tonf}}$$

#### ÁREA DE ZAPATA

$$\text{Qadmisible} = 1.50 \text{ kgf/cm}^2$$

$$= 15 \text{ tonf/m}^2$$

$$\text{Azapata} = \text{Ptotal}/\text{Pqadm}$$

$$= \frac{12.65 \text{ tonf}}{15 \text{ tonf/m}^2}$$

$$\text{Azapata} = \mathbf{0.84 \text{ m}^2}$$

$$\text{L} \times \text{L} = \text{L}^2 = 0.84 \text{ m}^2$$

$$\text{L} = \sqrt{0.84}$$

$$\text{L} = 0.92 \approx \mathbf{1.50}$$

$$\mathbf{AT3 = 6.02 \text{ m}^2}$$

$$\text{Peso techo: } 0.30 \text{ tonf/m}^2$$

$$\text{Peso acertado: } 0.10 \text{ tonf/m}^2$$

$$0.40 \text{ tonf/m}^2 = \text{CM}$$

#### CARGA VIVA (s/c)

$$\text{Sobrecarga: } 250 \text{ kgf/m}^2 = 0.25 \text{ tonf/m}^2 = \text{CV}$$

$$\text{Pservicio} = \text{CM} + \text{CV} = 0.40 + 0.25 = 0.65 \text{ tonf/m}^2$$

$$\text{Ptotal} = 0.65 \text{ tonf/m}^2 \times 6.02 \text{ m}^2 \times 2 = \mathbf{7.83 \text{ tonf}}$$

#### ÁREA DE ZAPATA

$$\text{Qadmisible} = 1.50 \text{ kgf/cm}^2$$

$$=15 \text{ tonf/m}^2$$

$$\text{Azapata} = P_{\text{total}}/P_{\text{qadm}}$$

$$= \frac{7.83 \text{ tonf}}{15 \text{ tonf/m}^2}$$

$$\text{Azapata} = 0.52 \text{ m}^2$$

$$L \times L = L^2 = 0.52 \text{ m}^2$$

$$L = \sqrt{0.52}$$

$$L = 0.72 \approx 1.50$$

$$\mathbf{AT4= 19.57m^2}$$

$$\text{Peso techo: } 0.30 \text{ tonf/m}^2$$

$$\text{Peso acertado: } 0.10 \text{ tonf/m}^2$$

$$0.40 \text{ tonf/m}^2 = \text{CM}$$

CARGA VIVA (s/c)

$$\text{Sobrecarga: } 250 \text{ kgf/m}^2 = 0.25 \text{ tonf/m}^2 = \text{CV}$$

$$P_{\text{servicio}} = \text{CM} + \text{CV} = 0.40 + 0.25 = 0.65 \text{ tonf/m}^2$$

$$P_{\text{total}} = 0.65 \text{ tonf/m}^2 \times 19.57 \text{ m}^2 \times 2 = 25.44 \text{ tonf}$$

ÁREA DE ZAPATA

$$Q_{\text{admisible}} = 1.50 \text{ kgf/cm}^2$$

$$=15 \text{ tonf/m}^2$$

$$\text{Azapata} = P_{\text{total}}/P_{\text{qadm}}$$

$$= \frac{25.44 \text{ tonf}}{15 \text{ tonf/m}^2}$$

$$\text{Azapata} = 1.70 \text{ m}^2$$

$$L \times L = L^2 = 1.70 \text{ m}^2$$

$$L = \sqrt{1.70}$$

$$L = 1.30 \approx 1.50$$

$$\mathbf{AT5 = 21.56 m^2}$$

$$\text{Peso techo: } 0.30 \text{ tonf/m}^2$$

$$\text{Peso acertado: } 0.10 \text{ tonf/m}^2$$

$$0.40 \text{ tonf/m}^2 = \text{CM}$$

CARGA VIVA (s/c)

$$\text{Sobrecarga: } 250 \text{ kgf/m}^2 = 0.25 \text{ tonf/m}^2 = \text{CV}$$

$$\text{Pservicio} = \text{CM} + \text{CV} = 0.40 + 0.25 = 0.65 \text{ tonf/m}^2$$

$$\text{Ptotal} = 0.65 \text{ tonf/m}^2 \times 21.56 \text{ m}^2 \times 2 = 28.03 \text{ tonf}$$

ÁREA DE ZAPATA

$$\text{Qadmisible} = 1.50 \text{ kgf/cm}^2$$

$$= 15 \text{ tonf/m}^2$$

$$\text{Azapata} = \text{Ptotal} / \text{Pqadm}$$

$$= \frac{28.03 \text{ tonf}}{15 \text{ tonf/m}^2}$$

$$\text{Azapata} = 1.87 \text{ m}^2$$

$$L \times L = L^2 = 1.87 \text{ m}^2$$

$$L = \sqrt{1.87}$$

$$L = 1.37 \approx 1.50$$

$$\mathbf{AT6 = 9.01 m^2}$$

$$\text{Peso techo: } 0.30 \text{ tonf/m}^2$$

$$\text{Peso acertado: } 0.10 \text{ tonf/m}^2$$

$$0.40 \text{ tonf/m}^2 = \text{CM}$$

CARGA VIVA (s/c)

$$\text{Sobrecarga: } 250 \text{ kgf/m}^2 = 0.25 \text{ tonf/m}^2 = \text{CV}$$

$$P_{\text{servicio}} = \text{CM} + \text{CV} = 0.40 + 0.25 = 0.65 \text{ tonf/m}^2$$

$$P_{\text{total}} = 0.65 \text{ tonf/m}^2 \times 9.01 \text{ m}^2 \times 2 = 11.71 \text{ tonf}$$

ÁREA DE ZAPATA

$$Q_{\text{admisible}} = 1.50 \text{ kgf/cm}^2 \\ = 15 \text{ tonf/m}^2$$

$$A_{\text{zapata}} = P_{\text{total}}/P_{\text{qadm}}$$

$$= \frac{11.71 \text{ tonf}}{15 \text{ tonf/m}^2}$$

$$A_{\text{zapata}} = 0.78 \text{ m}^2$$

$$L \times L = L^2 = 0.78 \text{ m}^2$$

$$L = \sqrt{0.78}$$

$$L = 0.88 \approx 1.50$$

$$\mathbf{AT7 = 20.70 \text{ m}^2}$$

$$\text{Peso techo: } 0.30 \text{ tonf/m}^2$$

$$\text{Peso acertado: } 0.10 \text{ tonf/m}^2$$

$$0.40 \text{ tonf/m}^2 = \text{CM}$$

CARGA VIVA (s/c)

$$\text{Sobrecarga: } 250 \text{ kgf/m}^2 = 0.25 \text{ tonf/m}^2 = \text{CV}$$

$$P_{\text{servicio}} = \text{CM} + \text{CV} = 0.40 + 0.25 = 0.65 \text{ tonf/m}^2$$

$$P_{\text{total}} = 0.65 \text{ tonf/m}^2 \times 20.70 \text{ m}^2 \times 2 = 26.91 \text{ tonf}$$

## ÁREA DE ZAPATA

$$Q_{\text{admisible}} = 1.50 \text{ kgf/cm}^2 \\ = 15 \text{ tonf/m}^2$$

$$A_{\text{zapata}} = P_{\text{total}}/P_{\text{qadm}}$$

$$= \frac{26.91 \text{ tonf}}{15 \text{ tonf/m}^2}$$

$$A_{\text{zapata}} = 1.79 \text{ m}^2$$

$$L \times L = L^2 = 1.79 \text{ m}^2$$

$$L = \sqrt{1.79}$$

$$L = 1.34 \approx 1.50$$

$$\mathbf{AT8 = 12.81 \text{ m}^2}$$

$$\text{Peso techo: } 0.30 \text{ tonf/m}^2$$

$$\text{Peso acertado: } 0.10 \text{ tonf/m}^2$$

$$0.40 \text{ tonf/m}^2 = \text{CM}$$

CARGA VIVA (s/c)

$$\text{Sobrecarga: } 250 \text{ kgf/m}^2 = 0.25 \text{ tonf/m}^2 = \text{CV}$$

$$P_{\text{servicio}} = \text{CM} + \text{CV} = 0.40 + 0.25 = 0.65 \text{ tonf/m}^2$$

$$P_{\text{total}} = 0.65 \text{ tonf/m}^2 \times 12.81 \text{ m}^2 \times 2 = 16.65 \text{ tonf}$$

## ÁREA DE ZAPATA

$$Q_{\text{admisible}} = 1.50 \text{ kgf/cm}^2 \\ = 15 \text{ tonf/m}^2$$

$$A_{\text{zapata}} = P_{\text{total}}/P_{\text{qadm}}$$

$$= \frac{16.65 \text{ tonf}}{15 \text{ tonf/m}^2}$$



$$\text{Azapata} = 1.11 \text{ m}^2$$

$$L \times L = L^2 = 1.11 \text{ m}^2$$

$$L = \sqrt{1.11}$$

$$L = 1.05 \approx 1.50$$

$$\text{AT9} = 4.95 \text{ m}^2$$

$$\text{Peso techo: } 0.30 \text{ tonf/m}^2$$

$$\text{Peso acertado: } 0.10 \text{ tonf/m}^2$$

$$0.40 \text{ tonf/m}^2 = \text{CM}$$

CARGA VIVA (s/c)

$$\text{Sobrecarga: } 250 \text{ kgf/m}^2 = 0.25 \text{ tonf/m}^2 = \text{CV}$$

$$\text{Pservicio} = \text{CM} + \text{CV} = 0.40 + 0.25 = 0.65 \text{ tonf/m}^2$$

$$\text{Ptotal} = 0.65 \text{ tonf/m}^2 \times 4.95 \text{ m}^2 \times 2 = 6.44 \text{ tonf}$$

