

**UNIVERSIDAD DE HUANUCO**  
**FACULTAD DE INGENIERIA**  
**PROGRAMA ACADÉMICO DE ARQUITECTURA**



**TESIS**

---

**“Acondicionamiento higrotérmico en el diseño de espacios educativos, Leoncio Prado 2023”**

---

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE ARQUITECTO**

**AUTOR: Vargas Garcia, Carlos Ricardo**

**ASESORA: Yacolca Palacios, Sandra Oriana**

**HUÁNUCO – PERÚ**

**2025**

U

D

H



**UDH**  
UNIVERSIDAD DE HUANCAYO  
<http://www.udh.edu.pe>

### TIPO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

- Tesis ( X )
- Trabajo de Suficiencia Profesional( )
- Trabajo de Investigación ( )
- Trabajo Académico ( )

**LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN:** Proyecto arquitectónico

**AÑO DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN** (2020)

### CAMPO DE CONOCIMIENTO OCDE:

**Área:** Humanidades

**Sub área:** Arte

**Disciplina:** Arquitectura y urbanismo

### DATOS DEL PROGRAMA:

Nombre del Grado/Título a recibir: Título

Profesional de arquitecta

Código del Programa: P08

Tipo de Financiamiento:

- Propio ( X )
- UDH ( )
- Fondos Concursables ( )

### DATOS DEL AUTOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 46743026

### DATOS DEL ASESOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 46429844

Grado/Título: Maestra en ciencias administrativas con  
mención en gestión pública

Código ORCID: 0000-0003-2239-2490

### DATOS DE LOS JURADOS:

N°	APELLIDOS Y NOMBRES	GRADO	DNI	Código ORCID
1	Hernandez Zevallos, Johnnatan Scott	Maestro en gerencia de la construcción moderna	46701698	0009-0004- 7390-9757
2	Alvarado Huaman, Lincoln Saul	Maestro en medio ambiente y desarrollo sostenible, mención en gestión ambiental	43812802	0000-0002- 9605-1675
3	Millan Suarez, Dennis Leopoldo	Magister en gestión pública	19831341	0000-0002- 1342-4801

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL  
DE ARQUITECTO (A)**

En la ciudad de Huánuco, siendo las 15:00 horas del día 28..... del mes de noviembre..... del año 2025..., en el Auditorio de la Facultad de Ingeniería, en cumplimiento de lo señalado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, se reunieron el **Jurado Calificador** integrado por los docentes:

<b>Mg. Johnnatan Scott Hernandez Zevallos</b>	(Presidente)
<b>Mg. Lincoln Saul Alvarado Huaman</b>	(Secretario)
<b>Mg. Dennis Leopoldo Millan Suarez</b>	(Vocal)

Nombrados mediante la **RESOLUCIÓN N° 2474-2025-D-FI-UDH**, para evaluar la Tesis intitulada: **“ACONDICIONAMIENTO HIGROTÉRMICO EN EL DISEÑO DE ESPACIOS EDUCATIVOS, LEONCIO PRADO 2023”**, presentada por el (la) Bachiller **Carlos Ricardo VARGAS GARCIA**, para optar el Título Profesional de Arquitecto (a).

Dicho acto de sustentación se desarrolló en dos etapas: exposición y absolución de preguntas: procediéndose luego a la evaluación por parte de los miembros del Jurado.

Habiendo absuelto las objeciones que le fueron formuladas por los miembros del Jurado y de conformidad con las respectivas disposiciones reglamentarias, procedieron a deliberar y calificar, declarándolo (a) aprobado..... por unanimidad..... con el calificativo cuantitativo de 15.....y cualitativo de bueno..... (Art. 47)

Siendo las 16:10.. horas del día 28..... del mes de noviembre..... del año 2025..., los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad.

Mg. JOHNNATAN SCOTT HERNANDEZ ZEVALLOS

DNI: 46701698

ORCID: 0009-0004-7390-9757

Presidente

Mg. LINCOLN SAUL ALVARADO HUAMAN

DNI: 43812802

ORCID: 0000-0002-9605-1675

Secretario

Mg. DENNIS LEOPOLDO MILLAN SUAREZ

DNI: 19831341

ORCID: 0000-0002-1342-4801

Vocal





## UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

### CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

El comité de integridad científica, realizó la revisión del trabajo de investigación del estudiante: CARLOS RICARDO VARGAS GARCIA, de la investigación titulada "ACONDICIONAMIENTO HIGROTÉRMICO EN EL DISEÑO DE ESPACIOS EDUCATIVOS, LEONCIO PRADO 2023", con asesor(a) SANDRA ORIANA YACOLCA PALACIOS, designado(a) mediante documento: RESOLUCIÓN N° 148-2023-D-FI-UDH del P. A. de ARQUITECTURA.

Puede constar que la misma tiene un índice de similitud del 19 % verificable en el reporte final del análisis de originalidad mediante el Software Turnitin.

Por lo que concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio y cumple con todas las normas de la Universidad de Huánuco.

Se expide la presente, a solicitud del interesado para los fines que estime conveniente.

Huánuco, 29 de agosto de 2025



RICHARD J. SOLIS TOLEDO  
D.N.I.: 47074047  
cod. ORCID: 0000-0002-7629-6421



MANUEL E. ALIAGA VIDURIZAGA  
D.N.I.: 71345687  
cod. ORCID: 0009-0004-1375-5004



## 235. Carlos Ricardo, Vargas Garcia.docx

### INFORME DE ORIGINALIDAD

19%	18%	3%	5%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

### FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="http://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a>	8%
	Fuente de Internet	
2	<a href="http://repositorio.upn.edu.pe">repositorio.upn.edu.pe</a>	1%
	Fuente de Internet	
3	<a href="http://waltervillavicencio.com">waltervillavicencio.com</a>	1%
	Fuente de Internet	
4	<a href="http://repositorioacademico.upc.edu.pe">repositorioacademico.upc.edu.pe</a>	1%
	Fuente de Internet	
5	<a href="http://repositorio.udh.edu.pe">repositorio.udh.edu.pe</a>	1%
	Fuente de Internet	
6	Submitted to Universidad Privada del Norte	<1%
	Trabajo del estudiante	
7	<a href="http://idus.us.es">idus.us.es</a>	<1%
	Fuente de Internet	
8	<a href="http://repositorio.unprg.edu.pe">repositorio.unprg.edu.pe</a>	<1%
	Fuente de Internet	
9	<a href="http://www.scribd.com">www.scribd.com</a>	<1%
	Fuente de Internet	
10	<a href="http://repositorio.ucv.edu.pe">repositorio.ucv.edu.pe</a>	<1%
	Fuente de Internet	



RICHARD J. SOLIS TOLEDO

D.N.I.: 47074047

cod. ORCID: 0000-0002-7629-6421



MANUEL E. ALIAGA VIDURIZAGA

D.N.I.: 71345687

cod. ORCID: 0009-0004-1375-5004

## **DEDICATORIA**

Dedico con todo mi amor mi tesis a mis padres, quienes han sido mi fuente inagotable de apoyo y fortaleza a lo largo de mi vida. Agradezco profundamente su constante respaldo y la formación con valores y principios que me inculcaron desde pequeño. Su dedicación y amor incondicional han sido los pilares que me han sostenido en los momentos más difíciles y me han impulsado a seguir adelante en la búsqueda de mis metas.

Sus palabras de aliento y sus actos de amor diario me han motivado incansablemente a seguir persiguiendo mis sueños. Gracias a ustedes, he entendido que los objetivos alcanzados no son solo el resultado de mi esfuerzo, sino también el fruto del amor y el sacrificio que han puesto en mi formación.

Esta tesis es una muestra del compromiso y la dedicación que me inculcaron, y espero que se sientan tan orgullosos de mí como yo lo estoy de ser su hijo. Su amor y apoyo han sido y siempre serán la fuerza motriz detrás de cada uno de mis éxitos.

## **AGRADECIMIENTOS**

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a aquellas personas que han sido fundamentales en el proceso de desarrollo de esta tesis y en mi formación profesional:

Dar las gracias a DIOS, ser divino, por otorgarme la vida y guiar mis pasos día a día. Su presencia y bendiciones han sido un faro de luz en mi camino, brindándome la fortaleza y la sabiduría necesarias para superar cada obstáculo.

A mis docentes, quienes me han instruido con dedicación y paciencia, permitiéndome desarrollar mis habilidades y conocimientos profesionales. Su entrega y compromiso con la educación han sido esenciales para mi crecimiento académico y profesional. Agradezco especialmente a aquellos profesores que, con su pasión por enseñar, han dejado una huella imborrable en mi formación.

Por concluir con mi tesis, agradezco de manera especial a la Mg. Arq. Sandra Oriana Yacolca Palacios por su inquebrantable apoyo durante todo el desarrollo y progreso del proyecto de investigación y el informe final. Su guía, paciencia y disposición para resolver mis inquietudes han sido invaluable. Gracias a su orientación y conocimientos, he podido llevar a cabo este trabajo con éxito y confianza.



## ÍNDICE

DEDICATORIA .....	II
AGRADECIMIENTOS.....	III
ÍNDICE .....	IV
ÍNDICE DE TABLAS.....	VII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VIII
RESUMEN.....	XI
ABSTRACT .....	XII
INTRODUCCIÓN.....	XIII
CAPÍTULO I.....	15
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	15
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA .....	15
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	18
1.2.1. PROBLEMA GENERAL .....	18
1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS.....	19
1.3. OBJETIVOS .....	19
1.3.1. OBJETIVO GENERAL .....	19
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	19
1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	20
1.4.1. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA .....	20
1.4.2. JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA .....	20
1.4.3. JUSTIFICACIÓN APLICADA O PRACTICA.....	20
1.4.4. JUSTIFICACIÓN SOCIAL .....	21
1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN .....	21
1.6. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN.....	22
CAPÍTULO II.....	23
MARCO TEÓRICO .....	23
2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA .....	23
2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES.....	23
2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES .....	25
2.2. BASES TEÓRICAS .....	27
2.2.1. ACONDICIONAMIENTO HIGROTÉRMICO .....	27
2.2.2. EMPLAZAMIENTO .....	28

2.2.3. REFRIGERACIÓN ESPACIAL .....	29
2.2.4. MATERIALES HIGROTÉRMICOS PARA CONSTRUCCIÓN ENVOLVENTES .....	29
2.2.5. RNE EN ESPACIOS FUNCIONALES EDUCATIVOS .....	30
2.2.6. PLAN SELVA .....	31
2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES .....	32
2.4. HIPÓTESIS .....	36
2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL .....	36
2.4.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS .....	36
2.5. VARIABLES .....	36
2.5.1. VARIABLE INDEPENDIENTE .....	36
2.5.2. VARIABLE DEPENDIENTE .....	36
2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....	37
CAPÍTULO III .....	39
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....	39
3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	39
3.1.1. ENFOQUE .....	39
3.1.2. ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN .....	39
3.1.3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....	40
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN .....	40
3.2.1. POBLACIÓN .....	40
3.2.2. MUESTRA .....	41
3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	41
3.3.1. PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS .....	41
3.3.2. PARA LA PRESENTACIÓN DE DATOS .....	42
3.3.3. PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS ....	45
CAPÍTULO IV .....	47
RESULTADOS .....	47
4.1. PROCESAMIENTO DE DATOS .....	47
CAPÍTULO V .....	62
DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	62
5.1. CONTRASTACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN .....	62

CAPÍTULO V .....	68
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	68
6.1. CONCLUSIONES .....	68
6.2. RECOMENDACIONES.....	70
CAPÍTULO VII .....	71
PROYECTO ARQUITECTÓNICO .....	71
7.1. DEFINICIÓN DEL PROYECTO .....	71
7.1.1. NOMBRE DEL PROYECTO .....	71
7.1.2. TIPOLOGÍA.....	71
7.2. ÁREA FÍSICA .....	71
7.2.1. DEFINICIÓN DEL ÁREA DE INTERVENCIÓN .....	71
7.2.2. ANÁLISIS DE LA ZONA DE ESTUDIO .....	78
7.3. ANÁLISIS DE LA ZONA DE ESTUDIO.....	80
7.3.1. CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO .....	80
7.3.2. ASOLEAMIENTO.....	81
7.3.3. TOPOGRAFÍA .....	81
7.3.4. CONTEXTO FÍSICO DEL TERRENO .....	81
7.3.5. VÍAS .....	82
7.3.6. SERVICIOS BÁSICOS.....	83
7.4. ESTUDIO PROGRAMÁTICO .....	83
7.4.1. DEFINICIÓN DE USUARIOS.....	83
7.5. REGLAMENTO Y NORMATIVIDAD .....	83
7.6. PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA .....	89
7.7. PROYECTO ARQUITECTÓNICO .....	117
7.7.1. CONCEPTUALIZACIÓN DE LA PROPUESTA .....	117
7.7.2. IDEA FUERZA RECTORA.....	118
7.7.3. CRITERIOS DE DISEÑO.....	123
7.7.4. UBICACIÓN .....	154
7.7.5. ZONIFICACIÓN .....	155
7.7.6. DISTRIBUCIÓN, PLANOS .....	158
7.7.7. DETALLES .....	162
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	169
ANEXOS .....	172



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Técnicas e instrumentos .....	42
Tabla 2 Valores U.A (W/°C) ARCHIWIZARS de la propuesta arquitectónica .....	42
Tabla 3 Análisis de Casos .....	43
Tabla 4 Análisis de Casos, Lineamientos de Diseño.....	44
Tabla 5 Comparación Climática casos.....	53
Tabla 6 Comparación de orientación casos .....	53
Tabla 7 Comparación de captación solar casos.....	54
Tabla 8 Comparación refrigeración casos.....	54
Tabla 9 Comparación parasol casos.....	55
Tabla 10 Comparación ventilación cruzada casos .....	55
Tabla 11 Comparación Ventilación efecto patio casos .....	56
Tabla 12 Comparación Envolventes Muros casos .....	56
Tabla 13 Comparación aislamiento exterior e interior casos .....	57
Tabla 14 Comparación porcentaje abertura de vanos casos .....	58
Tabla 15 Resumen comparativo .....	59
Tabla 16 Resumen comparativo objetivo + interpretación.....	60
Tabla 17 Población efectiva del proyecto - Nivel Primario .....	77
Tabla 18 Población efectiva del proyecto - Nivel Secundaria.....	77
Tabla 19 Programación Arquitectónica .....	89
Tabla 20 Análisis del entorno – Nivel Primaria y Secundaria .....	123
Tabla 21 Incompatibilidades – Nivel Primaria y Secundaria.....	124
Tabla 22 Incompatibilidades – Nivel Primaria y Secundaria.....	130