ÁREA DE ZAPATA

$$Q_{\text{admisible}} = 1.50 \text{ kgf/cm}^2$$

$$= 15 \text{ tonf/m}^2$$

$$\text{Azapata} = \text{Ptotal} / \text{Pqadm}$$

$$= \frac{6.44 \text{ tonf}}{15 \text{ tonf/m}^2}$$

$$\text{Azapata} = 0.43 \text{ m}^2$$

$$L \times L = L^2 = 0.43 \text{ m}^2$$

$$L = \sqrt{0.43}$$

$$L = 0.43 \approx 1.50$$

$$\text{AT10} = 11.37 \text{ m}^2$$

Peso techo:  $0.30 \text{ tonf/m}^2$

Peso acertado:  $0.10 \text{ tonf/m}^2$

$$0.40 \text{ tonf/m}^2 = \text{CM}$$

CARGA VIVA (s/c)

Sobrecarga:  $250 \text{ kgf/m}^2 = 0.25 \text{ tonf/m}^2 = \text{CV}$

Pservicio =  $\text{CM} + \text{CV} = 0.40 + 0.25 = 0.65 \text{ tonf/m}^2$

Ptotal =  $0.65 \text{ tonf/m}^2 \times 11.37 \text{ m}^2 \times 2 = 14.78 \text{ tonf}$

ÁREA DE ZAPATA

Qadmisible =  $1.50 \text{ kgf/cm}^2$

$$= 15 \text{ tonf/m}^2$$

Azapata =  $P_{\text{total}}/P_{\text{qadm}}$

$$= \frac{14.78 \text{ tonf}}{15 \text{ tonf/m}^2}$$

Azapata =  $0.99 \text{ m}^2$

$L \times L = L^2 = 0.99 \text{ m}^2$

$$L = \sqrt{0.99}$$

$L = 0.99 \approx 1.50$

**AT11 =  $7.03 \text{ m}^2$**

Peso techo:  $0.30 \text{ tonf/m}^2$

Peso acertado:  $0.10 \text{ tonf/m}^2$

$$0.40 \text{ tonf/m}^2 = \text{CM}$$

CARGA VIVA (s/c)

Sobrecarga:  $250 \text{ kgf/m}^2 = 0.25 \text{ tonf/m}^2 = \text{CV}$

$$P_{\text{servicio}} = CM + CV = 0.40 + 0.25 = 0.65 \text{ tonf/m}^2$$

$$P_{\text{total}} = 0.65 \text{ tonf/m}^2 \times 7.03 \text{ m}^2 \times 2 = 9.14 \text{ tonf}$$

ÁREA DE ZAPATA

$$Q_{\text{admisible}} = 1.50 \text{ kgf/cm}^2 \\ = 15 \text{ tonf/m}^2$$

$$A_{\text{zapata}} = P_{\text{total}}/P_{\text{qadm}}$$

$$= \frac{9.14 \text{ tonf}}{15 \text{ tonf/m}^2}$$

$$A_{\text{zapata}} = 0.61 \text{ m}^2$$

$$L \times L = L^2 = 0.61 \text{ m}^2$$

$$L = \sqrt{0.61}$$

$$L = 0.78 \approx 1.50$$

**e) Pre-dimensionamiento de vigas de cimentación**

**Viga 1**

**PERALTE:**

$$h = \frac{L}{13} = \frac{4.77}{13} = 0.37 \approx 0.50\text{m}$$

**ANCHO:**

$$b = \frac{h}{2} = \frac{0.37}{2} = 0.18 \approx 0.25\text{m}$$

**VC 101 ( b x h ) = 0.25 x 0.50m**

**Viga 2**

**PERALTE:**

$$h = \frac{L}{13} = \frac{4.01}{13} = 0.31 \approx 0.30\text{m}$$

### **ANCHO:**

$$b = \frac{h}{2} = \frac{0.31}{2} = 0.15 \approx 0.25\text{m}$$

$$\underline{\underline{\text{VC 102 ( b x h ) = 0.25 x 0.30m}}}$$

## **BLOQUE BIBLIOTECA**

### **a) Pre-dimensionamiento de losas**

El pre-dimensionamiento se realizó con los datos más desfavorables para así poder cumplir con lo requerido del proyecto.

#### **▪ Bloque a:**

$$H = \frac{ln}{25} = \frac{8.41}{25} = 0.34 \approx 0.30$$

Por un control de deflexiones a largo plazo se optó por plantear una **losa bidireccional** de 0.20m.

#### **▪ Bloque b:**

$$H = \frac{ln}{25} = \frac{4.67}{25} = 0.19 \approx 0.20$$

### **b) Pre-dimensionamiento de vigas**

Para hallar la sección de las vigas utilizamos la fórmula  $h=L/13$  que sería la luz entre ejes para el peralte y  $b=h/2$  para el ancho de esta. Así mismo respecto a los resultados se trató de uniformizar las vigas a lo largo de todo el proyecto para así tener una sensación limpia y uniforme del espacio.

### **Viga 3**

#### **PERALTE:**

$$h = \frac{L}{13} = \frac{9.77}{13} = 0.75 \approx 0.80\text{m}$$

#### **ANCHO:**

$$b = \frac{h}{2} = \frac{0.75}{2} = 0.38 \approx \mathbf{0.30\text{m}}$$

**VP 103 ( b x h ) = 0.30 x 0.80m**

**Viga 4**

**PERALTE:**

$$h = \frac{L}{13} = \frac{8.41}{13} = 0.65 \approx 0.60\text{m}$$

**ANCHO:**

$$b = \frac{h}{2} = \frac{0.65}{2} = 0.32 \approx 0.30\text{m}$$

**VP 104 ( b x h ) = 0.30 x 0.60m**

**c) Pre-dimensionamiento de columnas**

Para hallar la sección de las columnas se desarrolló en base a su geometría y normatividad para de este modo tener como resultado la compatibilidad entre vigas y columnas cumpliendo con la filosofía de diseño estructural planteada.

$$\frac{R_{Columna}}{R_{Viga}} > 1.2 = \frac{6}{5}$$

**C – 01**

$$I_{Viga} = \frac{bh^3}{12} = \frac{30 \times 80^3}{12} = 1,280,000$$

$$I_{Viga} = \frac{bh^3}{12} = \frac{25 \times 60^3}{12} = 450,000$$

$$I_{Columna} = \frac{bh^3}{12} = \frac{30 \times 90^3}{12} =$$

1,822,500

$$I_{Columna} = \frac{bh^3}{12} = \frac{25 \times 65^3}{12} =$$

572,135.4

$$\frac{R_{Columna}}{R_{Viga}} = \frac{1,822,500}{1,280,000} = 1.42$$

$$\frac{R_{Columna}}{R_{Viga}} = \frac{572,135.4}{450,000} = 1.27$$

**Columna “L” C1 = Eje Transversal (0.25 x 0.65)**

**Eje Longitudinal (0.30 x 0.90)**

**C – 02**

$$I_{Viga} = \frac{bh^3}{12} = \frac{30 \times 80^3}{12} = 1,280,000$$

$$I_{Columna} = \frac{bh^3}{12} = \frac{30 \times 90^3}{12} = 1,822,500$$

$$\frac{R_{Columna}}{R_{Viga}} = \frac{1,822,500}{1,280,000} = 1.42$$

$$I_{Viga} = \frac{bh^3}{12} = \frac{25 \times 60^3}{12} = 450,000$$

$$I_{Columna} = \frac{bh^3}{12} = \frac{25 \times 65^3}{12} = 572,135.4$$

$$\frac{R_{Columna}}{R_{Viga}} = \frac{572,135.4}{450,000} = 1.27$$

**Columna "T" C2 = Eje Transversal (0.25 x 0.65)**

**Eje Longitudinal (0.30 x 0.90)**

**d) Pre-dimensionamiento de zapatas**

$$AT1 = 14.51 m^2$$

$$\text{Peso techo: } 0.30 \text{ tonf}/m^2$$

$$\text{Peso acertado: } 0.10 \text{ tonf}/m^2$$

$$0.40 \text{ tonf}/m^2 = \text{CM}$$

CARGA VIVA (s/c)

$$\text{Sobrecarga: } 250 \text{ kgf}/m^2 = 0.25 \text{ tonf}/m^2 = \text{CV}$$

$$P_{\text{servicio}} = \text{CM} + \text{CV} = 0.40 + 0.25 = 0.65 \text{ tonf}/m^2$$

$$P_{\text{total}} = 0.65 \text{ tonf}/m^2 \times 14.51 m^2 \times 3 = 30.47 \text{ tonf}$$

ÁREA DE ZAPATA

$$Q_{\text{admisible}} = 1.50 \text{ kgf}/cm^2$$

$$= 15 \text{ tonf}/m^2$$

$$A_{\text{zapata}} = P_{\text{total}}/P_{\text{qadm}}$$

$$= \frac{30.47 \text{ tonf}}{15 \text{ tonf}/m^2}$$

$$A_{\text{zapata}} = 2.03 m^2$$

$$L \times L = L^2 = 2.03 m^2$$

$$L = \sqrt{2.03}$$

$$L = 1.42 \approx 1.50$$

$$AT2 = 25.61 m^2$$

$$\text{Peso techo: } 0.30 \text{ tonf}/m^2$$

Peso acertado:  $0.10 \text{ tonf/m}^2$

$$0.40 \text{ tonf/m}^2 = \text{CM}$$

CARGA VIVA (s/c)

Sobrecarga:  $250 \text{ kgf/m}^2 = 0.25 \text{ tonf/m}^2 = \text{CV}$

Pservicio =  $\text{CM} + \text{CV} = 0.40 + 0.25 = 0.65 \text{ tonf/m}^2$

Ptotal =  $0.65 \text{ tonf/m}^2 \times 25.61 \text{ m}^2 \times 3 = 53.78 \text{ tonf}$

ÁREA DE ZAPATA

Qadmisible =  $1.50 \text{ kgf/cm}^2$

$$= 15 \text{ tonf/m}^2$$

Azapata =  $P_{\text{total}}/P_{\text{qadm}}$

$$= \frac{53.78 \text{ tonf}}{15 \text{ tonf/m}^2}$$

Azapata =  $3.59 \text{ m}^2$

$L \times L = L^2 = 3.59 \text{ m}^2$

$$L = \sqrt{3.59}$$

$L = 1.89 \approx 2.00$

**AT3=  $38.42 \text{ m}^2$**

Peso techo:  $0.30 \text{ tonf/m}^2$

Peso acertado:  $0.10 \text{ tonf/m}^2$

$$0.40 \text{ tonf/m}^2 = \text{CM}$$

CARGA VIVA (s/c)

Sobrecarga:  $250 \text{ kgf/m}^2 = 0.25 \text{ tonf/m}^2 = \text{CV}$

Pservicio =  $\text{CM} + \text{CV} = 0.40 + 0.25 = 0.65 \text{ tonf/m}^2$



$$P_{total} = 0.65 \text{ tonf/m}^2 \times 38.42 \text{ m}^2 \times 2 = 53.79 \text{ tonf}$$

ÁREA DE ZAPATA

$$Q_{admisible} = 1.50 \text{ kgf/cm}^2 \\ = 15 \text{ tonf/m}^2$$

$$A_{zapata} = P_{total}/P_{qadm}$$

$$= \frac{53.79 \text{ tonf}}{15 \text{ tonf/m}^2}$$

$$A_{zapata} = 3.59 \text{ m}^2$$

$$L \times L = L^2 = 3.59 \text{ m}^2$$

$$L = \sqrt{3.59}$$

$$L = 1.89 \approx 2.00$$

$$A_{T4} = 51.22 \text{ m}^2$$

$$\text{Peso techo: } 0.30 \text{ tonf/m}^2$$

$$\text{Peso acertado: } 0.10 \text{ tonf/m}^2$$

$$0.40 \text{ tonf/m}^2 = \text{CM}$$

CARGA VIVA (s/c)

$$\text{Sobrecarga: } 250 \text{ kgf/m}^2 = 0.25 \text{ tonf/m}^2 = \text{CV}$$

$$P_{servicio} = \text{CM} + \text{CV} = 0.40 + 0.25 = 0.65 \text{ tonf/m}^2$$

$$P_{total} = 0.65 \text{ tonf/m}^2 \times 51.22 \text{ m}^2 \times 2 = 71.71 \text{ tonf}$$

ÁREA DE ZAPATA

$$Q_{admisible} = 1.50 \text{ kgf/cm}^2 \\ = 15 \text{ tonf/m}^2$$

$$A_{zapata} = P_{total}/P_{qadm}$$

$$= \frac{71.71 \text{ tonf}}{15 \text{ tonf/m}^2}$$

$$\text{Azapata} = 4.78 \text{ m}^2$$

$$L \times L = L^2 = 4.78 \text{ m}^2$$

$$L = \sqrt{4.78}$$

$$L = 2.19 \approx 2.50$$

$$\text{AT5} = 51.14 \text{ m}^2$$

$$\text{Peso techo: } 0.30 \text{ tonf/m}^2$$

$$\text{Peso acertado: } 0.10 \text{ tonf/m}^2$$

$$0.40 \text{ tonf/m}^2 = \text{CM}$$

CARGA VIVA (s/c)

$$\text{Sobrecarga: } 250 \text{ kgf/m}^2 = 0.25 \text{ tonf/m}^2 = \text{CV}$$

$$\text{Pservicio} = \text{CM} + \text{CV} = 0.40 + 0.25 = 0.65 \text{ tonf/m}^2$$

$$\text{Ptotal} = 0.65 \text{ tonf/m}^2 \times 51.14 \text{ m}^2 \times 2 = 71.60 \text{ tonf}$$

ÁREA DE ZAPATA

$$Q_{\text{admisible}} = 1.50 \text{ kgf/cm}^2$$

$$= 15 \text{ tonf/m}^2$$

$$\text{Azapata} = \text{Ptotal} / \text{Pqadm}$$

$$= \frac{71.60 \text{ tonf}}{15 \text{ tonf/m}^2}$$

$$\text{Azapata} = 4.77 \text{ m}^2$$

$$L \times L = L^2 = 4.77 \text{ m}^2$$

$$L = \sqrt{4.77}$$

$$L = 2.18 \approx 2.50$$

$$\mathbf{AT6= 38.33m^2}$$

$$\text{Peso techo: } 0.30 \text{ tonf/m}^2$$

$$\text{Peso acertado: } 0.10 \text{ tonf/m}^2$$

$$0.40 \text{ tonf/m}^2 = \text{CM}$$

CARGA VIVA (s/c)

$$\text{Sobrecarga: } 250 \text{ kgf/m}^2 = 0.25 \text{ tonf/m}^2 = \text{CV}$$

$$\text{Pservicio} = \text{CM} + \text{CV} = 0.40 + 0.25 = 0.65 \text{ tonf/m}^2$$

$$\text{Ptotal} = 0.65 \text{ tonf/m}^2 \times 38.33 \text{ m}^2 \times 2 = \mathbf{53.66 \text{ tonf}}$$

ÁREA DE ZAPATA

$$\text{Qadmisible} = 1.50 \text{ kgf/cm}^2$$

$$= 15 \text{ tonf/m}^2$$

$$\text{Azapata} = \text{Ptotal}/\text{Pqadm}$$

$$= \frac{53.66 \text{ tonf}}{15 \text{ tonf/m}^2}$$

$$\text{Azapata} = \mathbf{3.57 \text{ m}^2}$$

$$\text{L} \times \text{L} = \text{L}^2 = 3.57 \text{ m}^2$$

$$\text{L} = \sqrt{3.57}$$

$$\text{L} = 1.89 \approx \mathbf{2.00}$$

$$\mathbf{AT7= 24.16m^2}$$

$$\text{Peso techo: } 0.30 \text{ tonf/m}^2$$

$$\text{Peso acertado: } 0.10 \text{ tonf/m}^2$$

$$0.40 \text{ tonf/m}^2 = \text{CM}$$

CARGA VIVA (s/c)

$$\text{Sobrecarga: } 250 \text{ kgf/m}^2 = 0.25 \text{ tonf/m}^2 = \text{CV}$$

$$\text{Pservicio} = \text{CM} + \text{CV} = 0.40 + 0.25 = 0.65 \text{ tonf/m}^2$$

$$\text{Ptotal} = 0.65 \text{ tonf/m}^2 \times 24.16 \text{ m}^2 \times 2 = 33.82 \text{ tonf}$$

ÁREA DE ZAPATA

$$\text{Qadmisible} = 1.50 \text{ kgf/cm}^2$$

$$= 15 \text{ tonf/m}^2$$

$$\text{Azapata} = \text{Ptotal}/\text{Pqadm}$$

$$= \frac{33.82 \text{ tonf}}{15 \text{ tonf/m}^2}$$

$$\text{Azapata} = 2.25 \text{ m}^2$$

$$\text{L} \times \text{L} = \text{L}^2 = 2.25 \text{ m}^2$$

$$\text{L} = \sqrt{2.25}$$

$$\text{L} = 1.50 \approx 1.50$$

$$\text{AT8} = 40.76 \text{ m}^2$$

$$\text{Peso techo: } 0.30 \text{ tonf/m}^2$$

$$\text{Peso acertado: } 0.10 \text{ tonf/m}^2$$

$$0.40 \text{ tonf/m}^2 = \text{CM}$$

CARGA VIVA (s/c)

$$\text{Sobrecarga: } 250 \text{ kgf/m}^2 = 0.25 \text{ tonf/m}^2 = \text{CV}$$

$$\text{Pservicio} = \text{CM} + \text{CV} = 0.40 + 0.25 = 0.65 \text{ tonf/m}^2$$

$$\text{Ptotal} = 0.65 \text{ tonf/m}^2 \times 40.76 \text{ m}^2 \times 2 = 57.06 \text{ tonf}$$

ÁREA DE ZAPATA

$$\text{Qadmisible} = 1.50 \text{ kgf/cm}^2$$

$$=15 \text{ tonf/m}^2$$

$$\text{Azapata} = P_{\text{total}}/P_{\text{qadm}}$$

$$= \frac{57.06 \text{ tonf}}{15 \text{ tonf/m}^2}$$

$$\text{Azapata} = 3.80 \text{ m}^2$$

$$L \times L = L^2 = 3.80 \text{ m}^2$$

$$L = \sqrt{3.80}$$

$$L = 1.95 \approx 2.00$$

### e) Pre-dimensionamiento de vigas de cimentación

#### Viga 3

**PERALTE:**

$$h = \frac{L}{13} = \frac{9.77}{13} = 0.75 \approx 0.80\text{m}$$

**ANCHO:**

$$b = \frac{h}{2} = \frac{0.75}{2} = 0.38 \approx 0.30\text{m}$$

**VC 103 ( b x h ) = 0.30 x 0.80m**

#### Viga 4

**PERALTE:**

$$h = \frac{L}{13} = \frac{8.41}{13} = 0.65 \approx 0.60\text{m}$$

**ANCHO:**

$$b = \frac{h}{2} = \frac{0.65}{2} = 0.32 \approx 0.30\text{m}$$

**VC 104 ( b x h ) = 0.30 x 0.60m**

**BLOQUE ESCALERA**

### a) Pre-dimensionamiento de losas

El pre-dimensionamiento se realizó con los datos más desfavorables para así poder cumplir con lo requerido del proyecto.

$$H = \frac{ln}{25} = \frac{4.43}{25} = 0.18 \approx 0.20$$

### b) Pre-dimensionamiento de vigas

Para hallar la sección de las vigas utilizamos la fórmula  $h=L/13$  que sería la luz entre ejes para el peralte y  $b=h/2$  para el ancho de esta. Así mismo respecto a los resultados se trató de uniformizar las vigas a lo largo de todo el proyecto para así tener una sensación limpia y uniforme del espacio.