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Temperatura en Leoncio Prado .....	47
Figura 2 Carta Psicométrica de Givoni.....	48
Figura 3 Carta Psicométrica Software Climate Consultant.....	49
Figura 4 Vientos predominantes por mes .....	51
Figura 5 Modelado 01 con materiales convencionales primer Nivel.....	64
Figura 6 Modelado 02 con materiales Higrotérmicos segundo nivel .....	65
Figura 7 Modelado 01 con materiales convencionales Segundo Nivel.....	65
Figura 8 Modelado 02 con materiales Higrotérmicos segundo nivel .....	66
Figura 9 Modelado 01 con materiales convencionales Tercer Nivel.....	66
Figura 10 Modelado 02 con materiales Higrotérmicos Tercer nivel.....	67
Figura 11 Análisis con Software Archiwizard resultado general .....	67
Figura 12 Macro y micro localización del proyecto.....	72
Figura 13 Clima .....	73
Figura 14 Vientos.....	73
Figura 15 Probabilidad de precipitaciones .....	74
Figura 16 Promedio mensual de lluvias .....	74
Figura 17 Topografía de contexto de Tingo María-Castillo Grande.....	75
Figura 18 Temperatura .....	76
Figura 19 Asoleamiento .....	76
Figura 20 Terreno .....	79
Figura 21 Terreno para la propuesta .....	80
Figura 22 Asoleamiento.....	81
Figura 23 Contexto .....	82
Figura 24 Vías .....	82
Figura 25 Formas para instituciones educativas .....	118
Figura 26 Idea rectora .....	122
Figura 27 Recomendaciones generales de Diseño.....	127
Figura 28 Recomendaciones generales de Diseño.....	128
Figura 29 Esquema Bioclimática.....	129
Figura 30 Carga Docente.....	131
Figura 31 Ambientes tipo C .....	132
Figura 32 Ambiente laboratorio.....	132

Figura 33 Calculo Ept .....	133
Figura 34 Taller Ept .....	133
Figura 35 Calculo taller de arte .....	134
Figura 36 Ambientes tipo B.....	134
Figura 37 Biblioteca tipo 01 .....	135
Figura 38 Calculo ambientes tipo B .....	135
Figura 39 Aula AIP.....	136
Figura 40 Ambiente tipo D .....	136
Figura 41 Sala de usos múltiples .....	136
Figura 42 Artículo 26.....	137
Figura 43 Ambiente tipo E .....	137
Figura 44 Calculo losa multideportiva .....	138
Figura 45 Área losa multideportiva .....	138
Figura 46 Escalera integrada.....	139
Figura 47 Rampa tipo A.....	140
Figura 48 Ambiente dirección .....	141
Figura 49 Sala de reuniones.....	141
Figura 50 Área archivo .....	141
Figura 51 Área deposito.....	142
Figura 52 Sala de docentes tipo I .....	142
Figura 53 área sala de docentes.....	142
Figura 54 Módulo de bienestar .....	143
Figura 55 Área Tópico .....	143
Figura 56 Área cocina.....	144
Figura 57 Tipo de cocina .....	144
Figura 58 Área depósito de combustible.....	145
Figura 59 Área cuarta de limpieza .....	145
Figura 60 Área módulo de conectividad.....	146
Figura 61 Almacén general.....	146
Figura 62 Área maestranza .....	147
Figura 63 Área cuarto de máquinas, cisterna y tanque elevado.....	147
Figura 64 Área cuarto eléctrico .....	148
Figura 65 Área grupo electrógeno .....	148
Figura 66 Área media tensión.....	149



Figura 67 Área volumen residuos solidos .....	149
Figura 68 Área cantidad de contenedores .....	149
Figura 69 Área almacén de residuos solidos .....	149
Figura 70 Área caurtod e limpieza .....	150
Figura 71 Dotación de ss.hh. ....	151
Figura 72 Calculo aparatos sanitarios.....	151
Figura 73 Dotación de aparatos sanitarios.....	152
Figura 74 Dotación de aparatos sanitarios primaria .....	152
Figura 75 Dotación de aparatos sanitarios.....	153
Figura 76 Plano .....	154
Figura 77 Plano .....	155
Figura 78 Plano .....	156
Figura 79 Plano .....	157
Figura 80 Plano .....	158
Figura 81 Plano .....	159
Figura 82 Plano .....	160
Figura 83 Plano .....	161
Figura 84 Plano .....	162
Figura 85 Plano .....	163
Figura 86 Plano .....	164
Figura 87 Plano .....	165
Figura 88 Plano .....	166
Figura 89 Plano .....	167
Figura 90 Plano .....	168

## RESUMEN

El acondicionamiento higrotérmico busca generar confort en los espacios interiores, regulando la temperatura y la humedad mediante sistemas y elementos constructivos adecuados. El presente estudio cuenta como **objetivo** principal Aplicar el acondicionamiento higrotérmico en el diseño de espacios educativos en la provincia de Leoncio Prado, cuya **metodología** a través de un diseño No experimental transversal Correlacional-causal con enfoque cuantitativo, en el cual se consideró como población infraestructuras educativas de la provincia de Leoncio Prado. En un primer instante se identificó que principios del acondicionamiento se relación con el diseño de espacios educativos en el distrito, siendo el confort térmico de relación directa mediante la refrigeración espacial ya que una condicionante directa es el clima del sector (8 sub tropical húmedo); al contemplar el hecho arquitectónico con relación a su emplazamiento. Siendo los materiales envolventes naturales una condicionante de relación directa, para un acondicionamiento higrotérmico óptimo. Las vistas a los espacios educativos mediante estos principios favorecen a mantener un ambiente óptimo para la concentración y confort térmico de los alumnos, tienen un efecto positivo en la relación espacios educativo-niño, de esta manera, se logra un acondicionamiento en los espacios, el cual aporta a los lineamientos de los estándares de arquitectura educativa utilizados en el diseño de una institución educativa primaria y secundaria Cesar Vallejo en Castillo Grande.

**Palabras clave:** Acondicionamiento higrotérmico, espacios educativos, confort térmico, refrigeración espacial, envolventes naturales.

## ABSTRACT

Hygrothermal conditioning seeks to improve the quality of environmental conditions within an infrastructure, making it comfortable, through sets, elements and construction systems, which means achieving adequate temperature and humidity conditions in a space. The main objective of this study is to apply hygrothermal conditioning in the design of educational spaces in the province of Leoncio Prado, whose methodology through a non-experimental transversal Correlational-causal design with a quantitative approach, in which educational infrastructures were considered as a population. from the province of Leoncio Prado. At first, it was identified that the principles of conditioning are related to the design of educational spaces in the district, with thermal comfort being directly related through spatial cooling since a direct conditioning factor is the climate of the sector (8 humid subtropical); when contemplating the architectural fact in relation to its location. The natural surrounding materials being a directly related condition for optimal hygrothermal conditioning. The views to the educational spaces through these principles help to maintain an optimal environment for the concentration and thermal comfort of the students, they have a positive effect on the educational spaces-child relationship, in this way, conditioning is achieved in the spaces, the which contributes to the guidelines of educational architecture standards used in the design of a primary and secondary educational institution Cesar Vallejo Castillo Grande.

**Keywords:** Hygrothermal conditioning, educational spaces, thermal comfort, space cooling, natural envelopes.



## INTRODUCCIÓN

El desarrollo tecnológico en el ámbito de la construcción ha permitido responder a las necesidades de confort higrotérmico, implementando sistemas mecanizados de calefacción y refrigeración en diversas edificaciones. Estos se utilizan cuando los mecanismos naturales del cuerpo humano no logran compensar adecuadamente las condiciones del entorno, lo que afecta el confort, la concentración y el rendimiento de las personas. Sin embargo, los sistemas artificiales no representan la alternativa más conveniente, ya que implican un alto consumo energético. En el caso de la infraestructura educativa, aunque las normativas del MINEDU incluyen criterios de diseño orientados a mejorar la habitabilidad, se presta escasa atención a las condiciones ambientales internas de las aulas, especialmente al considerar la alta densidad de estudiantes. De esta manera, se deja de lado el uso de estrategias constructivas que aprovechen el clima como eje fundamental del diseño arquitectónico. En nuestro país diverso en cuanto a condiciones climáticas tenemos la zona tipo 8 sub tropical húmedo, donde sumamos el calor que acumula cierto número de niños dentro de un espacio, no genera un ambiente confortable térmicamente. Este problema surge por un lado la poca atención de las normas vigentes en el sector educación para el diseño la infraestructura en cuestión a espacios interiores, por otro lado, de la falta de interés social tomar en cuenta el clima y al usuario como mecanismos naturales transmisores de calor, humedad y condiciones desfavorables en un ambiente. La investigación titulada Acondicionamiento higrotérmico en el diseño de espacios educativos Leoncio Prado 2023 busca dar respuesta al problema identificado, teniendo como propósito principal implementar estrategias de acondicionamiento higrotérmico en la concepción de espacios educativos. Este enfoque está directamente vinculado con el confort térmico en el interior de las aulas, aspecto esencial para lograr una adecuada relación entre el usuario y el entorno arquitectónico. El estudio resulta relevante, ya que propone el uso de sistemas y elementos constructivos que permitan garantizar condiciones óptimas de temperatura y humedad dentro de los ambientes escolares. La presente investigación se organiza en siete capítulos. El primero aborda los aspectos generales del estudio, incluyendo el

planteamiento del problema, los objetivos, la justificación y el contexto, los cuales permiten sustentar la propuesta y evidenciar la relación entre las variables de análisis. El segundo capítulo desarrolla el marco teórico, estructurado en cinco apartados: antecedentes, bases conceptuales, definiciones, sistema de hipótesis y fundamentos de la investigación científica. El tercero expone la metodología empleada, detallando los antecedentes metodológicos, la estrategia de análisis, la caracterización de la muestra, las técnicas de recolección y procesamiento de datos, así como la operacionalización de variables, los instrumentos aplicados y la población de estudio. Los capítulos cuarto y quinto presentan los resultados obtenidos a partir de la aplicación de los instrumentos, organizados por dimensiones, lo que da paso a la discusión, contrastación y formulación de conclusiones y recomendaciones. Finalmente, el séptimo capítulo expone la propuesta proyectual, en la cual se aplican los principios fundamentales del acondicionamiento higrotérmico, dando como resultado el diseño de una institución educativa de nivel primario y secundario para la localidad de Castillo Grande.

# **CAPÍTULO I**

## **PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

### **1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA**

Los avances en la tecnología de la edificación dan solución a la necesidad de un acondicionamiento higrotérmico, por lo que actualmente la regulación de la calefacción y la refrigeración está mecanizada en las infraestructuras individuales, aunque esta es una solución sostenible, no es la óptima, lo que se traduce en un mayor consumo energético. En la actualidad, gran parte de las edificaciones, como viviendas, oficinas o centros comerciales, recurren principalmente a sistemas de climatización artificial, dejando de lado el aprovechamiento del clima como elemento central en el diseño arquitectónico. Sin embargo, el acondicionamiento higrotérmico resulta fundamental en la habitabilidad de un edificio, ya que se vincula directamente con la percepción sensorial de los espacios. Cuando el confort térmico no se mantiene en equilibrio, los usuarios pueden presentar estrés térmico y condiciones inadecuadas para su permanencia. De acuerdo con Sánchez B. (2016), este tipo de acondicionamiento se relaciona con la temperatura propia de la zona de emplazamiento, recomendándose valores medios de 21 °C en invierno y 26 °C en verano, ajustados según la humedad, la actividad realizada y el perfil del usuario. Además, es necesario diferenciar entre temperaturas secas y húmedas, ya que la humedad del aire influye notablemente en la percepción térmica. Para asegurar el confort, se sugiere mantener en verano e invierno una humedad absoluta entre 5 y 12 gramos de agua por kilogramo de aire seco, mientras que la humedad relativa debe oscilar entre el 40% y 65%. En este sentido, las edificaciones que incorporan criterios arquitectónicos basados en el clima y en la aplicación del acondicionamiento higrotérmico representan una alternativa eficiente que favorece el bienestar de los usuarios y la sostenibilidad. Guerra (2013) menciona que los edificios constituyen gran parte del consumo energético mundial y de ahí la importancia de este problema, donde se evalúan todas las posibilidades de aplicar estrategias sostenibles para reducir el impacto en el medio ambiente y al mismo tiempo hacer más eficiente el consumo de energía. edificios más

eficientes.

Esto afecta a cualquier tipo de construcción siendo los espacios educativos de mayor relevancia al estar ligada el acondicionamiento higrotérmico que brinda un confort necesario para la concentración durante el aprendizaje. Esto se visualiza en la arquitectura educativa cada vez más ligada al confort ambiental apoyados en la tecnología, ya que se viene introduciendo en el diseño y la construcción de nuevas tipologías, no solo por el confort del usuario, sino también por la relación directa con el entorno que exprese identidad arquitectónica y que guarde relación de pertenencia con el lugar, se habla de una arquitectura con aprovechamiento del medio ambiente más ligada al confort. (Campos, 2018)

En las últimas décadas en el Perú, la mayoría de los edificios educativos públicos y privados se han diseñado considerando únicamente el entorno funcional definido por las normas del Ministerio de Educación (MINEDU). Por lo que se ha apreciaba grandes pabellones grises de dos pisos ubicados uno a lado del otro, con patios grandes de concreto, en algunos casos solo de tierra, esto propuesto tanto en costa, sierra y selva, etc. Dando la impresión que la educación se desarrolle bordeando un patio deportivo. En los últimos años sobre todo en comunidades rurales, campesinas y nativas hablamos de la Amazonía. La incorporación de la tecnología en las aulas ha favorecido la atención y disposición de los estudiantes, influyendo positivamente en su proceso de aprendizaje. No obstante, existe un aspecto igualmente esencial para mantener la motivación: la arquitectura. El entorno construido cumple un rol determinante en la formación integral del individuo, especialmente en un contexto en el que el modelo de enseñanza tradicional basado únicamente en la interacción limitada entre profesor y alumno durante unas horas tiende a quedar obsoleto. (Campos, 2018)

En la región selva, las precipitaciones ambientales condicionan el diseño de espacios al generar altas temperaturas, que ellas se suman a la temperatura corporal del usuario que en este caso sería los estudiantes, las condiciones climáticas como las lluvias, humedad en la zona por piso altitudinal suman criterios que afectan directamente a la temperatura. La

aplicación de los materiales no está tipificada según la región de su emplazamiento en esta zona solo se considera los parámetros del plan selva, que se resume en aplicación de materiales a manera exterior sin tener en cuenta el acondicionamiento higrotérmico que suman los materiales clima y usuario presentes. La falta de control sobre factores como la temperatura y la humedad influye directamente en el proceso de aprendizaje diario, ya que dichas condiciones ambientales resultan determinantes tanto para el bienestar de los usuarios como para la conservación de los objetos o materiales en un espacio (SyP, 2021). Los extremos térmicos, ya sean elevados o muy bajos, pueden provocar alteraciones físicas, químicas y biológicas, generando no solo deterioro en las infraestructuras, sino también afectaciones en la salud de quienes las ocupan. Una humedad y la ventilación inadecuada puede cambiar la concentración, acelerar la reacción corporal generando fatiga haciendo que el cerebro este más preocupado por mantener frio el cuerpo, menorando la atención y concentración de los estudiantes. (SyP, 2021)

Huánuco se encuentra entre las regiones con mayores índices de analfabetismo en el país. A ello se suma que, según un informe de la Contraloría General, más del 40% de las instituciones educativas públicas evaluadas en el operativo nacional Buen Inicio del Año Escolar 2022 presentan deficiencias en su infraestructura paredes, pisos, techos, ventanas y puertas deterioradas, situación que pone en riesgo el retorno seguro a las clases presenciales o semipresenciales de miles de estudiantes. Considerando los datos anteriormente expuestos, el PRONIED (ESCALE censo 2018) manifiesta que lo locales educativos más vulnerables se encuentran ubicados en la zona selva de Huánuco, lo que conlleva a una gran deficiencia en el ámbito de infraestructura educativa.

La provincia de Leoncio Prado presenta una zona climática de tipo 8 (SUBTROPICAL HÚMEDO) con una temperatura media anual de 22°C y una humedad relativa de 70 a 100% (NORMA EM.110), factores que influyen directamente en el acondicionamiento higrotérmico de los ambientes, esta provincia cuenta con 64 instituciones educativas, solo el 30.0% de la infraestructura educativa se encuentran en buen estado y el resto requiere de

una reparación parcial o total, se observa que la mayoría de las edificaciones no están concebida bajo la guía de diseño de espacios educativos MINEDU 2019, ya que en el artículo 35 se menciona los criterios a considerar para el confort térmico o calorífico. En ese artículo se menciona todos los criterios de diseño, que en teoría se relaciona directamente con el acondicionamiento higrotérmico, estas infraestructuras no cuentan con la ventilación natural y el confort térmico necesario mencionada en el punto 4.3.2.2.2. del artículo 35, ya que en ella se menciona el aprovechamiento de los techos tanto del primer como los niveles siguientes, mediante cámaras de aire ubicados perpendicularmente hacia la dirección del aire de forma directa, esto para generar el paso y la renovación del aire de forma directa.

También podemos mencionar el plan selva, ya que son ideales para zonas climáticas tipo 7 8 y 9, en sus estrategias para el acondicionamiento higrotérmico proporciona las formas que son directamente ligadas a la captación de la ventilación natural, y con su kit de infraestructura (plan selva 2015, Pag, 37) toda la infraestructura de manera exterior con materiales como la madera y perfiles metálicos, estas edificaciones responden al diseño de bloques que rodean patios centrales, sin consideraciones de aprovechamientos bioclimáticos internos en la aplicación de materiales, que ayuden a mitigar los porcentajes altos de humedad de esta región, para generar un mayor confort para contribuir en el aprendizaje (ESCALE censo 2018). Ante lo mencionado el objetivo principal de esta investigación es aplicar el acondicionamiento higrotérmico en el diseño de espacios educativos de la provincia de Leoncio Prado 2023, teniendo estas dos premisas de lineamientos de diseño en espacios educativos en zona climáticas como es en nuestro caso de tipo 7.

## **1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

### **1.2.1. PROBLEMA GENERAL**

**PG:** ¿Cómo aplicar el acondicionamiento higrotérmico en el diseño de espacios educativos en la provincia de Leoncio Prado 2023?



### **1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS**

**PE1:** ¿Cuál es la relación del emplazamiento con el acondicionamiento higrotérmico en espacios educativos Leoncio Prado 2023?

**PE2:** ¿Cuál es la relación del confort térmico con el acondicionamiento higrotérmico en espacios educativos Leoncio Prado 2023?

**PE3:** ¿Cuál es la relación de la refrigeración espacial con el acondicionamiento higrotérmico en espacios educativos Leoncio Prado 2023?

**PE4:** ¿Cuál es la relación de los materiales envolventes naturales con el acondicionamiento higrotérmico en espacios educativos Leoncio Prado 2023?

## **1.3. OBJETIVOS**

### **1.3.1. OBJETIVO GENERAL**

**OG:** Aplicar el acondicionamiento higrotérmico en el diseño de espacios educativos en la provincia de Leoncio Prado 2023.

### **1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

**OE1:** Determinar que principios del acondicionamiento higrotérmico se relacionan con el diseño de espacios educativos Leoncio Prado 2023.

**OE2:** Determinar la relación del confort térmico con el acondicionamiento higrotérmico en espacios educativos Leoncio Prado 2023.

**OE3:** Determinar la relación de la refrigeración espacial con el acondicionamiento higrotérmico en espacios educativos Leoncio Prado 2023.

**OE4:** Determinar la relación de los materiales envolventes naturales con el acondicionamiento higrotérmico en espacios educativos Leoncio Prado 2023.

## **1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.4.1. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA**

El acondicionamiento higrotérmico constituye un aspecto esencial en la arquitectura, pues garantiza el confort ambiental y el bienestar térmico en los espacios interiores. Este criterio cobra mayor relevancia en las edificaciones educativas, dado que unas condiciones ambientales adecuadas favorecen la concentración de los alumnos y, en consecuencia, un mejor rendimiento académico. En este sentido, la presente investigación se justifica en la aplicación de estrategias de acondicionamiento higrotérmico en el diseño de espacios escolares en la región selva, provincia de Leoncio Prado. El propósito es analizar la relación de sus principales factores con el desarrollo de ambientes más confortables, integrando materiales constructivos, aislantes, acabados y sistemas pasivos de control térmico que permitan mitigar los efectos de la elevada humedad y el calor característicos de la zona.

### **1.4.2. JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA**

La importancia metodológica de este estudio radica en examinar los factores, estrategias y criterios proyectuales vinculados al acondicionamiento higrotérmico, a través del análisis de una muestra conformada por instituciones educativas existentes. Para ello, se recurre a fuentes bibliográficas, así como a la aplicación de encuestas y entrevistas a especialistas en la materia, con el fin de comprender la relación entre dichos factores y su incidencia en la intervención arquitectónica de los espacios educativos.

### **1.4.3. JUSTIFICACIÓN APLICADA O PRACTICA**

La presente investigación se justifica en la necesidad de generar un confort mediante el acondicionamiento higrotérmico dentro de

espacios educativos, esto debido a que se comprobó que actúa de forma directa en la concentración directa de los estudiantes. Siendo la zona a investigar un lugar con presencia alta de calor y humedad casi durante todo el año. Siendo el diseño de estas infraestructuras de manera general, que muchos casos no se consideran en la región selva este tipo de condicionante, y no existe una norma que ayude a contrarrestar estas condiciones climáticas.

#### **1.4.4. JUSTIFICACIÓN SOCIAL**

Comprender el acondicionamiento higrotérmico implica generar un adecuado confort ligado a la climatización natural y artificial, para ello la justificación social responde a esta necesidad que se describe fundamentalmente carencia de tipologías que respondan a la ubicación por regiones (costa, sierra, selva): El descuido de estas infraestructuras que son afectadas mayormente por la falta de políticas de proyección, en nuestro caso la región selva.

#### **1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN**

La principal limitación de esta investigación radica en la escasez de estudios a nivel nacional y local sobre los criterios de acondicionamiento higrotérmico y los beneficios que sus componentes aportan a las edificaciones. Esta carencia dificulta la obtención de información que permita comprender el comportamiento de las envolventes en infraestructuras de la región selvática (Meneses Gallo, Antonio Manuel). Asimismo, no existe una normativa nacional que proporcione lineamientos más detallados respecto a la construcción y aplicación de estas envolventes para el acondicionamiento higrotérmico en edificaciones. Otro aspecto a considerar es que, al no concretarse la ejecución de la propuesta arquitectónica, los resultados no podrán ser verificados en la práctica; no obstante, el estudio podrá servir como referencia y base para investigaciones futuras relacionadas con las variables planteadas.

Otra limitación es que el tema de edificaciones educativas está muy parametrizado y normado en el ámbito nacional, esto limita el diseño de

infraestructuras educativa para poder ser aprobados por cualquier método o forma de búsqueda de financiamiento. Limitando así el diseño arquitectónico direccionando al cumplimiento de las diferentes normas ligados al diseño.

Otra limitación es que estas normas no consideran en su proyección los espacios internos teniendo al usuario como fuente que genera calor más aun en zonas donde la humedad y el calor juegan un papel en contra dentro de una edificación como es la región selva de nuestro país.

## **1.6. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN**

El presente estudio reúne las características y condiciones técnicas que aseguran la consecución de sus objetivos dentro de la investigación. Se tiene amplia información de este concepto novedoso (ACONDICIONAMIENTO HIGROTÉRMICO) para ser aplicados en espacios interiores de una edificación. También incluye un enfoque multidisciplinario integral destinada a consolidar los procesos de aplicación de los principios del acondicionamiento higratérmico dentro de espacios educativos en la región selva, esto en función al análisis de casos de estudio instituciones educativas ya construidas de la zona. Esto hace posible que el tesista tengo el deseo y motivación de realizar todos los estudios necesarios para la presente investigación.

-

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

##### 2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

**Aparicio (2019)**, en su tesis titulado *“Confort adaptativo aplicado a edificios escolares y aplicabilidad en el sur de España”*, España: Tuvo como **objetivo general** El estudio tuvo como propósito analizar la aplicabilidad del confort adaptativo en edificaciones escolares del sur de España, con el fin de comprender la percepción del confort térmico a partir de su acondicionamiento, identificar las posibilidades de ahorro energético y examinar las características de los escolares en relación con sus respuestas y conductas. La investigación adoptó un enfoque cuantitativo, utilizando como técnicas la encuesta y la entrevista, y como instrumentos un cuestionario y entrevistas aplicadas a una muestra compuesta por dos centros educativos de Sevilla seleccionados aleatoriamente. Entre sus principales conclusiones, el autor señala que la implementación del confort adaptativo en los edificios escolares resulta plenamente justificada, especialmente en contextos de altas temperaturas. Asimismo, se evidencia la escasez de estudios sobre confort térmico en colegios con ventilación natural y sistemas de acondicionamiento. Otro hallazgo importante es la influencia de la temperatura, ya que tanto alumnos como docentes presentan sensibilidades distintas, además de que la ubicación de los estudiantes dentro del aula también repercute en su nivel de confort, siendo diferente la percepción de quienes se sientan cerca de muros exteriores y ventanales respecto a aquellos que se ubican en zonas más alejadas. (Pablo Aparicio-Ruiz, 2019)

**Campano (2015)**, en su tesis titulado *“Confort térmico y eficiencia energética en espacios con alta carga interna climatizados”*, Sevilla-España: El objetivo principal de esta

investigación fue abordar el acondicionamiento higrotérmico y la calidad del aire en edificaciones, considerando la incertidumbre existente respecto al comportamiento real de los sistemas de difusión y emisión de energía en los espacios intervenidos, así como su eficiencia energética en comparación con otras alternativas de prestaciones similares. El estudio adoptó un enfoque cuantitativo y empleó como técnica principal las fichas bibliográficas, aplicadas a una población conformada por centros docentes andaluces, seleccionando como muestra un aula polivalente por ser el modelo de recinto educativo más común en la región. Entre sus conclusiones, el autor señala que los resultados obtenidos en las mediciones realizadas en centros escolares pueden clasificarse en distintos ámbitos: características de la envolvente e iluminación, funcionamiento de los sistemas HVAC y la ventilación natural, parámetros térmicos objetivos, nivel de aislamiento térmico de la vestimenta de los ocupantes y evaluación del ambiente térmico. Todos estos aspectos inciden de manera directa en el confort higrotérmico de los usuarios.