#### Viga 1

##### **PERALTE:**

$$h = \frac{L}{13} = \frac{8.57}{13} = 0.66 \approx 0.50\text{m}$$

##### **ANCHO:**

$$b = \frac{h}{2} = \frac{0.66}{2} = 0.33 \approx 0.25\text{m}$$

**VP 101 ( b x h ) = 0.25 x 0.50m**

#### Viga 2

##### **PERALTE:**

$$h = \frac{L}{13} = \frac{4.43}{13} = 0.34 \approx 0.30\text{m}$$

##### **ANCHO:**

$$b = \frac{h}{2} = \frac{0.34}{2} = 0.17 \approx 0.25\text{m}$$

**VP 102 ( b x h ) = 0.25 x 0.30m**

### c) Pre-dimensionamiento de columnas

Para hallar la sección de las columnas se desarrolló en base a su geometría y normatividad para de este modo tener como resultado la compatibilidad entre vigas y columnas cumpliendo con la filosofía de diseño estructural planteada.

$$\frac{R_{Columna}}{R_{Viga}} > 1.2 = \frac{6}{5}$$

### **C – 03**

$$I_{Viga} = \frac{bh^3}{12} = \frac{25 \times 50^3}{12} = 260,416.66$$

$$I_{Columna} = \frac{bh^3}{12} = \frac{25 \times 55^3}{12} = 346,614.58$$

$$\frac{R_{Columna}}{R_{Viga}} = \frac{346,614.58}{260,416.66} = 1.33$$

### **Columna C3 = 0.25 x 0.55**

#### **d) Pre-dimensionamiento de zapatas**

$$AT1 = 8.68 m^2$$

$$\text{Peso techo: } 0.30 \text{ tonf}/m^2$$

$$\text{Peso acertado: } 0.10 \text{ tonf}/m^2$$

$$0.40 \text{ tonf}/m^2 = \text{CM}$$

CARGA VIVA (s/c)

$$\text{Sobrecarga: } 250 \text{ kgf}/m^2 = 0.25 \text{ tonf}/m^2 = \text{CV}$$

$$P_{servicio} = \text{CM} + \text{CV} = 0.40 + 0.25 = 0.65 \text{ tonf}/m^2$$

$$P_{total} = 0.65 \text{ tonf}/m^2 \times 8.68 m^2 \times 2 = 11.28 \text{ tonf}$$

ÁREA DE ZAPATA

$$Q_{admisible} = 1.50 \text{ kgf}/cm^2$$

$$= 15 \text{ tonf}/m^2$$

$$Azapata = P_{total}/P_{qadm}$$

$$= \frac{11.28 \text{ tonf}}{15 \text{ tonf/m}^2}$$

$$\text{Azapata} = 0.75 \text{ m}^2$$

$$L \times L = L^2 = 0.75 \text{ m}^2$$

$$L = \sqrt{0.75}$$

$$L = 0.87 \approx 1.50$$

$$\mathbf{AT2 = 7.13 \text{ m}^2}$$

$$\text{Peso techo: } 0.30 \text{ tonf/m}^2$$

$$\text{Peso acertado: } 0.10 \text{ tonf/m}^2$$

$$0.40 \text{ tonf/m}^2 = \text{CM}$$

CARGA VIVA (s/c)

$$\text{Sobrecarga: } 250 \text{ kgf/m}^2 = 0.25 \text{ tonf/m}^2 = \text{CV}$$

$$\text{Pservicio} = \text{CM} + \text{CV} = 0.40 + 0.25 = 0.65 \text{ tonf/m}^2$$

$$\text{Ptotal} = 0.65 \text{ tonf/m}^2 \times 7.13 \text{ m}^2 \times 2 = 9.27 \text{ tonf}$$

ÁREA DE ZAPATA

$$Q_{\text{admisible}} = 1.50 \text{ kgf/cm}^2$$

$$= 15 \text{ tonf/m}^2$$

$$\text{Azapata} = \text{Ptotal} / \text{Pqadm}$$

$$= \frac{9.27 \text{ tonf}}{15 \text{ tonf/m}^2}$$

$$\text{Azapata} = 0.62 \text{ m}^2$$

$$L \times L = L^2 = 0.62 \text{ m}^2$$

$$L = \sqrt{0.62}$$

$$L = 0.79 \approx 1.50$$



$$AT3 = 15.54 m^2$$

$$\text{Peso techo: } 0.30 \text{ tonf}/m^2$$

$$\text{Peso acertado: } 0.10 \text{ tonf}/m^2$$

$$0.40 \text{ tonf}/m^2 = \text{CM}$$

CARGA VIVA (s/c)

$$\text{Sobrecarga: } 250 \text{ kgf}/m^2 = 0.25 \text{ tonf}/m^2 = \text{CV}$$

$$P_{\text{servicio}} = \text{CM} + \text{CV} = 0.40 + 0.25 = 0.65 \text{ tonf}/m^2$$

$$P_{\text{total}} = 0.65 \text{ tonf}/m^2 \times 15.54 m^2 \times 2 = 20.20 \text{ tonf}$$

ÁREA DE ZAPATA

$$Q_{\text{admisible}} = 1.50 \text{ kgf}/cm^2$$

$$= 15 \text{ tonf}/m^2$$

$$A_{\text{zapata}} = P_{\text{total}}/P_{\text{qadm}}$$

$$= \frac{20.20 \text{ tonf}}{15 \text{ tonf}/m^2}$$

$$A_{\text{zapata}} = 1.35 m^2$$

$$L \times L = L^2 = 1.35 m^2$$

$$L = \sqrt{1.35}$$

$$L = 1.16 \approx 1.50$$

**e) Pre-dimensionamiento de vigas de cimentación**

**Viga 1**

**PERALTE:**

$$h = \frac{L}{13} = \frac{8.57}{13} = 0.66 \approx 0.50 \text{ m}$$

**ANCHO:**

$$b = \frac{h}{2} = \frac{0.66}{2} = 0.33 \approx 0.25\text{m}$$

$$\underline{\text{VC 101 ( b x h ) = 0.25 x 0.50m}}$$

### Viga 2

#### **PERALTE:**

$$h = \frac{L}{13} = \frac{4.43}{13} = 0.34 \approx 0.30\text{m}$$

#### **ANCHO:**

$$b = \frac{h}{2} = \frac{0.34}{2} = 0.17 \approx 0.25\text{m}$$

$$\underline{\text{VC 102 ( b x h ) = 0.25 x 0.30m}}$$

#### **f) Pre-dimensionamiento de placas**

El diseño de placa se realizó con los criterios básicos de diseño del mismo tomando datos favorables para su planteamiento y así poder cumplir con lo requerido.

- i)  $e_{min} = 15\text{cm} \approx 17\text{cm}$
- ii) Doble maya  $\_ \varnothing 3/8 @ 0.20$
- iii) 2 cabezales de confinamiento
- iv)  $L = > 1.50\text{m} \approx 2.61\text{m}$

## **7. CAPITULO VII: MEMORIA DE INSTALACIONES SANITARIAS**

### **7.1. Generalidades**

El planteamiento del sistema de agua y desagüe del complejo será realizado en base a los cálculos de dotación para Oficinas, Centros de Reunión y Locales Educativos que son establecidos por el RNE. Norma técnica de edificación IS.010: Instalaciones Sanitarias para Edificaciones – Reglamento Nacional de Edificaciones.

### **7.2. Parámetros de Diseño**

#### **7.2.1. Sistema de Agua**

El sistema de agua para la institución educativa se inicia a partir de la conexión con la red pública existente, con su respectivo medidor, suministrado por Sedalib, que provienen de la Avenida América Sur el cual abastecerá a la cisterna del bloque asignado, ubicada debajo del primer nivel. La tubería de impulsión en ambos casos es de 2" Ø, la cual llega al tanque elevado y luego se distribuye a toda la edificación mediante tuberías de Ø 1". El sistema a utilizar es indirecto el cual es un sistema que recibe el agua hacia la cisterna, luego alimenta el tanque elevado y este reparte a todos los niveles.

#### **7.2.2. Sistema de Desagüe**

El sistema de desagüe en el presente sector estudiado cuenta con una red matriz, la cual evacuará los residuos hacia la red pública.

#### **7.2.3. Sistema de Drenaje Pluvial**

El agua pluvial será aprovechada mediante sumideros y tuberías que la conducirán hacia las áreas verdes para el riego de éstas.

### **7.3. Cálculo de dotación diaria de Agua Potable**

Para el abastecimiento del complejo se calculará la dotación de las diferentes tipologías que establece el RNE.

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

Cuadro 17, RNE para cálculo de dotación.

CONCEPTO	CANTIDAD	USO	L/ DÍA	PARCIAL	UNIDAD
ALUMNOS	500	COLEGIO	50	25 000	L
PERSONA NO RESIDENTE	53	COLEGIO	50	2 650	L
<b>TOTAL</b>				27 650	L

Cuadro 18, Cálculo de dotación. Fuente: Elaboración propia.

### CÁLCULO DEL VOLUMEN DE LA CISTERNA

$$V_{\text{CISTERNA}} = \frac{3}{4} \times \text{dotación}$$

$$V_{\text{CISTERNA}} = \frac{3}{4} \times 27\,650 = 20\,737.5\text{L} \text{ ó } 20.74\text{m}^3 \approx 21.0\text{m}^3$$

$$V_{\text{CISTERNA}} = 21.0\text{m}^3$$

### CÁLCULO DEL VOLUMEN DEL TANQUE ELEVADO

$$V_{\text{T.E.}} = \frac{1}{3} \times \text{dotación}$$

$$V_{\text{T.E.}} = \frac{1}{3} \times 27\,650 = 9\,216.6\text{L} \text{ ó } 9.22\text{m}^3 \approx 9.50\text{m}^3$$

$$V_{\text{T.E.}} = 4 \times 2\,500\text{Lt} = 10\,000\text{L} \text{ ó } 10\text{m}^3$$

### DIMENSIONES DE LA CISTERNA

$$V_{\text{CISTERNA}} = 21.0\text{m}^3$$

$$1. V = B \times L \times H$$

$$2. \frac{B}{L} = \frac{1}{2} \therefore B = \frac{L}{2}$$

$$3. \frac{B}{L} = \frac{2}{3} \therefore H = \frac{2L}{3}$$

$$V = \frac{L}{2} \times L \times \frac{2L}{3}$$

$$21.0 = \frac{L}{2} \times L \times \frac{2L}{3}$$

$$L = 3.98$$

$$B = \frac{L}{2} = 1.99$$

$$H = \frac{2L}{3} = 2.65$$

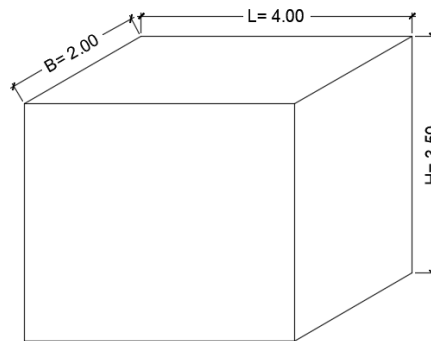
**H + ALTURA LIBRE (HL= 0.30m) + SUMERGIDA (HS= 0.10m)**

$$H = 2.65 + 0.30 + 0.10 = 3.05 \approx 3.50\text{m}$$

$$L = 3.98\text{m} \approx 4.00\text{m}$$

$$B = 1.99 \approx 2.00\text{m}$$

$$V_{\text{CISTERNA}} = 28.0\text{m}^3$$



### REBOSE (CISTERNA – T.E)

Capacidad del depósito (L)	Diámetro del tubo de rebose
Hasta 5000	50 mm (2")
5001 a 12000	75 mm (3")
12001 a 30000	100 mm (4")
Mayor de 30000	150 mm (6")

Cuadro 19, RNE Cálculo de diámetro de tubo de rebose.