**Romero (2019)**, en su tesis titulado *“Análisis de la influencia de los espacios de transición en el comportamiento térmico de edificios docentes”*, España: Tuvo como **objetivo general** realizar un diagnóstico termodinámico del edificio para establecer un posible itinerario de acciones pasivas y bioclimáticas que mejoren la eficiencia energética y la percepción del confort por parte de los usuarios del centro docente IES Murillo a partir de su correcto funcionamiento. Para la cual empleo el **enfoque cuantitativo**. Se uso como **técnicas** fichas bibliográficas, aplicados a una **población** El IES Murillo como caso de estudio en Sevilla. Su **muestra** espacios educativos aulas del IES. El autor **concluye**: La inexistencia o escasez de aislamiento térmico en la envolvente del edificio y en los cerramientos a de los atrios hace que sea necesario mayor esfuerzo energético para alcanzar la temperatura optima de confort en la que desarrollar la docencia; especialmente en las aulas de planta tercera, incentivadas por su ubicación, durante los meses cálidos. La función de acumular energía que llevan a cabo los elementos

de transición cubiertos, atrios, es beneficiosa en climas mediterráneos durante los meses fríos (invierno), pero resulta perjudicial durante los meses cálidos (verano). Por ello, optar por una solución híbrida parece ser la decisión más adecuada para lograr una mayor eficiencia de los espacios de transición en climas mediterráneos como el nuestro. (Romero, 2019)

## **2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES**

**Guerrero (2019)**, en su tesis titulado ***“Estrategias bioclimáticas pasivas que mejoran el confort térmico de la zona pedagógica en el diseño de un complejo educativo, sector 23”***, Cajamarca - Perú: El propósito central de esta investigación fue identificar las estrategias bioclimáticas que contribuyen a mejorar el confort térmico en la zona pedagógica dentro del diseño de un complejo educativo ubicado en el sector 23 de la ciudad de Cajamarca. El estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo y empleó como técnicas el análisis de casos, fichas de observación y fichas documentales, aplicadas a una población conformada por micro instituciones educativas del sector 23 – La Paccha. La muestra estuvo integrada por tres instituciones seleccionadas aleatoriamente. Entre las conclusiones, el autor señala que los complejos educativos analizados aplican estrategias basadas en el aprovechamiento del clima como eje de diseño, lo que les permite ser considerados térmicamente eficientes. Para determinar estos criterios se realizó un análisis detallado, logrando además establecer los niveles de confort térmico y lumínico mediante el uso del software Archiwizard. (Guerrero, 2019)

**Sánchez (2018)**, en su tesis titulado ***“Aplicación de técnicas de aislamiento para lograr el confort térmico en el diseño de la I.E secundaria y técnica - granja Porcón, 2018”***, Cajamarca - Perú: El objetivo principal de esta investigación fue determinar cómo las técnicas de aislamiento contribuyen al confort térmico en la Institución Educativa de nivel secundario y técnico del centro poblado La Granja Porcón, en Cajamarca (2018). El estudio adoptó un enfoque cuantitativo y utilizó



como técnicas fichas documentales y análisis de materiales, considerando como población a la zona de la Granja Porcón y como muestra a tres instituciones existentes del lugar. La autora concluye que las técnicas de aislamiento térmico aplicadas en la Zona 3 (interandino bajo), específicamente en suelos, muros y techos, permiten alcanzar el confort en el diseño arquitectónico de la institución educativa evaluada. Asimismo, mediante el programa Archiwizard se identificaron los materiales de aislamiento y sus respectivos valores U.A ( $W/^{\circ}C$ ), logrando un nivel de confort térmico del 98%. Los resultados mostraron además un índice de humedad del 49,9%, dentro del rango óptimo de 30% a 70%, y una temperatura de 26  $^{\circ}C$ , la cual se encuentra en el intervalo recomendado de 21  $^{\circ}C$  a 26  $^{\circ}C$ . (Sanchez, 2018)

**Azáldegui (2017)**, en su tesis titulado ***“Aplicación de condicionamiento higrotérmico para la preservación de bienes culturales en la remodelación y ampliación del museo de sitio chan-chan”***, Trujillo - Perú: El objetivo general de esta investigación fue establecer de qué manera el acondicionamiento higrotérmico favorece la conservación de los bienes culturales en el proceso de remodelación y ampliación del Museo de Sitio Chan-Chan. El estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, utilizando como técnicas fichas bibliográficas, análisis de materiales y registro fotográfico, aplicados a una población correspondiente a la zona de Chan-Chan. La muestra estuvo conformada por tres museos seleccionados aleatoriamente por la investigadora. Entre las conclusiones, se determinó que el acondicionamiento higrotérmico resulta esencial para la preservación del patrimonio cultural, ya que permite mantener la estabilidad de las condiciones de humedad y temperatura, evitando variaciones bruscas que puedan afectar a los bienes. Se identificaron rangos óptimos de temperatura entre 20  $^{\circ}C$  y 30  $^{\circ}C$  y de humedad relativa entre 30% y 60%, dependiendo del material de los objetos culturales. Asimismo, se propusieron soluciones de control pasivo mediante el uso de materiales constructivos, aislantes y acabados adecuados, considerando sus propiedades de conductividad térmica (0  $W/mk$  a 2,000  $W/mk$ ) y su factor

de resistencia al vapor de agua (desde 10  $\mu$  en adelante), garantizando condiciones estables para la conservación

## **2.2. BASES TEÓRICAS**

### **2.2.1. ACONDICIONAMIENTO HIGROTÉRMICO**

O El confort térmico puede entenderse como una percepción subjetiva de bienestar o satisfacción frente a las condiciones térmicas del entorno, vinculada directamente al equilibrio del balance de calor en el cuerpo humano. No obstante, este equilibrio no siempre garantiza una sensación plena de confort, ya que se trata de un estado mental asociado a la ausencia de incomodidad térmica. De manera más precisa, el confort higrotérmico se refiere a aquella situación en la que el organismo no necesita activar sus mecanismos de termorregulación para mantener una actividad sedentaria con vestimenta ligera. Este estado puede medirse a través de determinados índices que, al no sobrepasarse, evitan la activación de procesos fisiológicos como el metabolismo o la sudoración. En este sentido, el cuerpo humano requiere conservar una temperatura constante, para lo cual dispone de mecanismos naturales de disipación del calor residual mediante procesos normales de intercambio térmico.

Convección: Consiste en la transferencia de calor entre la piel y el fluido circundante, ya sea hacia el exterior o en sentido inverso. La magnitud de este intercambio depende del coeficiente de convección y de la diferencia de temperatura entre el aire y la piel. Cuando el movimiento del aire es incrementado de manera artificial, por ejemplo, mediante un ventilador, se denomina convección forzada.

Conducción: Se refiere al traspaso de calor producido por el contacto directo entre la superficie del cuerpo y los materiales u objetos con los que está en contacto. La intensidad del flujo depende de la conductividad térmica de dichos elementos.

Radiación: Corresponde al intercambio de calor a través del

entorno mediante ondas electromagnéticas, en especial radiación infrarroja. Este proceso está influido por la constante de radiación, la elevada capacidad de absorción de la piel y la diferencia de temperatura existente entre esta y las superficies circundantes.

Evaporación: Es la liberación de calor desde el organismo hacia el ambiente, principalmente a través de la transpiración cutánea y la respiración. Su efectividad está determinada por la cantidad de sudor evaporado y factores ambientales como la velocidad del aire, la temperatura y la presión parcial de vapor de agua.

En este sentido, el acondicionamiento higrotérmico se entiende como el conjunto de mecanismos y recursos que permiten mantener en un espacio condiciones adecuadas de temperatura y humedad. Su finalidad es optimizar la calidad ambiental dentro de una edificación, generando confort para los usuarios (Gómez, 2007).

### **2.2.2. EMPLAZAMIENTO**

La **integración del edificio con su entorno** constituye un aspecto esencial dentro de la estrategia proyectual. Este enfoque requiere analizar las características del lugar, tomando en cuenta elementos como la topografía, las visuales, los accesos, así como las trayectorias del sol, de los flujos vehiculares y peatonales. Según Geoffrey H. Baker (1997) en *Le Corbusier: Análisis de la Forma*, la relación entre la obra arquitectónica y el contexto debe plantearse de manera positiva, considerando variables como las vistas, la orientación solar o la cercanía a vías de acceso. Asimismo, las condiciones del emplazamiento ya se trate de una colina, un valle, la presencia de un río o una carretera influyen de manera directa o indirecta en la configuración del proyecto. De este modo, el análisis del lugar permite definir las condicionantes que harán que el edificio se integre al sitio, evaluando tanto los elementos naturales (vegetación, arbolado) como los artificiales (edificaciones cercanas, perfiles urbanos), sin dejar de lado la incidencia del sol y de los vientos predominantes.

### **2.2.3. REFRIGERACIÓN ESPACIAL**

Las construcciones mantienen un intercambio energético natural con su entorno, desplazándose el flujo desde las zonas más cálidas hacia las más frías. En este proceso intervienen factores ambientales como el cielo, la atmósfera y el suelo, que funcionan como sumideros térmicos. El diseño arquitectónico con criterios de eficiencia energética busca aprovechar los recursos naturales del lugar, tales como la radiación solar (activa y pasiva), el viento, la temperatura exterior, la humedad, la orientación y la vegetación. En este sentido, las estrategias pasivas de climatización permiten conservar el confort térmico en los espacios interiores reduciendo el consumo energético.

El control de la temperatura resulta fundamental, ya que variaciones mínimas pueden generar deterioros en los materiales. Vázquez (2005) señala que un incremento excesivo produce sequedad y fisuras. Por ello, el clima al que se expone la edificación debe considerarse en el diseño y gestión, con el fin de contrarrestar efectos adversos. Los cambios bruscos de temperatura ocasionan dilataciones o contracciones que afectan gravemente a los elementos constructivos y a los bienes contenidos. En el caso de materiales sensibles, como pinturas sobre madera, esculturas policromadas, piedra, cerámica o metales, se recomienda mantenerlos entre 20 °C y 25 °C, mientras que los textiles requieren un rango ligeramente más amplio, de 20 °C a 30 °C, para garantizar su adecuada conservación. (Vazquez, 2005)

### **2.2.4. MATERIALES HIGROTÉRMICOS PARA CONSTRUCCIÓN ENVOLVENTES**

Los materiales empleados en la construcción poseen propiedades específicas que determinan su desempeño y la conveniencia de su uso en determinados proyectos. En el caso de los materiales con características higrotérmicas, es fundamental que presenten una alta resistencia al paso del vapor de agua y, al mismo tiempo, una baja capacidad de conducción térmica.

El coeficiente de conductividad térmica indica la cantidad de calor que un material permite transferir a través de su masa y se mide en W/mK (vatios por metro y grado kelvin). Para lograr un adecuado acondicionamiento higrotérmico, se recomienda la utilización de materiales con valores bajos de conductividad, ya que contribuyen a evitar la acumulación excesiva de calor en los espacios interiores. Según Ferré (2003), entre los materiales con mejor desempeño aislante destacan la arcilla expandida, el aglomerado de corcho, la fibra de vidrio, la lana mineral y el poliestireno expandido. El uso de este tipo de componentes resulta especialmente ventajoso en edificaciones educativas, donde el confort térmico es un requisito esencial.

Por otro lado, el factor de resistencia al vapor de agua ( $\mu$ ) es una medida adimensional que refleja la oposición de un material a dejar pasar la humedad en forma de vapor. Dentro de los materiales con mayor resistencia se encuentran el ladrillo, la piedra natural, el poliestireno expandido y extruido, así como el aglomerado de corcho. Estos insumos son especialmente recomendables en contextos de climas húmedos o con precipitaciones intensas, ya que su aplicación favorece la durabilidad y el adecuado mantenimiento de las edificaciones. (Ferre de Merlo, 2003)

#### **2.2.5. RNE EN ESPACIOS FUNCIONALES EDUCATIVOS**

El Reglamento Nacional de Edificaciones constituye una norma técnica de carácter obligatorio para todas las entidades públicas, así como para las personas naturales y jurídicas privadas que planifiquen o ejecuten proyectos de habilitación urbana o de construcción en el ámbito nacional. Este reglamento es el único marco normativo oficial que determina los estándares y condiciones mínimas de calidad en el diseño, ejecución y conservación de edificaciones y habilitaciones urbanas. Además, se encuentra sujeto a actualizaciones periódicas, ya sean parciales o integrales, de acuerdo con los avances tecnológicos y las necesidades sociales.

En cuanto a la normativa sectorial, se destacan:

- La Norma Técnica de Criterios de Diseño para Locales Educativos de Educación Inicial (2019), que define los parámetros específicos de infraestructura que deben cumplir los servicios educativos del nivel inicial dentro de la educación básica regular, con el propósito de garantizar una enseñanza de calidad (MINEDU, 2019).
- La Norma Técnica de Criterios de Diseño para Locales Educativos de Primaria y Secundaria (2019), que establece los lineamientos constructivos requeridos para dichos niveles, asegurando que los espacios educativos respondan adecuadamente a la prestación de un servicio de calidad. (MINEDU, 2019)

#### **2.2.6. PLAN SELVA**

El Plan Selva es un programa impulsado por el Ministerio de Educación del Perú con la finalidad de disminuir la brecha de infraestructura escolar en la Amazonía y garantizar condiciones básicas de habitabilidad en los centros educativos de esta región (Educación, 2016).

Su propuesta se basa en un sistema modular prefabricado, caracterizado por ser replicable, adaptable, escalable y de buena calidad, diseñado para atender escuelas rurales que carecen de saneamiento físico legal y que no pueden ser cubiertas mediante los métodos tradicionales de construcción. Estos módulos pueden sustituir parcial o totalmente un local escolar y se organizan a través de kits de infraestructura, los cuales integran los componentes necesarios para el funcionamiento de una institución educativa. Dichos kits incluyen módulos prefabricados, mobiliario, conectores, equipamiento, además de sistemas alternativos de agua, saneamiento, cocinas modulares y energía, ajustándose a las condiciones específicas de cada localidad (Educación, 2016).

Los módulos prefabricados se construyen con una combinación de metal y madera, incorporando techos con paneles termo-acústicos y criterios bioclimáticos que facilitan la ventilación cruzada y la cobertura amplia frente a las condiciones del entorno amazónico. Cada módulo está compuesto por tres elementos principales:

- Techo: protege el espacio frente a la radiación solar intensa y las lluvias torrenciales.
- Piso elevado: aísla la superficie de uso de la humedad del suelo y de posibles inundaciones por lluvias o crecidas de ríos.
- Cerramientos: organizan y diversifican los ambientes interiores, funcionando también como superficies útiles similares al mobiliario. Estos cerramientos se diseñan en diferentes variaciones, según las condiciones climáticas del lugar (altura y tipo de cierre).

Los conectores complementan el sistema, facilitando el acceso al piso elevado mediante rampas o escaleras, y permitiendo enlazar varios módulos con distintos usos para generar configuraciones flexibles que aseguren la continuidad del conjunto y la protección de circulaciones exteriores.

Finalmente, el equipamiento asociado al Plan Selva convierte a la escuela en el principal espacio comunitario, dignificando la experiencia educativa de los estudiantes, docentes y la comunidad en general, consolidándose como un centro vital en la vida social amazónica (Educación, 2016). (Educacion, 2016).

### **2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES**

- Bienestar térmico: Cuando las respuestas fisiológicas del cuerpo frente al entorno no bastan para mantener la comodidad, resulta necesario recurrir a mecanismos artificiales que generen un mayor nivel de confort (Gómez et al., 2017).

- Confort: Se entiende como un estado óptimo del individuo, caracterizado por la percepción de comodidad, bienestar y salud, en el cual se neutralizan los factores que podrían afectarlo (ASHARE, 2007).
- Habitabilidad: Se refiere a la capacidad de una edificación para ofrecer condiciones básicas que garanticen el confort de quienes la ocupan (Cubillos & Cortés, 2014).
- Conductividad térmica: Expresa la cantidad de calor que atraviesa un material entre dos puntos, en un tiempo y área determinados, bajo un gradiente de temperatura específico (Peña, 2013).
- Confort higrotérmico: Se alcanza cuando las personas no sienten calor ni frío, gracias a una combinación adecuada de temperatura, humedad y circulación de aire, lo que facilita el desarrollo de sus actividades (Vázquez, 2013).
- Confort térmico: Se define como la condición en la que no se percibe la necesidad de enfriarse ni calentarse. Este estado de neutralidad depende del equilibrio energético entre el cuerpo y su entorno, lo que genera satisfacción ambiental. Puede estudiarse de forma objetiva (condiciones físicas) o subjetiva (sensación personal) (Perico Agudelo, 2009; Pearlmutter et al., 2014; Smith, 2019).
- Sistema educativo: En el Perú, la educación está bajo la dirección del Ministerio de Educación, encargado de planificar y supervisar la política educativa nacional. Según la Constitución, la educación inicial, primaria y secundaria es obligatoria y gratuita en instituciones estatales. Asimismo, las universidades públicas aseguran el acceso gratuito a estudiantes con buen desempeño académico, sin considerar su nivel socioeconómico (MINEDU, 2019).
- Acondicionamiento térmico: Son las intervenciones realizadas en los espacios habitables con el fin de mejorar el confort térmico, la calidad del aire y la apariencia de las superficies, asegurando ambientes saludables tanto en verano como en invierno (Vázquez, 2013).



- Ventilación natural: Estrategia pasiva que aprovecha los vientos y las diferencias de densidad del aire (efecto chimenea) para favorecer la circulación interna. Bien aplicada en climas templados, constituye una alternativa eficiente (Construcción, 2016).
- Ventilación mecánica: Sistema compuesto por conductos y dispositivos que permiten renovar el aire interior, extrayendo el viciado e introduciendo aire fresco desde el exterior (Construcción, 2016).
- Transferencia de calor:
- Conducción: Ocurre por contacto directo en materiales sólidos.
- Convección: Se presenta en líquidos o gases mediante el movimiento del fluido.
- Radiación: Se transmite como energía electromagnética, invisible al ojo humano (SRL-Bolivia, 2020).
- Temperatura: Magnitud que mide la cantidad de calor de un objeto o medio, expresada en °C o °F, influyendo en los materiales, el clima y los seres vivos (Construcción, 2016).
- Humedad relativa: Relación entre el vapor de agua presente en el aire y la máxima cantidad que este podría retener a determinada temperatura (Construcción, 2016).
- Radiación:
- Directa: Proviene del sol sin desviaciones, común en días despejados.
- Difusa: Se dispersa al interactuar con nubes o partículas en la atmósfera.
- Reflejada: Procede de superficies como agua, nieve o suelos reflectantes (Bravo & Gamarra, 2016).

- Envolvente: Conjunto de elementos opacos y transparentes de la edificación que delimitan su interior y regulan la transmisión de calor (Bravo & Gamarra, 2016).
- Muros: Elementos constructivos que dividen y definen espacios, siendo equivalentes a paredes o revestimientos, según el contexto (Sánchez, 2016).
- Pisos: Superficies de acabado expuestas al desgaste, utilizadas para terminar los espacios en construcción (Sánchez, 2016).
- Transmitancia térmica: Medida que indica la cantidad de calor que atraviesa un material en un tiempo determinado, dependiendo de la diferencia de temperatura en sus caras (Sánchez, 2016).
- Diseño bioclimático: La configuración arquitectónica influye directamente en el confort interno, a través de parámetros como orientación, proporción de ventanas, altura, tiempo de exposición solar y propiedades térmicas de los materiales (Zomodorian et al., 2016).
- Aislante térmico: Material con muy baja conductividad que actúa como barrera al flujo de calor entre ambientes con distintas temperaturas (Núñez Carrasco, 2012).
- Ambiente confortable: Aquel en el que no existen molestias físicas ni distracciones, permitiendo realizar actividades cotidianas con comodidad (Croome, 1977).
- Condiciones de confort: Estado en el que la persona mantiene su temperatura corporal dentro de los límites fisiológicos normales sin necesidad de realizar esfuerzos de adaptación al entorno (Mondelo et al., 2001).

## **2.4. HIPÓTESIS**

### **2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL**

**Hg:** El acondicionamiento higrotérmico favorece positivamente al diseño de espacios educativos en la provincia de Leoncio Prado 2023.

**Ho:** El acondicionamiento higrotérmico no favorece positivamente al diseño de espacios educativos en la provincia de Leoncio Prado 2023.

### **2.4.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS**

**HE1:** El emplazamiento se relaciona favorablemente con el acondicionamiento higrotérmico en espacios educativos Leoncio Prado 2023.

**HE2:** El confort térmico se relaciona favorablemente con el acondicionamiento higrotérmico en espacios educativos Leoncio Prado 2023.

**HE3:** La refrigeración espacial se relaciona favorablemente con el acondicionamiento higrotérmico en espacios educativos Leoncio Prado 2023.

**HE4:** Los materiales envolventes naturales se relacionan favorablemente con el acondicionamiento higrotérmico en espacios educativos Leoncio Prado 2023.

## **2.5. VARIABLES**

### **2.5.1. VARIABLE INDEPENDIENTE**

ACONDICIONAMIENTO HIGROTERMICO

### **2.5.2. VARIABLE DEPENDIENTE**

DISEÑO DE ESPACIOS EDUCATIVOS, LEONCIO PRADO 2023.

## 2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
V. Independiente Acondicionamiento higrotérmico	El calor corresponde a la energía irradiada por los distintos elementos del entorno y se complementa con el valor medio de las temperaturas de las superficies que conforman los cerramientos.	Aplicar acondicionamiento higrotérmico para espacios educativos. Con envolventes naturales, estabilizando la temperatura interior. La configuración adecuada de los materiales naturales en la región selva da como resultado un entorno interior bien equilibrado reduciendo el uso de sistemas mecánicos, lo que contribuye a una estructura con un confort termino regulado de manera natural, que favorece a la concentración.	Emplazamiento	Orientación de los ambientes	Nominal
			Confort Térmico	°c en ambientes	Intervalo
			Refrigeración espacial	Materiales naturales	Intervalo
			Envolventes higrotérmicas	Conductividad Térmica	Nominal
V. Dependiente Diseño de espacios educativos, Leoncio Prado 2023.	Los centros educativos no solo constituyen espacios destinados al aprendizaje formal, sino también escenarios donde los estudiantes desarrollan convivencia social,	Diseño de infraestructuras, con espacios destinados al aprendizaje como instituciones educativas, en sus diferentes niveles de educación (inicial, primaria y secundaria).	RNE en espacios funcionales	Tipo de actividades Número de usuarios Necesidades de los usuarios Categoría del establecimiento Zonificación Armonía Textura colores Principios Ordenadores	Ordinal Nominal Nominal Nominal Nominal Nominal

establecen amistades, comparten momentos de recreación, se concentran en sus tareas y fortalecen sus capacidades de trabajo y adquisición de conocimientos.

Organización Espacial  
Diagramas de circulación

Pre -dimensionamiento Estructural	Dimensionamiento ejes Modulación estructural	Ordinal
Plan selva	Módulos prefabricados Sistema modular prefabricado Kits de infraestructura	Ordinal Nominal

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN**

Hernández y colaboradores (2018) sostienen que la investigación aplicada se orienta a fines prácticos, pues busca dar respuesta a problemas específicos detectados dentro de un área del conocimiento. Este tipo de estudios surge ante la presencia de necesidades concretas y la intención del investigador de proponer alternativas de solución (p. 103).

Por su parte, el enfoque correlacional tiene como propósito identificar el nivel de relación o asociación existente entre dos o más variables, categorías o conceptos dentro de un contexto determinado (Hernández, 2018, p. 109).

##### **3.1.1. ENFOQUE**

El enfoque cuantitativo inicia con una idea delimitada, a partir de la cual se formulan objetivos y preguntas de investigación. Luego se realiza una revisión de la literatura existente y se establece un marco teórico de referencia. De esas preguntas surgen hipótesis, así como la definición de variables. Posteriormente, se diseña un plan metodológico que funciona como una guía del proceso; se seleccionan las unidades o casos de estudio en un contexto específico (tiempo y lugar) y se procede a medir las variables planteadas. Finalmente, los datos obtenidos se analizan mediante métodos estadísticos y se formulan conclusiones relacionadas con las hipótesis iniciales. (Hernandez, 2018, pág. 6)

##### **3.1.2. ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN**

Los estudios de carácter explicativo trascienden la simple descripción de fenómenos, conceptos o variables, así como la identificación de relaciones entre ellos. Su objetivo principal es indagar y dar respuesta a las causas que originan los hechos o situaciones analizadas, buscando comprender el porqué de los problemas, sucesos o fenómenos estudiados. (Hernandez, 2018, pág. 111)

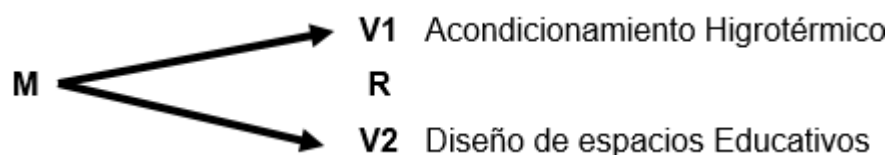
Relacional: Busca asociar conceptos, fenómenos, hechos o variables. Miden las variables y su relación en términos estadísticos. (Hernandez, 2018, pág. 109)

### 3.1.3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El diseño no experimental transversal correlacional-causal se caracteriza por desarrollarse sin intervención directa en las variables de estudio. En este tipo de investigación no se modifican de manera intencional las variables independientes para evaluar sus efectos en otras. Más bien, se limita a observar y registrar los fenómenos en su entorno real, tal como ocurren, con el fin de analizarlos y establecer relaciones entre ellos. (Hernandez, 2018, pág. 174)

Este tipo de análisis se dará de manera correlacional, ya que se pretende buscar la relación entre las variables mostradas mediante la causa y efecto. (Hernandez, 2018, pág. 152)

Se formaliza de la manera siguiente:



Dónde:

**M (muestra):** Se consideran casos arquitectónicos previos al proyecto, utilizados como referencia para comprobar la viabilidad y funcionalidad de la propuesta de diseño.

**R:** Corresponde al vínculo que se establece entre ambas variables analizadas.

## 3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN

### 3.2.1. POBLACIÓN

La población objetiva está conformada 64 infraestructuras educativas de la provincia de Leoncio Prado según: <http://escale.minedu.gob.pe/padron-de-iiiee>. Para ser analizado luego la

muestra bajo la guía de estrategias de diseño bioclimático para el confort térmico 2021, MINEDU Y EL MINVU.

### 3.2.2. MUESTRA

Conformada por 4 infraestructuras educativas según formula:

Formula:

$$n = \frac{Z^2 \cdot P \cdot Q \cdot N}{E^2 (N - 1) + Z^2 P \cdot Q}$$

$$n = \frac{(1.96)^2 \times 0.5 \times 0.5 \times 64}{(0.5)^2 (64 - 1) + (1.96)^2 \times 0.5 \times 0.5}$$

$$n = \frac{3.8416 \times 0.25 \times 64}{0.25 \times 63 + 3.8416 \times 0.25}$$

$$n = \frac{61.4656}{16.7104}$$

$$n = 3.48 \longleftrightarrow 3$$

n: Muestra

N: Tamaño de la población = 64

P: Probabilidad que ocurra el suceso = 0,5

Q: Probabilidad que no ocurra el suceso = 0,5

Z: Nivel de confianza = 95 % = 1,96

E: Margen de error = 5 % = 0,5

3 infraestructuras, MINEDU Y EL MINVU.

### 3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

#### 3.3.1. PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

Para el estudio del acondicionamiento higrotérmico: Los materiales serán analizados para determinar sus respectivos valores elementales U.A (W/°C) de los elementos constructivos de las técnicas de aislamiento térmico (aislamiento de piso, pared, techo). Un proyecto arquitectónico propuesto en ArchiWizard, teniendo en cuenta tecnología de aislamiento



proporciona confort térmico para confirmar la hipótesis en relación a la temperatura. Documentación desarrollada, como tipo de material y su valor, orientación posición de las y ventanas, temperatura y humedad relativa suficiente calor para la comodidad del estudiante.

**Tabla 1**

*Técnicas e instrumentos*

<b>TÉCNICAS</b>
Técnicas bibliográficas, ArchiWizard
Análisis de Casos
<b>INSTRUMENTOS</b>
Ficha De investigación, Ficha de localización análisis de casos
Libros de acondicionamiento higrotérmico

El análisis de casos utilizando las variables examinadas, entre ellas el confort térmico y el uso de la envolvente en la zona propuesta de la muestra. Además de la hoja de comparación, los resultados del estudio de caso mediante la ficha de evaluación por variable, se utilizaron hojas de análisis de caso para presentar las características y similitudes entre la investigación actual y el objeto arquitectónico para poder implementar al proyecto de diseño.

### 3.3.2. PARA LA PRESENTACIÓN DE DATOS

**Tabla 2**

*Valores U.A (W/°C) ARCHIWIZARS de la propuesta arquitectónica*

<b>Caso</b> .....	<b>Espacios</b>	<b>Materiales</b>	<b>K</b> <b>(w/m°c)</b>	<b>e/k</b> <b>(m2°c/w)</b>	<b>U</b>	<b>Datos de</b> <b>Archiwizard</b>	
—		Machihembrado de madera					<b>Temperatura</b>
	<b>Suelos</b>	Cámara de aire					
		Tecnopor					
—		Cámara de aire					
		<b>1/hi + 1/he</b>					
		Tarrajeo interior de yeso					
		Muro de ladrillo macizo					
		Cámara de aire					

<b>Muros</b>	Aislamiento vegetal
	Tarrajeo ext. cemento arena
	<b><math>1/h_i + 1/h_e</math></b>
<b>Techos</b>	Teja andina
	Cámara de aire
	Concreto de losa
	Concreto de viguetas
	Aislamiento vegetal
	Machihembrado de madera
	<b><math>1/h_i + 1/h_e</math></b>

**Tabla 3**

*Análisis de Casos*

Variables	Dimensión	Indicadores/Evaluación	GRAFICO ANALISIS
Acondicionamiento Higrotérmico	Emplazamiento	Clima	Temperatura
			Humedad (porcentaje)
			Precipitaciones (milímetros)
	Calefacción	Orientación	Orientación de Aulas
		Ganancias solares	Captación Directa
			Captación indirecta
	Refrigeración	Elementos de protección solares	Aleros
			Parasol Celosía
			Pérgolas
		Tipos de Ventilación	Cruzada
			Cenital (efecto chimenea)
			Efecto Patio
	Envolvente	Materiales de gran inercia térmica	Concreto armado
			Ladrillo
		Materiales Aislantes	Aislamiento exterior /interior
			Vidrio insolado
		Aberturas	Porcentaje de abertura de vanos

**Tabla 4**

*Análisis de Casos, Lineamientos de Diseño*

Lineamientos de Diseño			Criterios de Diseño arquitectónico de InstituciónEducativa	
Variable	Dimensión	Sub - Dimensión	Indicadores	Descripción
Acondicionamiento higrotermico	Criterios Arquitectónicos	Orientación	Norte - Sur	
		Forma	Rectangular	
	Técnicas De Aislamiento Térmico	Suelos	Machihembrado de madera.	
			Cámara de aire.	
		Tecnopor.		
		Cámara de aire.		
		Muros	Tarrajeo interior de yeso.	
			Muro de ladrillo macizo.	
			Cámara de aire.	
			Aislamiento vegetal.	
	Tarrajeo ext. Cemento arena.			
	Teja andina.			
	Cámara de aire.			
	Concreto de losa.			