### 7.3.1. Método de Gastos Probables – HUNTER

#### ANEXO N° 1

#### UNIDADES DE GASTO PARA EL CÁLCULO DE LAS TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA EN LOS EDIFICIOS (APARATOS DE USO PRIVADO)

Aparato sanitario	Tipo	Unidades de gasto		
		Total	Agua fría	Agua caliente
Inodoro	Con tanque – descarga reducida.	1,5	1,5	-
Inodoro	Con tanque.	3	3	-
Inodoro	Con válvula semiautomática y automática.	6	6	-
Inodoro	Con válvula semiautomática y automática de descarga reducida.	3	3	-
Bidé		1	0,75	0,75
Lavatorio		1	0,75	0,75
Lavadero		3	2	2
Ducha		2	1,5	1,5
Tina		2	1,5	1,5
Urinario	Con tanque	3	3	-
Urinario	Con válvula semiautomática y automática.	5	5	-
Urinario	Con válvula semiautomática y automática de descarga reducida.	2,5	2,5	-
Urinario	Múltiple (por m)	3	3	-

Cuadro 20, Método de Gastos Probables - HUNTER.

#### A. BLOQUE AULAS A (3 Niveles)

PRIMER PISO	U.H.	CANT.	TOTAL
Inodoro con tanque	3	8	24
Lavatorio	1	4	4
Urinario	3	7	21
Sub Total del Primer Piso			49

Cuadro 21, Cálculo subtotal - HUNTER. Fuente: Elaboración Propia.

SEGUNDO PISO	U.H.	CANT.	TOTAL
Inodoro con tanque	3	8	24
Lavatorio	1	4	4
Urinario	3	7	21
Sub Total del Primer Piso			49

Cuadro 22, Cálculo subtotal - HUNTER. Fuente: Elaboración Propia.

TERCER PISO	U.H.	CANT.	TOTAL
Inodoro con tanque	3	8	24
Lavatorio	1	4	4
Urinario	3	7	21
Sub Total del Primer Piso			49

Cuadro 23, Cálculo subtotal - HUNTER. Fuente: Elaboración Propia.

Total, de bloque= 49 + 49 + 49= 147 U.H.

### B. BLOQUE AULAS B (3 Niveles)

PRIMER PISO	U.H.	CANT.	TOTAL
Inodoro con tanque	3	8	24
Lavatorio	1	4	4
Urinario	3	7	21
Sub Total del Primer Piso			49

Cuadro 24, Cálculo subtotal - HUNTER. Fuente: Elaboración Propia.

SEGUNDO PISO	U.H.	CANT.	TOTAL
Inodoro con tanque	3	8	24
Lavatorio	1	4	4
Urinario	3	7	21
Sub Total del Primer Piso			49

Cuadro 25, Cálculo subtotal - HUNTER. Fuente: Elaboración Propia.

TERCER PISO	U.H.	CANT.	TOTAL
Inodoro con tanque	3	8	24
Lavatorio	1	4	4
Urinario	3	7	21
Sub Total del Primer Piso			49

Cuadro 26, Cálculo subtotal - HUNTER. Fuente: Elaboración Propia.

Total, de bloque= 49 + 49 + 49= 147 U.H.

### C. BLOQUE ADM. (2 Niveles)

PRIMER PISO	U.H.	CANT.	TOTAL
Inodoro con tanque	3	5	15
Lavatorio	1	6	6
Sub Total del Primer Piso			21

Cuadro 27, Cálculo subtotal - HUNTER. Fuente: Elaboración Propia.

SEGUNDO PISO	U.H.	CANT.	TOTAL
Inodoro con tanque	3	3	24
Lavatorio	1	2	2
Sub Total del Primer Piso			26

Cuadro 28, Cálculo subtotal - HUNTER. Fuente: Elaboración Propia.

Total, de bloque= 21 + 26= 47 U.H.

### D. BLOQUE TALLERES (1 Niveles)

PRIMER PISO	U.H.	CANT.	TOTAL
Inodoro con tanque	3	7	15
Lavatorio	1	8	6
Ducha	2	10	20
Urinario	3	4	21
Sub Total del Primer Piso			62

Cuadro 29, Cálculo subtotal - HUNTER. Fuente: Elaboración Propia.

Total, de bloque= 62 U.H.

### E. BLOQUE SERV. GEN. (1 Niveles)



PRIMER PISO	U.H.	CANT.	TOTAL
Inodoro con tanque	3	8	24
Lavatorio	1	9	9
Ducha	2	10	20
Urinario	3	4	21
Sub Total del Primer Piso			74

Cuadro 30, Cálculo subtotal - HUNTER. Fuente: Elaboración Propia.

Total, de bloque= 74 U.H.

## F. TOTAL, DE U.H. EN LA EDIFICACIÓN

BLOQUE	U.H.
Aulas A	147
Aulas B	147
Administración	47
Talleres	62
Servicios Generales	74
Total, de la edificación	477

Cuadro 31, Cálculo total - HUNTER. Fuente: Elaboración Propia.

### 7.3.2. Máxima Demanda Simultanea

N° de unidades	Gasto Probable		N° de unidades	Gasto Probable		N° de unidades	Gasto Probable
	Tanque	Válvula		Tanque	Válvula		
48	1,09	1,92	460	4,42	5,08	3700	19,23
50	1,13	1,97	480	4,57	5,20	3800	19,75
55	1,19	2,04	500	4,71	5,31	3900	20,17
60	1,25	2,11	550	5,02	5,57	4000	20,50
65	1,31	2,17	600	5,34	5,83	PARA EL NÚMERO DE UNIDADES DE ESTA COLUMNA ES INDIFERENTE QUE LOS APARATOS SEAN DE TANQUE O DE VÁLVULA	
70	1,36	2,23	650	5,85	6,09		
75	1,41	2,29	700	5,95	6,35		
80	1,45	2,35	750	6,20	6,61		
85	1,50	2,40	800	6,60	6,84		
90	1,56	2,45	850	6,91	7,11		
95	1,62	2,50	900	7,22	7,36		
100	1,67	2,55	950	7,53	7,61		
110	1,75	2,60	1000	7,84	7,85		

Cuadro 32, Cuadro de máxima demanda. Fuente: RNE

### 7.3.3. Tuberías de Impulsión en Función de Gasto

#### ANEXO N° 5

#### DIÁMETROS DE LAS TUBERÍAS DE IMPULSIÓN EN FUNCIÓN DEL GASTO DE BOMBEO

Gasto de bombeo en L/s	Diámetro de la tubería de impulsión (mm)
Hasta 0,50	20 (3/4")
Hasta 1,00	25 (1")
Hasta 1,60	32 (1 ¼")
Hasta 3,00	40 (1 ½")
Hasta 5,00	50 (2")
Hasta 8,00	65 (2 ½")
Hasta 15,00	75 (3")
Hasta 25,00	100 (4")

Cuadro 33, Cálculo de diámetro de tubería de impulsión en función al bombeo.

## 8. CAPÍTULO VIII: MEMORIA DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

### 8.1. Generalidades

La presente memoria descriptiva se refiere al planteamiento de la red eléctrica de la IE “CECAT Marcia Acharán” de Trujillo que está realizado en base al Código Nacional de Electricidad los cálculos de máxima demanda.

La empresa proveedora de energía eléctrica en la Provincia de Trujillo es HIDRANDINA S.A.

### 8.2. Descripción general

La energía eléctrica proviene de la red pública trifásica, la cual se distribuye paralelamente a los 2 bloques del sector donde ambas están constituidas por un grupo electrógeno.

En el conjunto de bloques 1-5 (Biblioteca - SUM), el tablero general se encuentra en el muro de ingreso al SUM y además la energía es controlada y regulada por 1 de tablero de distribución.

En el conjunto de bloques 6-9 (Aulas pedagógicas), el tablero general se encuentra en el primer piso y además la energía es controlada y regulada por 1 tablero de distribución.

### 8.3. Calculamos la Demanda de los distintos bloques

CENCEPTO	CANTIDAD	M2	W	TOTAL
BLOQUE 1	1	105	3500	3500
BLOQUE 2	1	259	4500	4500
BLOQUE 3	1	258	4500	4500
BLOQUE 4	1	47	2500	2500
BLOQUE 5	1	212	4500	4500
BLOQUE 6	1	220	4500	4500
BLOQUE 7	1	176	3500	3500
BLOQUE 8	1	48	2500	2500
BLOQUE 9	1	261	4500	4500
				34500

Cuadro 34, Cálculo de Demanda en Servicio Eléctrico. Fuente: Elaboración Propia.

DM= 34500W

\*) DISEÑAR CORRIENTE:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times 380V \times \cos\phi}$$

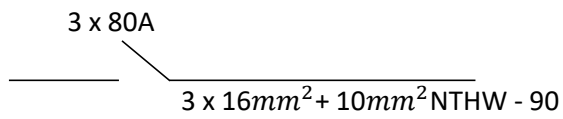
$$I = \frac{34500}{\sqrt{3} \times 380V \times 0.9} = 58.24 \approx 60A$$

\*) CALCULAMOS LA CORRIENTE DE DISEÑO:

$$I_d = I \times 1.25$$

$$I_d = 60 \times 1.25 = 75A$$

∴ TWH – 90(mm<sup>2</sup>) – 3x 80A



## 9. BIBLIOGRAFIA

Acosta, F. I. (2009). *La arquitectura escolar del estructuralismo holandés en la obra de Herman Hertzberger y Aldo van Eyck*.