Espacios educativos	Confort espacial	Temperatura	Concreto de viguetas.
			Aislamiento vegetal.
			Machihembrado de madera
Espacios educativos	Confort espacial	Humedad Relativa	Mínima:
			Máxima:

### 3.3.3. PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS

Para la interpretación de la información, se organizó y procesó todo el material recopilado previamente en la investigación, empleando gráficos, fichas y otros instrumentos que permitieron comprobar la relación existente entre las dos variables estudiadas, además de establecer lineamientos para abordar el problema y plantear la alternativa más adecuada. Asimismo:

- Indagación: Esta técnica permitió obtener datos cualitativos y cuantitativos con un nivel aceptable de confiabilidad.
- Análisis documental: Se recurrió a la revisión, comprensión y análisis crítico de normas legales, libros, revistas y diversas fuentes bibliográficas relacionadas con el estudio.
- Comparación de datos: La información obtenida se contrastó con los distintos enfoques de autores, utilizando como apoyo la hoja de

cálculo estadístico Excel, herramienta apropiada por tratarse de una población reducida, lo que facilitó la interpretación de los datos durante el proceso investigativo.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS

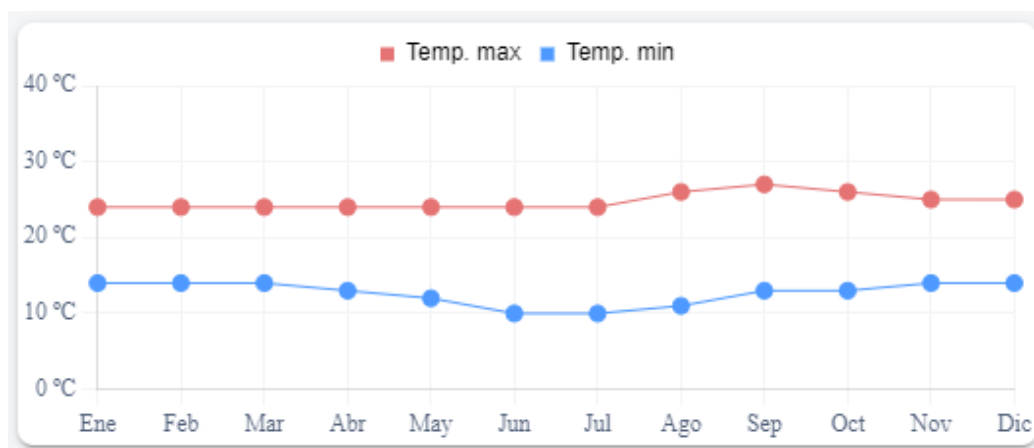
#### 4.1. PROCESAMIENTO DE DATOS

Para determinar que principios del acondicionamiento higrotérmico se relacionan con el diseño de espacios educativos Leoncio Prado 2023. Para el primer objetivo se analizó los datos obtenidos de la variable acondicionamiento higrotérmico, la dimensión Emplazamiento; Condiciones climáticas LEONCIO PRADO.

Se examinaron los registros climáticos comprendidos entre 1969 y 2024, identificándose que la temperatura máxima promedio se alcanzó en 1987 con 24.75 °C, mientras que la mínima promedio se registró en 1975 con 10 °C, tal como se aprecia en la figura siguiente.

**Figura 1**

*Temperatura en Leoncio Prado*



*Fuente.* tomada de <https://www.clima.com/peru/huanuco/tingo-maria>

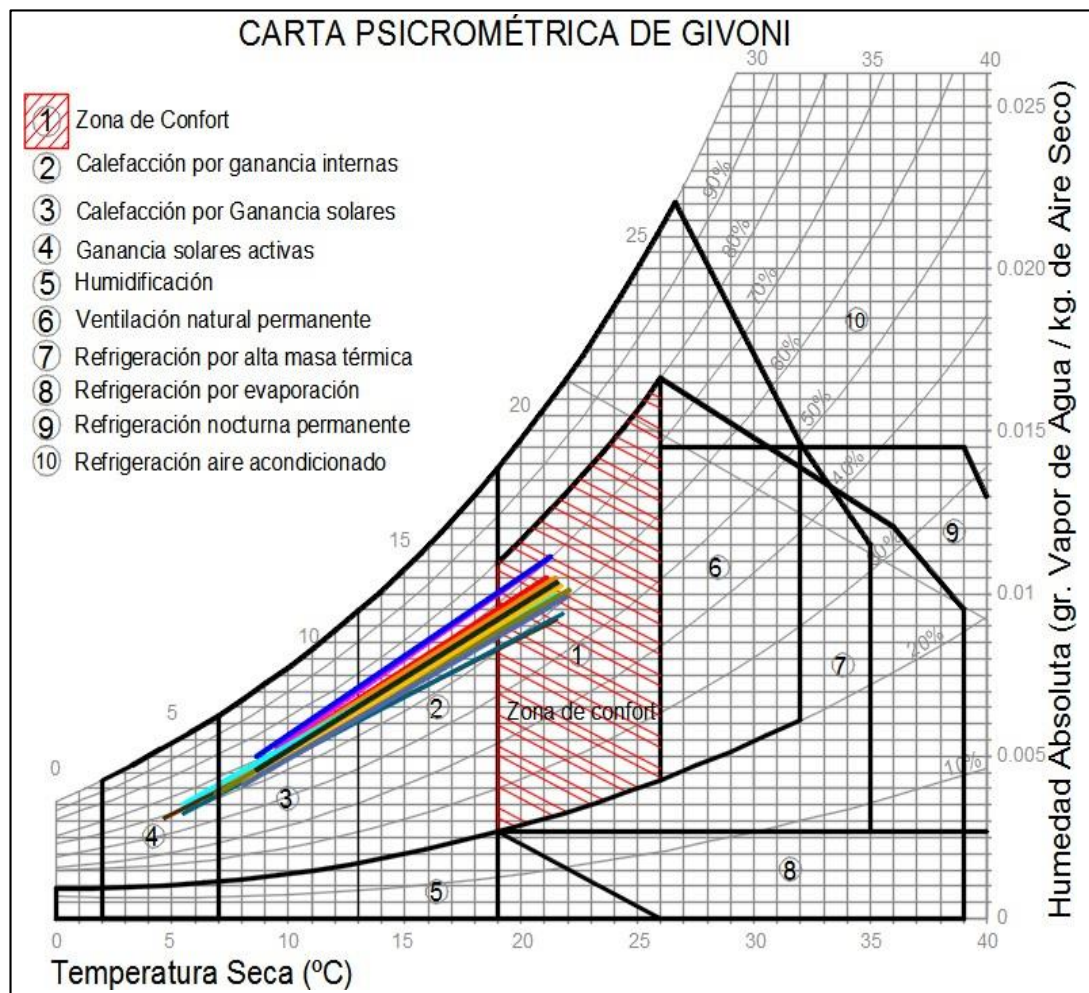
Resumen Climático Estacional: Durante la primavera, la temperatura mínima alcanza 10.71 °C y la máxima 28.97 °C, con una velocidad de viento promedio de 2.63 m/s, humedad relativa del 72.30% y precipitaciones de 3.67 mm. En verano, las temperaturas fluctúan entre 22.12 °C y 26.41 °C, con vientos de 3 km/h, humedad de 70.11% y lluvias de 3.01 mm. En otoño, la mínima es de 9.48 °C y la máxima de 26.35 °C, registrándose vientos de 2.99 km/h, humedad del 69.20% y precipitaciones de 2.35 mm. Finalmente, en

invierno se presentan temperaturas entre 9.32 °C y 28.68 °C, vientos de 3.20 km/h, humedad relativa de 70.69% y precipitaciones de apenas 0.27 mm.

Para determinar la relación del confort térmico con el acondicionamiento higrotérmico en espacios educativos Leoncio Prado 2023. Se analizó la carta psicrométrica de Givoni

**Figura 2**

*Carta Psicométrica de Givoni*



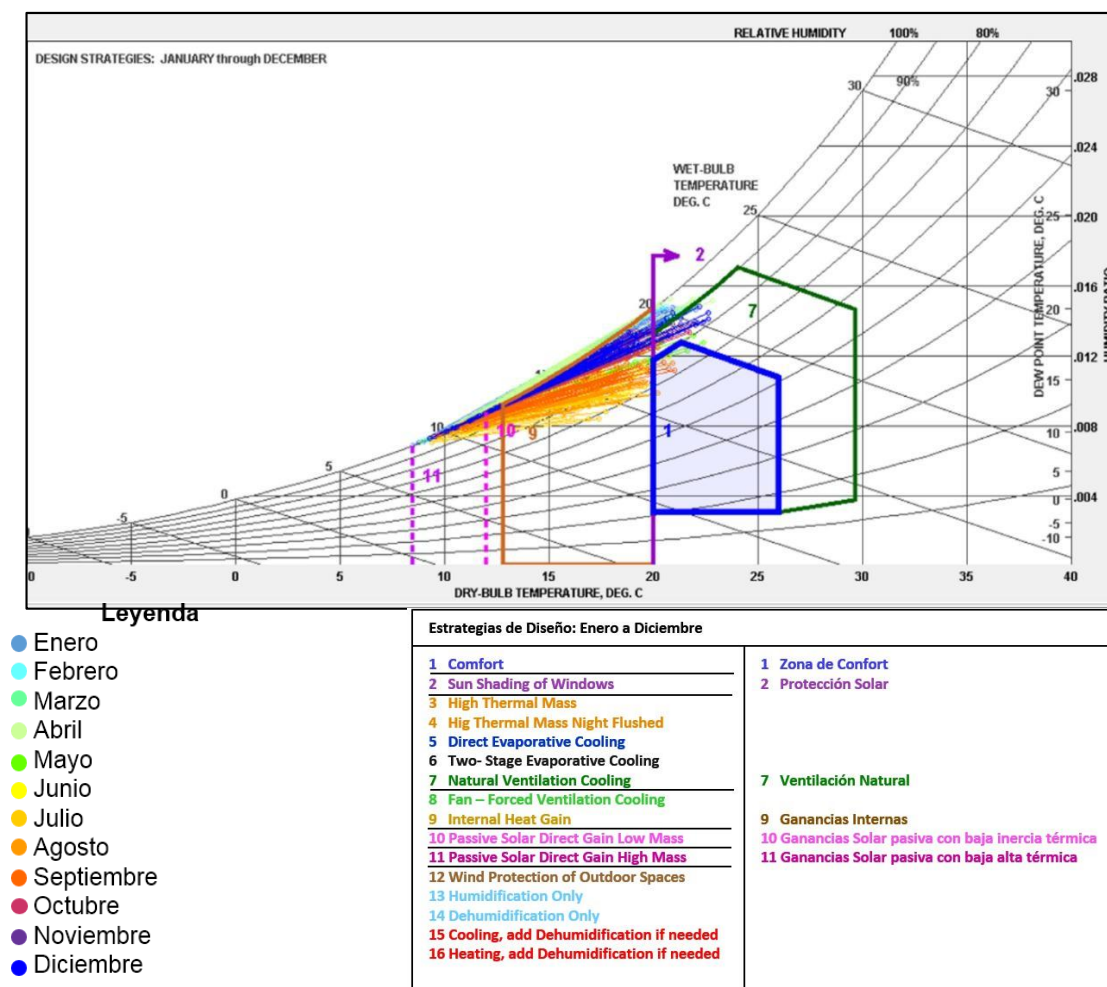
*Fuente.* en base la carta psicométrica de Givoni

De acuerdo con la tabla psicrométrica de Givoni, se obtiene un confort parcial; no obstante, es necesario incorporar estrategias complementarias como la ganancia interna, el aprovechamiento de la calefacción solar pasiva y el uso de sistemas de captación solar activa, dependiendo del tipo de

edificación y de su ocupación continua durante las 24 horas del día. En cuanto al software Climate Consultant, se procesaron los datos climáticos históricos y, a partir de ellos, se determinaron estrategias bioclimáticas específicas para la zona de Leoncio Prado, clasificada dentro de las regiones bioclimáticas 7 y 8.

**Figura 3**

*Carta Psicométrica Software Climate Consultant*



*Fuente.* Software Climate Consultant en base a datos históricos meteorológicos.

Los resultados evidencian que, para garantizar el confort térmico, es fundamental aplicar estrategias como la ventilación natural, el aprovechamiento de la radiación solar, las ganancias internas y el empleo de materiales con distinta capacidad de inercia térmica, que contribuyen a regular la temperatura interior. Asimismo, se debe contemplar la protección solar en función de la orientación de los vanos (este, oeste, norte o sur). De igual manera, se recomienda orientar la edificación hacia el norte, ya que esta



disposición favorece la disminución de cargas térmicas mediante la envolvente, evitando problemas de deslumbramiento y sobrecalentamiento en los ambientes.

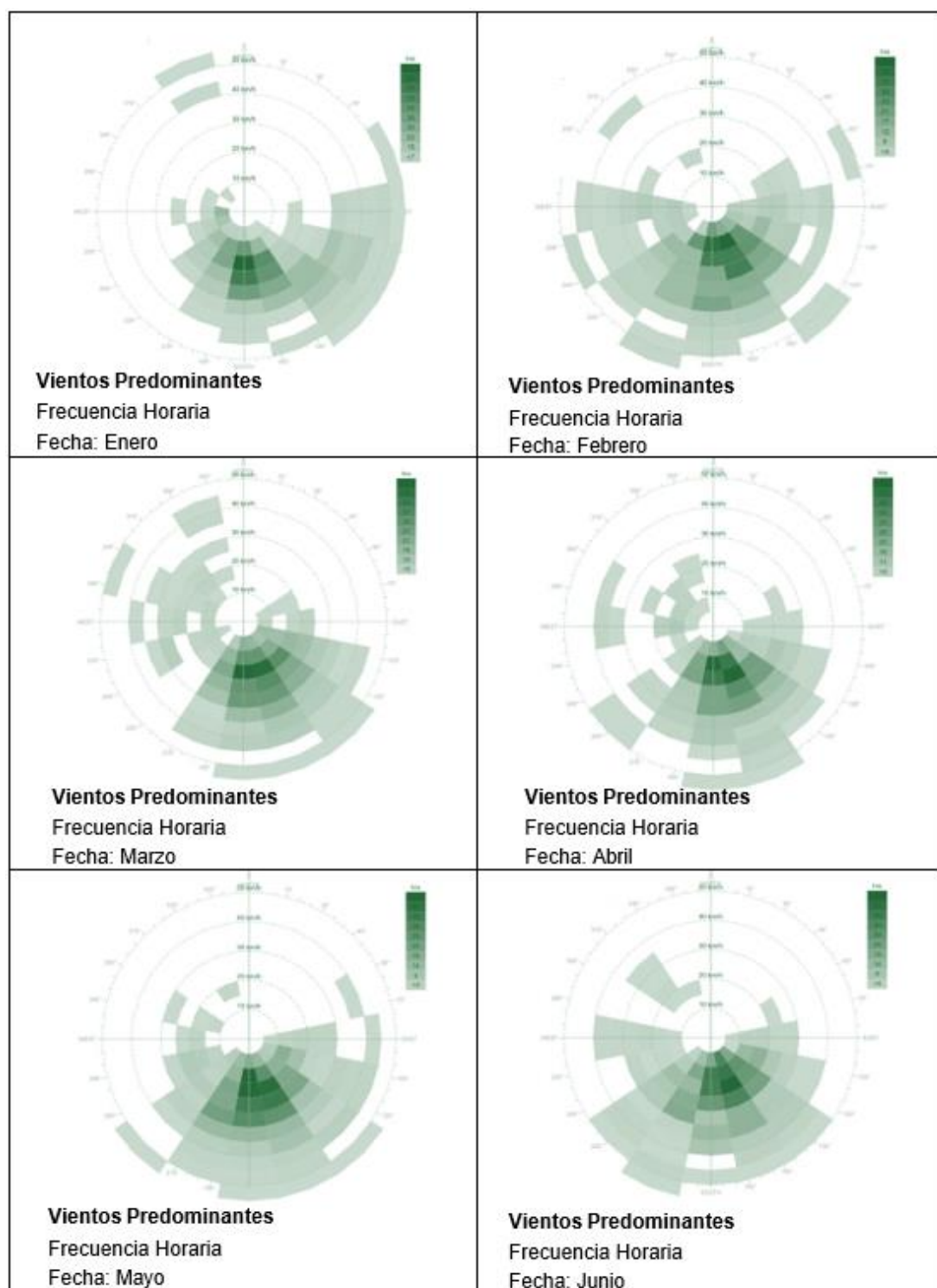
Para alcanzar un confort térmico apropiado en los espacios arquitectónicos, particularmente en contextos climáticos como el de la provincia de Leoncio Prado, resulta esencial implementar estrategias pasivas de diseño que regulen la temperatura interior de manera natural y eficiente. Dentro de estas, la ventilación natural constituye un elemento primordial, pues contribuye a la renovación del aire, disminuye la acumulación de calor y optimiza la calidad ambiental interna. Este recurso puede lograrse a través de una correcta orientación del edificio, la ubicación estratégica de aberturas y el empleo de sistemas como ventilación cruzada o chimeneas solares.

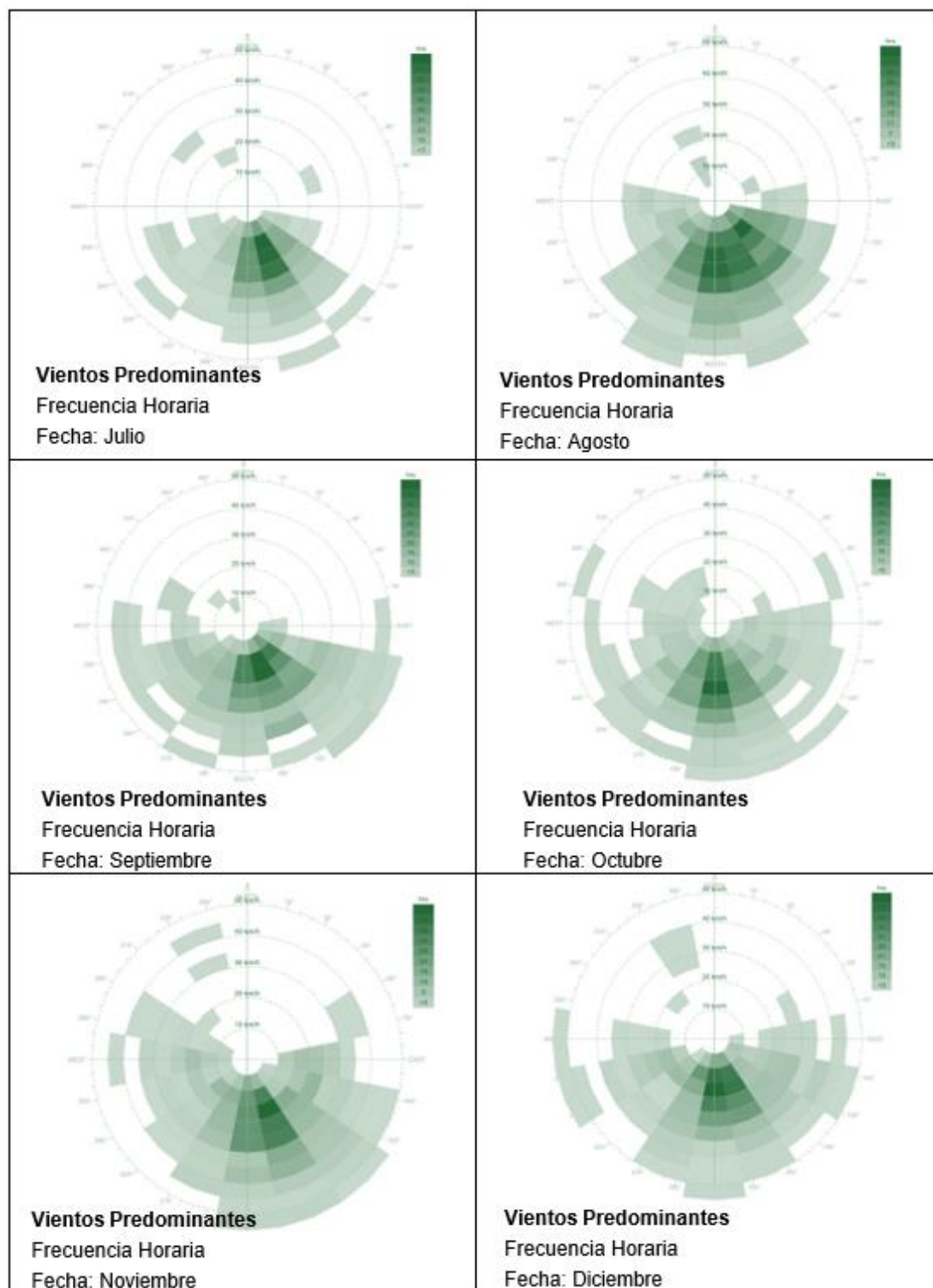
Otro recurso importante son las ganancias solares controladas, Del mismo modo, las ganancias internas, producidas por los ocupantes, electrodomésticos o iluminación, contribuyen al balance térmico y deben considerarse en el diseño.

Para Determinar la relación de la refrigeración espacial con el acondicionamiento higrotérmico en espacios educativos Leoncio Prado 2023. Se analizo los: Vientos: Según los datos correspondientes a la velocidad y dirección de los vientos a fin de establecer la ubicación favorable en el diseño, para garantizar una adecuada ventilación natural en la zona pedagógica.

**Figura 4**

*Vientos predominantes por mes*





*Fuente.* Software Ecotect en base a datos climático del SENAMHI 1969-2023

Según los gráficos analizados, los vientos dominantes se desplazan en dirección Sureste–Noroeste, alcanzando mayor intensidad durante los meses de agosto y septiembre. A partir de la información procesada en el software Ecotect Analysis, se concluyó que la orientación más adecuada para garantizar una ventilación natural eficiente es de Sur a Norte.

## Analís de Casos Emplazamiento: Clima temperatura

**Tabla 5**

*Comparación Climática casos*

Clima	Caso 01: I.E. GOMEZ ARIA DAVILA	Caso 02: COLEGIO PADRE ABAD	Caso 03: I.E. AGROPECUARIO NARANJILLO.
Temperatura máxima	27.9 °C	28.66 °C	26.33 °C
Temperatura mínima	10.4 °C	9.00 °C	10.66 °C
Humedad relativa	70.8%	71%	59%
Precipitaciones	3km/h	2.8km/h	3.2km/h
<b>Conclusiones:</b> Los estudios evidencian una marcada variación entre las temperaturas máximas y mínimas, lo que hace necesario implementar estrategias que contribuyan a mantener condiciones térmicas confortables en los espacios interiores durante el tiempo de uso de las edificaciones, considerando además el calor generado por los propios ocupantes.			

### Orientación

La orientación del edificio se define a partir del trayecto solar y de la dirección de los vientos predominantes, ya que ambos factores inciden directamente en la temperatura de los espacios interiores. A partir del análisis de los casos estudiados, se obtuvo el siguiente resultado.

**Tabla 6**

*Comparación de orientación casos*

Orientación	Valoración	
	Norte - Sur	Este - Oeste
Caso 01: I.E. GOMEZ ARIA DAVILA	√√	-
Caso 02: COLEGIO PADRE ABAD	-	√√
Caso 03: I.E. AGROPECUARIO NARANJILLO.	√√	-
Conclusiones: El caso 01 y 03 presentan una mejor orientación de aulas Norte – Sur, evita el ingreso de la radiación solar directa, en las aulas de clase.		

### Ganancias solares

Captación directa: La ganancia solar directa se obtiene mediante los vanos de iluminación; en caso de contar con elementos que regulen o limiten la entrada del sol, se alcanzó el siguiente resultado.

**Tabla 7***Comparación de captación solar casos*

Comparativo – Captación Directa				
Sistema valorativo	Val.	Caso 01: I.E. GOMEZ ARIA DAVILA	Caso 02: COLEGIO PADRE ABAD	Caso 03: I.E. AGROPECUARIO NARANJILLO.
Claraboya en cubierta	4	4	-	-
Efecto invernadero	3	-	-	-
Terrazas	2	-	-	-
No aplica	1	-	1	1
Conclusiones: Solo el caso 01 mantiene una captación directa, en espacios de sum general, luego ninguna institución educativa esto debido a la zona donde se encuentran con una temperatura mayor a los 25°C.				

## Refrigeración

Entre las estrategias de enfriamiento se considera el uso de aleros que proyectan sombra, los cuales contribuyen a regular la temperatura interior durante las épocas de mayor exposición solar. A partir de esta aplicación se obtuvieron los siguientes resultados.

**Tabla 8***Comparación refrigeración casos*

Comparativo – Aleros				
Sistema valorativo	Val.	Caso 01: I.E. GOMEZ ARIA DAVILA	Caso 02: COLEGIO PADRE ABAD	Caso 03: I.E. AGROPECUARIO NARANJILLO.
Aleros verticales y horizontales en zona sur	4	4	0	4
Aleros verticales y horizontales en zona norte	3	3	0	3
Aleros verticales y horizontales en zona oeste	2	0	2	0
Aleros verticales y horizontales en zona este	1	0	1	0
Conclusiones: De los casos analizados, el caso 01 y 03, a pesar de tener una ubicación óptima, genera aleros en la zona sur y norte, los mismos que funcionan como protectores solares en los pasillos, además de elementos que paren el ingreso directo de calor.				

## Parasol Celosía

La utilización de celosías se plantea como medida de control en aquellas

áreas expuestas al ingreso directo de radiación solar. Del análisis de los casos revisados se obtuvo el siguiente resultado.

**Tabla 9**

*Comparación parasol casos*

Comparativo – Parasol Celosía				
Sistema valorativo	Val.	Caso 01: I.E. GOMEZ ARIA DAVILA	Caso 02: COLEGIO PADRE ABAD	Caso 03: I.E. AGROPECUARIO NARANJILLO.
Celosía en vanos ubicados al este	4	0	0	0
Celosía en vanos ubicados al oeste	3	0	0	0
Celosía en vanos ubicados al sur	2	2	0	0
Celosía en vanos ubicados al norte	1	1	0	0
Conclusiones: De los casos analizados, el caso 01, por ser una institución nueva, y tener orientación favorable aun así hay ambientes donde contempla parasoles.				

Ventilación cruzada: En los estudios de caso se evaluó la disposición de los vanos, determinando las condiciones que favorecen una ventilación natural cruzada eficiente. A partir de ello se obtuvo el siguiente cuadro.

**Tabla 10**

*Comparación ventilación cruzada casos*

Comparativo – Ventilación Cruzada				
Sistema valorativo	Val.	Caso 01: I.E. GOMEZ ARIA DAVILA	Caso 02: COLEGIO PADRE ABAD	Caso 03: I.E. AGROPECUARIO NARANJILLO
Ventanas bajas en dirección de vientos predominantes	2	2	0	2
Ventanas altas en dirección de vientos predominantes	1	1	1	1
Conclusiones: Los tres casos muestran ubicación de ventanas altas en dirección de los vientos predominantes, el caso 01 y 03 además muestra algunos ambientes con ventanas altas en ubicación de los vientos predominantes				

### **Ventilación Efecto Patio**

La ventilación mediante efecto patio se da cuando el proyecto incorpora un patio integrador que favorece el movimiento del aire, considerando la orientación y dirección de los vientos predominantes. El análisis permitió obtener el cuadro siguiente.