Behnisch, S. (2011). *La Sostenibilidad*. OMPI.

EL PRESIDENTE DE LA REPUBLICA. (s.f.). *LEY GENERAL DE EDUCACION*. LIMA, LA LIBERTAD, PERU.

EL PRESIDENTE DE LA REPUBLICA, A. T. (s.f.). *LEY GENERAL DE EDUCACIÓN Ley Nro. 28044 - LEY GENERAL DE EDUCACION*. LIMA, LA LIBERTAD, PERU.

Garrido, L. d. (2009). Los 5 Pilares según Luis de Garrido. *PROMATERIALES*.

*Hacia el desarrollo de escuelas inclusivas*. (s.f.).

Kahn, L. (1981). *The Voice of America, forma y proyectación*. Madrid, España: Xarait Madrid.

Kronenburg, R. (2007). *Flexibe: Architecture that Responds to Change*. London: Laurence King.

Manual de Organización y Funciones (MOF). (Marzo 2012). En C. N. Ugarte, *Manual de Organización y Funciones (MOF)*.

Vásquez, R. M. (2011). *Arquitectura Sostenible, Desarrollo Sostenible*.

### Linkografía:

Chile, C. C. (11 de Octubre de 2013). *PAPEL DEL ALUMNO*. Obtenido de "Podemos afirmar que parte del éxito de los modelos formativos está en el interés, la motivación y la constancia del estudiante.": [http://agora.ucv.cl/manual/rol\\_alumno%5Crol\\_alumno.html](http://agora.ucv.cl/manual/rol_alumno%5Crol_alumno.html)

Española, R. A. (2019). *Real Academia Española*. Obtenido de Asociación de academias de la Lengua Española: <https://dle.rae.es/interacci%C3%B3n>

Merino, P. &. (2014). *Definición.de*. Obtenido de Centro Educativo: <https://definicion.de/centro-educativo/>

MINEDU. (s.f.). *RESOLUCION VICEMINISTRAL*. LIMA, LA LIBERTAD, PERU.

*Problemas de la arquitectura contemporánea*. (s.f.). Obtenido de [http://magisterarq.cl/fileadmin/docs/trayectoria\\_trabajos/problemas\\_de\\_arquitectura/ArivanZeeland\\_1sem2007.pdf](http://magisterarq.cl/fileadmin/docs/trayectoria_trabajos/problemas_de_arquitectura/ArivanZeeland_1sem2007.pdf)

Tovar, A. E. (15 de Noviembre de 2013). *Issu*. Obtenido de La forma y la función del espacio arquitectónico: [https://issuu.com/mota\\_arquitectos/docs/4.-\\_funcion\\_y\\_espacio\\_arquitectonico](https://issuu.com/mota_arquitectos/docs/4.-_funcion_y_espacio_arquitectonico)

## 10. ANEXOS

### REGISTRO FOTOGRÁFICO DEL ESTADO ACTUAL



Imagen 5, REGISTRO FOTOGRÁFICO.  
Fuente: VISITA A CAMPO



Imagen 6, REGISTRO FOTOGRÁFICO.  
Fuente: VISITA A CAMPO





Imagen 7, REGISTRO FOTOGRÁFICO.  
Fuente: VISITA A CAMPO



Imagen 9, REGISTRO FOTOGRÁFICO.  
Fuente: VISITA A CAMPO



Imagen 8, REGISTRO FOTOGRÁFICO.  
Fuente: VISITA A CAMPO



Imagen 11, REGISTRO FOTOGRÁFICO.  
Fuente: VISITA A CAMPO



Imagen 10, REGISTRO FOTOGRÁFICO.  
Fuente: VISITA A CAMPO



## FODA

	FACTORES INTERNOS	FACTORES EXTERNOS
POSITIVO	<p><b>FORTALEZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Existencia de una infraestructura escolar en el terreno (para el aprovechamiento de sus materiales)</li> <li>• El lote le pertenece a la municipalidad provincial de Trujillo</li> <li>• Orientación del terreno óptima para la adecuada iluminación y ventilación</li> <li>• La fachada principal se encuentra frente a la Avenida América del Sur de del distrito de Trujillo</li> <li>• El clima es benigno, y moderada entre los 14° y 30° C</li> <li>• La pendiente es mínima</li> <li>• Terreno cuenta con servicios básicos</li> <li>• El terreno se encuentra ubicado en un sector netamente educativo</li> </ul>	<p><b>OPORTUNIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Impacto positivo en la seguridad, potencia de aprendizaje y estimulación de la pertenencia en el sistema educativo del alumno</li> <li>• Cercanía de equipamientos compatibles; otros usos, educativos</li> <li>• Mayor afluencia de personas por la existencia de equipamientos cercanos</li> <li>• Crecimiento acelerado del sector</li> <li>• Flujo de transporte público y privado próximo, en su frente</li> </ul>
	<p><b>DEBILIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El terreno cuenta con forma irregular</li> <li>• Débil cooperación del gobierno local con la población directa</li> <li>• Dependencia económica de Trujillo</li> <li>• Déficit en la gestión participativa política cultural, social y gerencial</li> <li>• No cuenta con los servicios de aprendizaje adecuados que le compete brindar al estudiante</li> </ul>	<p><b>AMENAZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Propenso a desastres naturales (ubicación propensa a la ruta del desbocamiento de la quebrada San Idelfonso)</li> <li>• Tipo de suelo arenoso</li> </ul>
NEGATIVO		

Gráfico 30, FODA.  
Fuente: ELABORACIÓN PROPIA

## NORMATIVA

RNE			
	N°	(Norma A.040: Educación) DESCRIPCIÓN	
<b>Condiciones de Habitabilidad y Funcionalidad</b>	Artículo 6	Para la orientación y el asoleamiento, se tomará en cuenta el clima predominante, el viento predominante y el recorrido del sol en las diferentes estaciones, de manera de lograr que se maximice el confort.	
		La altura mínima será de 2.50 m.	
		La ventilación en los recintos educativos debe ser permanente, alta y cruzada.	
		La iluminación artificial deberá tener los siguientes niveles, según el uso al que será destinado.	
		Aulas	250 luxes
		Talleres	300 luxes
		Circulaciones	100 luxes
		Servicios Higiénicos	75 luxes
		Las condiciones acústicas de los recintos educativos son:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Control de interferencias sonoras entre los distintos ambientes o recintos. (Separación de zonas tranquilas, de zonas ruidosas).</li> <li>• Aislamiento de ruidos recurrentes provenientes del exterior (Tráfico, lluvia, granizo).</li> <li>• Reducción de ruidos generados al interior del recinto (movimiento de mobiliario).</li> </ul>
		Artículo 8	Las circulaciones horizontales de uso obligado por los alumnos deben estar techadas.
Artículo 9	Para el cálculo de las salidas de evacuación, pasajes de circulación, ascensores y ancho y número de escaleras, el número de personas se calculará según lo siguiente:		

		Auditorios	Según el # de asientos
		Salas de Usos Múltiples	1.0 mt2 por persona
		Salas de Clases	1.5 mt2 por persona
		Camarines, Gimnasios	4.0 mt2 por persona
		Talleres, Laboratorios, Bibliotecas	5.0 mt2 por persona
		Ambientes de Uso Administrativo	10.0 mt2 por persona
Características de los Componentes	Artículo 11	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las puertas de los recintos educativos deben abrir hacia afuera sin interrumpir el tránsito en los pasadizos de circulación.</li> <li>La apertura se hará hacia el mismo sentido de la evacuación de emergencia.</li> <li>El ancho mínimo del vano para puertas será de 1.00 m.</li> <li>Las puertas que abran hacia pasajes de circulación transversales deberán girar 180 grados.</li> <li>Todo ambiente donde se realicen labores educativas con más de 40 personas deberá tener dos puertas distanciadas entre sí para fácil evacuación.</li> </ul>	
	Artículo 12	<p>Las escaleras de los centros educativos deben cumplir con los siguientes requisitos mínimos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El ancho mínimo será de 1.20 m. entre los paramentos que conforman la escalera.</li> <li>Deberán tener pasamanos a ambos lados. El cálculo del número y ancho de las escaleras se efectuará de acuerdo al número de ocupantes.</li> <li>Cada paso debe medir de 28 a 30 cm. Cada contrapaso debe medir de 16 a 17 cm.</li> <li>El número máximo de contrapasos sin descanso será de 16.</li> </ul>	
Dotación de Servicios	Artículo 13	<p>Los centros educativos deben contar con ambientes destinados a servicios higiénicos para uso de los alumnos, del personal docente, administrativo y del personal de servicio, debiendo contar con la siguiente dotación mínima de aparatos:</p>	
		Centros de educación primaria, secundaria y superior:	

		Número de alumnos	Hombres	Mujeres
		De 0 a 60 alumnos	1L, 1U, 1I	1L, 1I
		De 61 a 140 alumnos	2L, 2U, 2I	2L, 1I
		De 141 a 200 alumnos	3L, 3U, 3I	3L, 3I
		Por cada 80 alumnos adicionales	1L, 1U, 1I	1L, 1I

	N°	(Norma A.010: Condiciones Generales de Diseño) DESCRIPCIÓN
Características de Diseño	Artículo 4	<p>Los parámetros urbanísticos y edificatorios de los predios urbanos deben estar definidos en el Plan Urbano. Los Certificados de Parámetros deben consignar la siguiente información como mínimo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zonificación.</li> <li>• Secciones de vías actuales y, en su caso, de vías previstas en el Plan Urbano de la localidad.</li> <li>• Usos del suelo permitidos.</li> <li>• Coeficiente de edificación.</li> <li>• Porcentaje mínimo de área libre.</li> <li>• Altura de edificación expresada en metros.</li> <li>• Retiros.</li> <li>• Área de lote normativo, aplicable a la subdivisión de lotes.</li> <li>• Densidad neta expresada en habitantes por hectárea o en área mínima de las unidades que conformarán la edificación.</li> <li>• Exigencias de estacionamientos para cada uno de los usos permitidos.</li> <li>• Áreas de riesgo o de protección que pudieran afectarlo.</li> <li>• Calificación de bien cultural inmueble, de ser el caso.</li> <li>• Condiciones particulares.</li> </ul>

Relación de la Edificación con la Vía Pública	Artículo 12	<p>Los cercos tienen como finalidad la protección visual y/o auditiva y dar seguridad a los ocupantes de la edificación; debiendo tener las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Podrán estar colocados en el límite de propiedad, pudiendo ser opacos y/o transparentes. La colocación de cercos opacos no varía la dimensión de los retiros exigibles.</li> <li>• La altura dependerá del entorno.</li> <li>• Deberán tener un acabado concordante con la edificación que cercan.</li> </ul>
	Artículo 13	<p>En las esquinas formadas por la intersección de dos vías vehiculares, con el fin de evitar accidentes de tránsito, cuando no exista retiro o se utilicen cercos opacos, existirá un retiro en el primer piso, en diagonal (ochavo) que deberá tener una longitud mínima de 3,00 m, medida sobre la perpendicular de la bisectriz del ángulo formado por las líneas de propiedad correspondientes a las vías que forman la esquina. El ochavo debe estar libre de todo elemento que obstaculice la visibilidad.</p>
	Artículo 15	<p>El agua de lluvias proveniente de cubiertas, azoteas, terrazas y patios descubiertos, deberá contar con un sistema de colección canalizado en todo su recorrido hasta el sistema de drenaje público o hasta el nivel del terreno. El agua de lluvias no podrá verterse directamente sobre los terrenos o edificaciones de propiedad de terceros, ni sobre espacios o vías de uso público.</p>
Dimensiones Mínimas de los Ambientes	Artículo 22	<p>Los ambientes con techos horizontales, tendrán una altura mínima de piso terminado a cielo raso de 2,30 m. Las partes más bajas de los techos inclinados podrán tener una altura menor. En climas calurosos la altura deberá ser mayor.</p>
	Artículo 23	<p>Los ambientes para equipos o espacios para instalaciones mecánicas, podrán tener una altura mínima de 2,10 m, siempre que permitan el ingreso y permanencia de personas de pie (parados) para la instalación, reparación o mantenimiento.</p>

	Artículo 24	Las vigas y dinteles, deberán estar a una altura mínima de 2,10 m sobre el piso terminado.
Circulación Vertical, Aberturas al Exterior, Vanos y Puertas de Evacuación	Artículo 25	Para efectos de evacuación, la distancia total de viaje del evacuante (medida de manera horizontal y vertical) desde el punto más alejado hasta el lugar seguro (salida de escape, área de refugio o escalera de emergencia) será como máximo de 45 m sin rociadores o 60 m con rociadores.
	Artículo 26	Las escaleras pueden ser: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Escaleras Integradas: No están asiladas de las circulaciones horizontales y satisfacen la necesidad de tránsito en tres pisos de manera fluida y visible.</li> <li>• Escaleras de Evacuación: brindan protección de fuegos y humos al momento de evacuar una edificación y acceso del personal en una emergencia.</li> <li>• Con Vestíbulo Previo Ventilado: El acceso será a través de un vestíbulo que separe en forma continua la caja de la escalera del resto de edificación.</li> </ul>
	Artículo 32	Las rampas para personas deberán tener las siguientes características: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tendrán un ancho mínimo de 1,00 m, incluyendo pasamanos, entre los paramentos que la limitan. En ausencia de paramento, se considera la sección.</li> <li>• La pendiente máxima será de 12% y estará determinada por la longitud de la rampa.</li> <li>• Deberán tener barandas según el ancho, siguiendo los mismos criterios que para una escalera.</li> </ul>

	<p>Artículo 33</p>	<p>Todos los costados abiertos de escaleras, descansos, pasajes abiertos, rampas, balcones, terrazas, y ventanas de edificios, que se encuentren a una altura superior a 1m sobre el suelo adyacente, deberán estar provistas de barandas o antepechos de solidez suficiente para evitar la caída fortuita de personas. Debiendo tener las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tendrán una altura mínima de 1,00 m, incluyendo pasamanos, medida desde el nivel de piso interior terminado.</li> <li>• En los tramos inclinados de escaleras la altura mínima de baranda será de 0,85 m medida verticalmente desde la arista entre el paso y el contrapaso.</li> <li>• Las barandas transparentes y abiertas tendrán sus elementos de soporte u ornamentales dispuestos de manera tal que no permitan el paso de una esfera de 0,13m de diámetro entre ellos.</li> </ul>
	<p>Artículo 35</p>	<p>Las puertas de evacuación deberán cumplir con los siguientes requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deberán ser fácilmente reconocibles como tales, y señalizadas de acuerdo con la NTP 399.010-1. Únicamente es obligatoria, hacia el lado del ingreso a la puerta de evacuación, la señal iluminada de SALIDA.</li> <li>• Cuando se ubiquen puertas a ambos lados de un pasaje de circulación deben abrir 180 grados y no invadir más del 50% del ancho calculado como vía de evacuación.</li> <li>• Las puertas giratorias o corredizas no se consideran puertas de evacuación.</li> <li>• No pueden ser de vidrio crudo. Pueden emplearse puertas de cristal templado, laminado o con película protectora.</li> </ul>
<p>Servicios Sanitarios</p>	<p>Artículo 39</p>	<p>Los servicios sanitarios de las edificaciones deberán cumplir con los siguientes requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La distancia máxima de recorrido para acceder a un servicio sanitario será de 50 m.</li> <li>• Todos los ambientes donde se instalen servicios sanitarios deberán contar con sumideros, para evacuar el agua de una posible inundación.</li> </ul>

Requisitos de Ventilación y Acondicionamiento Ambiental	Artículo 55	Los ambientes deberán contar con un grado de aislamiento térmico y acústico, del exterior, considerando la localización de la edificación, que le permita el uso óptimo, de acuerdo con la función que se desarrollará en él.	
	Artículo 57	Los ambientes en los que se desarrollen funciones generadoras de ruido, deben ser aislados de manera que no interfieran con las funciones que se desarrollen en las edificaciones vecinas.	
	Artículo 58	Todas las instalaciones mecánicas, cuyo funcionamiento pueda producir ruidos o vibraciones molestas a los ocupantes de una edificación, deberán estar dotados de los dispositivos que aislen las vibraciones de la estructura, y contar con el aislamiento acústico que evite la transmisión de ruidos molestos hacia el exterior.	
Estacionamientos	Artículo 65	Las dimensiones libres mínimas de un espacio de estacionamiento serán:	
		Tres o más estacionamientos continuos	Ancho: 2,40 m cada uno
		Dos estacionamientos continuos	Ancho: 2,50 m cada uno
		Estacionamientos individuales	Ancho: 2,70 m cada uno
		En todos los casos	Largo: 5,00 m Altura: 2,10 m
	Artículo 67	Las zonas destinadas a estacionamiento de vehículos deberán cumplir los siguientes requisitos: El ingreso de vehículos deberá respetar las siguientes dimensiones entre paramentos:	
		Para 1 vehículo	2,70 m
		Para 2 vehículos en paralelo	4,80 m
		Para 3 vehículos en paralelo	7,00 m
Para ingreso a una zona de estacionamiento para menos de 40 vehículos		3,00 m	



		Para ingreso a una zona de estacionamiento con más de 40 vehículos hasta 300 vehículos	6 m o un ingreso y salida independientes de 3 m c/u
		Para ingreso a una zona de estacionamiento de 300 vehículos, a más	12 m o un ingreso doble de 6 m y salida doble de 6

<b>MINEDU</b>		
	<b>N°</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>Criterios Para el Diseño Arquitectónico</b>	<b>Artículo 12</b>	12.1 Respuesta arquitectónica a las necesidades educativas
		Analizar requerimientos pedagógicos del sector y de la I.E., así como sus particularidades de usuarios, organización, tiempos, planes, metas, recursos.
		12.2 Planificación de la propuesta arquitectónica
		Considerar el diseño de manera integral, con proyección a una expansión de servicio, ello en concordancia con la norma G.030 del RNE.
		12.3 Respuesta arquitectónica frente al entorno y terreno
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Considerar las características de edificaciones del entorno, clima cultura, medio ambiente y futuro de la zona.</li> <li>• En caso el local educativo se ubique en zona de valor cultural, histórico o social considerar la norma A.140 del RNE vigente.</li> </ul>
		12.4 Accesos

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumplir la norma A.010, A.040, A,120 y A.130 del RNE.</li> <li>• Contar con acceso directo y diferenciado para peatones y vehículos, Para definir el número de accesos tener en cuenta las condiciones de seguridad y optimización de recursos.</li> <li>• Crear área de ingreso que facilite acceso y circulación de usuarios hacia el interior del local .se puede retirar el ingreso de la vía pública para evitar que estudiantes salgan directamente hacia la vereda.</li> <li>• En caso contar con paradero de buses y/o bahía vehicular, su ubicación se integra al área de ingreso e, Para el acceso y circulación de los vehículos contraincendios y emergencia aplicar las normas A.010 y A.040 del RNE.</li> </ul>
12.5 Retiros		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Considerar lo dispuesto en la norma A.010 del RNE, El Certificado de Parámetros Urbanísticos y Edificatorios y normas específicas de gobiernos locales.</li> <li>• Además de la norma, considerar los siguientes usos área de ingreso que propicie con el espacio público circundante, estacionamientos cuando estos sean considerados y no puedan ser ubicados dentro del local.</li> <li>• Extensión de ambientes que considere la propuesta pedagógica.</li> <li>• Otros usos que señale la propuesta pedagógica como biohuertos, crianza de animales, áreas deportivas, áreas de recreación y edificaciones que el gobierno local permita.</li> </ul>
12.6 Número de niveles o pisos de la edificación		<p>Debe estar acorde al servicio educativo, sin trasgredir los Certificado de Parámetros Urbanísticos y Edificatorios y normas de alturas máximas establecidas por gobierno local.</p>
12.7 Altura interior de los ambientes		<p>No deben ser menores a las señaladas en las normas A. 010 y A.040 del RNE. Las alturas pueden variar de acuerdo al clima y actividades pedagógicas a realizar en los ambientes.</p>
12.8 Separación de los edificios		

		<p>Cumplir las condiciones señaladas en la norma A.010 del RNE referida a ventilación, iluminación, seguridad, que permita actividades en todos los niveles o pisos de la edificación.</p>
		<p>12.9 Áreas libres</p>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permite espacios seguros propiciando condiciones de habitabilidad) ventilación, iluminación, sensación térmica, entre otros) y el desarrollo de actividades acorde a la propuesta pedagógica.</li> <li>• El porcentaje de área libre se estipula en la norma de gobierno local o Regional y en caso no lo especifiquen se determinará según lo señalado en las normas técnicas de infraestructura del sector.</li> <li>• Considerar que para futuras ampliaciones respetar el porcentaje de área libre mínimo.</li> </ul>
		<p>12.10.Áreas verdes</p>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Son espacios de vegetación y elementos naturales que puede considerarse como parte de la propuesta arquitectónica.</li> <li>• Se distinguen dos tipos de áreas verdes, aquellas que favorecen el confortar ser empleados como la protección de acción de los vientos, del asolamiento intenso y la otra área verde de predominante uso) ambiente Tipo G según artículo 19 del presente documento) como los espacios de jardines, cultivo.</li> </ul>
		<p>12.11 Flujo de circulación</p>

		<p>Considerar los siguientes flujos de circulación ingreso y egreso de estudiantes y su traslado entre ambientes, si son estudiantes con residencia diferenciarlos por sexo, de estudiantes que hacen uso parcial del local y son de otras instituciones educativas, personal docente, auxiliares y otros que atiendan el servicio educativo, personal administrativo, de servicios y servicios terciarios) quiosco, cafetería u otros), padres de familia, CONEI, APAFA u otros.</p>
		<p>12.12 Circulaciones</p>
		<p>12.12.1 Corredores, pasillos y pasadizos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Considerar criterios de las normas A.010, A.120 y A.130 de la RNE</li> <li>• La dimensión de los pasajes de circulación horizontal debe respetar la circulación de evacuación, la cual debe estar libre de obstáculos (bancas, casilleros, puertas)</li> </ul> <p>12.12.2 Rampas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los criterios están en las normas A.010, A.120 y A.130 de la RNE.</li> <li>• Las rampas no deben ser interrumpidas a lo largo de sus tramos (puertas, ventanas).</li> </ul> <p>12.12.3 Escaleras El cálculo y dimensiones está determinado por las normas A.010, A.040, A.120 y A.130 de la RNE.</p> <p>12.12.4 Pasamanos y barandas El diseño está determinado por las normas A.010 y A.120 de la RNE.</p> <p>12.12.5 Ascensores El cálculo del número de ascensores está indicado en la norma A.010 y las características de éstos en la norma A.120 de la RNE.</p>
		<p>12.13 Estacionamientos</p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debe considerar las normas A.010 y A.120 de la RNE.</li> <li>• La cantidad de estacionamientos está establecida en los planes urbanos, resolviendo el desplazamiento habitual de los usuarios sin interferir con el servicio educativo.</li> <li>• Si los planes urbanos no lo precisan, las plazas de estacionamiento tendrán en cuenta a personas con discapacidad, movilidad escolar según normas específicas (Considerar norma RNE).</li> <li>• De acuerdo al entorno considerar espacios destinados a los medios de transporte predominante para bicicletas, motos, autos entre otros.</li> </ul>
12.14 Equipamiento		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debe estar en concordancia con requerimientos del sector y de cada institución educativa.</li> <li>• Las características del equipamiento deben evitar riesgos y posibles accidentes por manipulación.</li> </ul>
12.15 Mobiliario		<ul style="list-style-type: none"> <li>• El mobiliario se propone en relación al uso y debe facilitar actividades pedagógicas como las grupales, de reposo, individual.</li> <li>• Deben tener características antropométricas y ergonómicas. En locales públicos debe ser el mobiliario un elemento flexible que permita plantear distintos escenarios.</li> </ul>
12.16 Puertas		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumplir con lo señalado en las normas A.010, A.040, A.120 y A.130 de la RNE. Para los ambientes de gestión administrativa y pedagógica considerar la norma A.080 de la RNE.</li> <li>• De usar puertas giratorias considerar a personas que usan sillas de ruedas.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deben ser confeccionadas con material resistente, roturas y ser livianas para ser manipuladas con facilidad. Se recomienda que cuente con un protector de 0.40 cm de alto respecto al piso terminado y que abarque todo el ancho de la hoja para garantizar su mantenimiento y durabilidad.</li> <li>• Cuando en la ruta de evacuación se tiene una puerta con dos hojas cada una debe tener su dispositivo de destrabe, no debe haber dependencia una de otra y no debe ser eléctrico.</li> </ul>
		12.17 Ventanas
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumplir con lo señalado en las normas A.040 de la RNE.</li> <li>• El espacio de apertura y cierre no debe invadir espacio de circulación o actividades, evitando accidentes.</li> <li>• En caso de usar claraboya, cúpulas debe ser de material traslúcido y anclado con material resistente.</li> </ul>
		12.18 Techos
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumplir con lo señalado en las normas GE.040, A.010 E.020 de la RNE.</li> <li>• Para el diseño considerar las condiciones climáticas (asolamiento, lluvias, granizo, nieve u otros) del lugar donde se ubica el local, sobrecargas, pendientes, longitud de aleros, sistemas de evacuación de agua pluvial.</li> <li>• Los techos deben plantearse con sistemas constructivos que garanticen seguridad y confort.</li> <li>• La cobertura final debe garantizar la impermeabilidad y protección de la infraestructura ante efectos del clima.</li> <li>• Las pendientes e inclinaciones de los techos dependen del clima, se deben garantizar su evacuación y no acumulación de acuerdo a la norma E. 020 de la RNE.</li> <li>• En localidades de riesgo por exposición a radiación UV debe considerar áreas cubiertas.</li> <li>• Prever el mantenimiento periódico de las cubiertas incluyendo medidas de seguridad.</li> </ul>
		12.19 Condiciones de confort

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Confort lumínico, conocer los requisitos de iluminación señalados en la RNE como iluminación exterior usando valores promedios de la norma, colores del entorno de paredes y pisos que por reflexión favorecen y elementos del entorno que dificulta la luz como árboles.</li> <li>• Confort acústico, considerar el aislamiento acústico, la adecuación acústica asegurando una comunicación clara sin medios electrónicos.</li> <li>• Confort térmico considerar la influencia de orientación, aislamiento, clima, vientos, microclima.</li> </ul>
		12.20. Accesibilidad
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumplir con lo señalado en las normas A.120 de la RNE</li> <li>• Todo local educativo debe ser accesible a toda población incluyendo con discapacidad, para ello analizar mobiliario, circulación, equipamiento, accesos acordes a la norma A.120 de la RNE.</li> <li>• Para garantizar la accesibilidad es importante definir los criterios de circulación vertical, se sugiere tomar como referencia el cuadro 4. Que considera rampas escaleras integradas, ascensor mecánico, salva escaleras. Proteger altura mínima para transitar debajo de escaleras.</li> <li>• Para garantizar la seguridad de todos los usuarios evitar elementos que puedan causar lesiones por debajo de los 2.10m. Los espacios debajo de escaleras con menor altura deben estar protegidos, señalizados.</li> </ul>
		12.21 Prevención y evacuación
		<p>Considerar lo señalado en la norma A.310 RNE, respecto a elementos constructivos, evacuación, señalización, protección de incendios u otros. Las zonas de seguridad se deben incluir si el espacio físico lo permite, de lo contrario proponer estrategias de evacuación a zonas alternativas.</p>
<b>Criterio</b>		13.1 Cálculo , diseño y control de estructuras

	Artículo 13	Cumplir la normas técnica en RNE y la E.030 diseño sismo resistente.
<b>Criterios Para el Diseño de Instalaciones Eléctricas, Electromecánicas y Espaciales</b>	Artículo 14	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contar con energía eléctrica o alternativa</li> <li>• Cumplir con el código Nacional de Electricidad y norma RNE</li> <li>• Considerar, además, Tablero de distribución del tipo electromagnético, proteger instalaciones con interruptor diferencial de no más de 30 m, contar con un sistema de puesta en tierra, material eléctrico cubierto con material incombustible, salidas de detección de alarmas contra incendios en laboratorio, talleres, sala de cómputo, administración, cocina. Contar con tablero eléctrico general, si hubiera descargas atmosféricas contar con pararrayos.</li> <li>• Proveer rutas o instalaciones para las TICS.</li> </ul>
<b>Criterios para el diseño de instalaciones sanitarias</b>	Artículo 15	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumplir la norma IS.010 e IS .020 del RNE.</li> <li>• Contar con abastecimiento interno de agua y desagüe.</li> <li>• El sistema de desagüe debe ser conectado a la red pública.</li> <li>• Prever un sistema contra incendios en especial en caso de residencia estudiantil.</li> <li>• Instalar trampas de grasa si hubiera peligro de ello.</li> <li>• Considerar agua caliente para duchas, si las hubiera, en zonas de baja temperatura.</li> </ul>
<b>Sistemas constructivos</b>	Artículo 16	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Considerar sistemas constructivos e instalaciones que garanticen la integridad del inmueble paneles, termo acústica, sistema en seco.</li> <li>• El sistema constructivo con prefabricados puede ser definitiva en algunos contextos.</li> </ul>



<b>Acabados y materiales</b>	Artículo 17	<ul style="list-style-type: none"><li>• Elegir de acuerdo a la presente norma y bioclimática.</li><li>• No deben contener componentes tóxicos.</li><li>• Los acabados interiores de las superficies como losas, paredes, cielos rasos, piso de preferencia deben ser claros.</li><li>• los pisos deben ser antideslizantes y de alto tránsito.</li><li>• Para locales educativos públicos considerar acabados y/o materiales de gran durabilidad ante el uso intensivo, mínimo mantenimiento y reposición en el tiempo.</li></ul>
------------------------------	----------------	---