**Tabla 11***Comparación Ventilación efecto patio casos*

Comparativo – Ventilación Efecto Patio				
Sistema valorativo	Val.	Caso 01: I.E. GOMEZ ARIA DAVILA	Caso 02: COLEGI O PADRE ABAD	Caso 03: I.E. AGROPECUARI O NARANJILLO
Ventanas altas, con estrategia de captación de aire en dirección al flujo de vientos predominantes	2	2	2	2
Ventanas bajas, en dirección al flujo de vientos predominantes	1	1	1	1
Conclusiones: Todos los casos analizados presentan esta estrategia				

Determinación de la relación entre los materiales envolventes naturales y el acondicionamiento higrotérmico en espacios educativos de Leoncio Prado 2023: Envolventes; Materiales con alta inercia térmica; Concreto armado. La capacidad térmica del concreto armado contribuye a disminuir las ganancias de calor derivadas de la radiación solar durante varios días, lo que favorece el confort en épocas frías. Según el análisis de casos, los muros con buena inercia térmica muestran ventajas significativas, obteniéndose como resultado comparativo el cuadro siguiente.

**Tabla 12***Comparación Envolventes Muros casos*

Comparativo – Concreto Armado				
Sistema valorativo	Val.	Caso 01: I.E. GOMEZ ARIA DAVILA	Caso 02: COLEGIO PADRE ABAD	Caso 03: I.E. AGROPECUARIO NARANJILLO
Placas de concreto armado de gran inercia térmica espesor mayor o igual 0.30 cm	3	3	0	3
Placas de concreto armado de media inercia térmica espesor entre 0.20 cm – 0.25 cm	2	2	0	2
Placas de concreto armado de baja inercia térmica espesor menor o igual a 0.15 cm	1	1	1	1

Conclusiones: La utilización de placas de concreto armado con media y alta inercia térmica contribuye a conservar condiciones de confort en las aulas, tal como se evidencia en los casos 1 y 3. En cambio, las placas de concreto armado con baja inercia térmica, es decir, con un espesor igual o inferior a 0.16 cm, están presentes en la totalidad de los casos analizados.

**Aislamiento exterior interior:** El aislamiento aplicado en la parte externa contribuye a reducir las pérdidas de calor en los espacios interiores y potencia la disminución de la carga térmica solar. No obstante, su eficacia resulta aún más relevante en edificaciones donde existe una ocupación continua, como en las instituciones educativas ubicadas en zonas con elevada radiación solar.

**Tabla 13**

*Comparación aislamiento exterior e interior casos*

Comparativo – Aislamiento exterior				
Sistema valorativo	Val.	Caso 01: I.E. GOMEZ ARIA DAVILA	Caso 02: COLEGIO PADRE ABAD	Caso 03: I.E. AGROPECUARIO NARANJILLO
Aislamiento en envolvente	3	3	0	0
Aislamiento en cubiertas	2	3	0	0
Vidrio insulado en ventanas	1	3	0	0
Conclusiones: Solo el caso 01 contempla este tipo de aislamiento en todas sus cubiertas				
Comparativo – Aislamiento interior				
Sistema valorativo	Val.	Caso 01: I.E. GOMEZ ARIA DAVILA	Caso 02: COLE GIO PADRE ABAD	Caso 03: I.E. AGROPECUARIO NARANJILLO
Aislamiento en tabiques	3	3	0	0
Aislamiento en cielo raso	2	2	0	0
Aislamiento en pisos	1	1	0	0
Conclusiones: Podemos observar solo que el caso 01 contempla este tipo de aislamiento debido que es una institución educativa moderna.				



## Porcentaje de abertura de vanos:

Considerando que el porcentaje destinado a iluminación y ventilación presenta variaciones, es fundamental planificar cuidadosamente su diseño, ya que el objetivo es disminuir la percepción térmica y los valores de temperatura, logrando así ambientes naturalmente frescos. Los resultados se presentan en las tablas siguientes.

**Tabla 14**

*Comparación porcentaje abertura de vanos casos*

Comparativo – Porcentaje de aberturas para ventilación				
Sistema valorativo	Val.	Caso 01: I.E. GOMEZ ARIA DAVILA	Caso 02: COLEGIO PADRE ABAD	Caso 03: I.E. AGROPECUARIO NARANJILLO
Forma compacta, ayuda reducir valores térmicos	3	3	0	0
Abertura entre 10% – 15%	2	2	0	2
Abertura entre 5% -10%	1	0	1	0
Conclusiones: Los tres casos muestran diseños de forma compacta, con aberturas destinadas a la ventilación que oscilan entre el 10 % y el 15 %				
Comparativo – Porcentaje de aberturas para iluminación				
Sistema valorativo	Val.	Caso 01: I.E. GOMEZ ARIA DAVILA	Caso 02: COLEGIO PADRE ABAD	Caso 03: I.E. AGROPECUARIO NARANJILLO
Abertura entre 25-35%	3	3	0	3
Abertura entre 20-25%	2	0	2	0
Abertura entre 10-20%	1	0	0	0
Conclusiones: Los casos presentan entre 20 % y 35% de aberturas de vanos para ventilación				

**Tabla 15**
*Resumen comparativo*

Variables	Dimensión de la variable	Sub dimensiones	Indicadores	Caso 01: I.E. GOMEZ ARIA DAVILA	Caso 02: COLEGIO PADRE ABAD	Caso 03: I.E. AGROPECUARIO NARANJILLO
Acondicionamiento higrotérmico	Emplazamiento	Clima	Temperatura	27.9 °C	28.66 °C	26.33 °C
				7.4 °C	7.00 °C	8.66 °C
			Humedad relativa	70.8%	71%	59%
		Orientación	Precipitaciones	3km/h	2.8km/h	3.2km/h
			Orientación de Aulas	N-S	E-O	N-S
			Norte - Sur			
	Calefacción	Ganancias solares	Captación Directa	√√	-	-
			Captación indirecta	√√	-	-
	Refrigeración	Elementos de protección solares	Aleros	√√	-	√√
			Parasol Celosía	√√	-	√√
			Pérgolas	-	-	-
		Tipos de Ventilación	Cruzada	√√	-	√√
			Cenital (efecto chimenea)	-	-	-
			Efecto Patio	√√	√√	√√
	Envolvente	Materiales de gran inercia térmica	Concreto armado	√√	-	√√
			Ladrillo	√√	√√	√√
		Materiales Aislantes	Aislamiento exterior / interior	√√	-	-
			Vidrio insulado	√√	-	-
		Aberturas	Porcentaje de abertura de vanos	25-30	20-25	25-30

**Tabla 16**

*Resumen comparativo objetivo + interpretación*

OBJETIVO	INTERPRETACION
OE1: Determinar que principios del acondicionamiento higrotérmico se relacionan con el diseño de espacios educativos Leoncio Prado 2023.	<p>Emplazamiento: Se estudiaron tres casos arquitectónicos correspondientes a colegios actualmente construidos en la provincia de Leoncio Prado: Caso 01: I.E. Gómez Aria Dávila, Caso 02: Colegio Padre Abad, y Caso 03: I.E. Agropecuario Naranjillo.</p> <p>Confort térmico: Se revisaron los datos climáticos comprendidos entre 1969 y 2024.</p> <p>Refrigeración espacial: Se aplicó el software Ecotect utilizando los datos climáticos del SENAMHI del periodo 1969-2023.</p> <p>Materiales envolventes: El diseño propuesto fue evaluado mediante el uso del software Archiwizard.</p>
OE2: Determinar la relación del confort térmico con el acondicionamiento higrotérmico en espacios educativos Leoncio Prado 2023.	<p>Con el análisis de los datos climáticos comprendidos entre 1969 y 2024, se observa que la temperatura máxima promedio se registró en 1987 con 24.75 °C, mientras que la mínima promedio se presentó en 1975 con 10 °C. Según el Resumen Climático Estacional y la carta psicrométrica de Givoni, utilizando la tabla de Givony, se alcanza únicamente un confort parcial. No obstante, se deben contemplar estrategias complementarias como ganancias internas, calefacción solar pasiva y activa, dependiendo del uso continuo del edificio a lo largo de las 24 horas del día. Con la información histórica procesada mediante el software Climate Consultant, se definieron estrategias bioclimáticas adaptadas a la zona bioclimática 7-8 de Leoncio Prado (ver figuras 2 y 3). Entre las medidas para mantener un adecuado confort térmico se incluyen la ventilación natural, ganancias solares e internas, y el empleo de materiales con baja y alta masa térmica, los cuales contribuyen a la reducción de temperatura. Además, se recomienda considerar sistemas de protección solar según la orientación de los vanos (este, oeste, norte, sur) y orientar la edificación hacia el norte, favoreciendo la disminución térmica a través de la envolvente y evitando deslumbramientos y excesos de calor en los ambientes interiores.</p>
OE3: Determinar la relación de la refrigeración espacial con el acondicionamiento higrotérmico en espacios educativos Leoncio Prado 2023.	<p>Se analizaron los datos correspondientes a la velocidad y Se evaluó la dirección de los vientos con el objetivo de definir la ubicación más favorable para el diseño, asegurando así una ventilación natural eficiente en la zona pedagógica (ver figura 4). Los gráficos indican que los vientos predominantes provienen del sureste hacia el noroeste, registrando su máxima intensidad durante los meses de agosto y septiembre. Con base en los resultados del software Ecotect Analysis, se determinó que la orientación más adecuada para aprovechar la ventilación natural es de sur a norte.</p> <p>Para el análisis de los casos se consideraron los siguientes aspectos:</p> <p>Emplazamiento y clima: La revisión de los datos muestra una marcada variación entre las temperaturas máximas y mínimas, lo que requiere implementar estrategias que mantengan un ambiente interior confortable durante el periodo de uso de las edificaciones, considerando también la temperatura generada por los ocupantes (ver tabla 05).</p> <p>Orientación: Los casos 01 y 03 presentan una disposición norte-sur en las aulas, lo que contribuye a reducir la incidencia directa de radiación solar en los espacios de enseñanza (ver tabla 06).</p> <p>Ganancias solares: Solo el caso 01 mantiene captación directa de energía solar en espacios de uso general, mientras que las</p>

	<p>demás instituciones no presentan esta característica, debido a que se encuentran en zonas con temperaturas superiores a 25 °C (ver tabla 07).</p> <p>Refrigeración: En los casos 01 y 03, a pesar de contar con una ubicación óptima, se incorporan aleros en los lados sur y norte que actúan como protectores solares en los pasillos, complementados con otros elementos que limitan la entrada directa de calor (ver tablas 08 a 11).</p>
OE4: Determinar la relación de la de los materiales envolventes naturales con el acondicionamiento higrotérmico en espacios educativos Leoncio Prado 2023.	<p>En los tres casos arquitectónicos analizados se evaluaron los materiales de la siguiente manera:</p> <p>Materiales de gran inercia térmica – Concreto armado: La capacidad de inercia térmica del concreto armado permite disminuir las ganancias de calor generadas por la radiación solar durante varios días, favoreciendo el confort térmico, especialmente en periodos fríos. Según el análisis comparativo de los casos, los muros que optimizan la inercia térmica se presentan en las aulas de los casos 1 y 3 con placas de concreto armado de gran y media inercia térmica. En contraste, todas las edificaciones cuentan con placas de concreto armado de baja inercia térmica con espesores iguales o menores a 0,16 cm (ver tabla 12).</p> <p>Aislamiento exterior e interior: El aislamiento aplicado en el exterior evita pérdidas de calor desde los espacios interiores y potencia la reducción de la ganancia térmica solar. Este elemento es esencial para optimizar el funcionamiento de las aulas, considerando que los ambientes alojan un número constante de usuarios, como ocurre en instituciones educativas ubicadas en zonas de alta radiación solar (ver tabla 13).</p> <p>Porcentaje de aberturas en vanos: Dado que el porcentaje de vanos destinados a iluminación y ventilación varía, es fundamental diseñarlos estratégicamente para disminuir la sensación térmica y mantener ambientes naturalmente frescos. En los casos analizados, los edificios presentan formas compactas, con aberturas para ventilación que oscilan entre el 10 % y el 15 %, mientras que el porcentaje de vanos destinado a ventilación varía entre 20 % y 35 %.</p>

## CAPÍTULO V

### DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En este capítulo se llevó a cabo la confrontación, el análisis comparativo y la interpretación de los resultados obtenidos durante el desarrollo de la investigación, sustentados en las bases teóricas, los antecedentes y los instrumentos utilizados, lo que permitió comprobar el cumplimiento de los objetivos planteados en relación con el acondicionamiento higrotérmico.

#### 5.1. CONTRASTACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

**OE1:** Los principios del acondicionamiento higrotérmico se relacionan con el diseño de espacios educativos Leoncio Prado 2023.

**Emplazamiento:** Integrar el edificio con su entorno constituye un aspecto esencial dentro de la estrategia de diseño, basado en el análisis del lugar considerando factores como la topografía, las visuales, los accesos, así como las trayectorias solares, vehicular y peatonal, entre otros. Según Geoffrey H. Baker (1997) en *Le Corbusier: Análisis de la Forma*, la relación entre el edificio y su entorno se optimiza al tener en cuenta elementos como las vistas, la trayectoria del sol y la cercanía a vías de acceso.

**Refrigeración Espacial:** Las construcciones intercambian energía de manera natural con su entorno, moviéndose del foco caliente al frío. Los elementos del medio ambiente que intervienen en este proceso incluyen el cielo, la atmósfera y el terreno, que actúan como sumideros. Según Vázquez (2005), un aumento de temperatura puede provocar sequedad y fisuración en los materiales. Por ello, es crucial considerar el clima al que se expone un edificio, enfrentando las condiciones adversas para garantizar que los espacios sean adecuados y seguros para los bienes educativos.

**OE2 Y OE3:** La relación del confort térmico y la refrigeración espacial en el acondicionamiento higrotérmico en espacios educativos Leoncio Prado 2023. Según Ferré (2003), entre los materiales de construcción con menor

conductividad térmica se encuentran la arcilla expandida, el aglomerado de corcho, la fibra de vidrio, la lana mineral y el poliestireno expandido. Estos materiales aislantes son utilizados en la construcción debido a sus propiedades térmicas, evitando la transferencia de calor y favoreciendo ambientes más confortables. Su uso debería incrementarse, especialmente en edificaciones como centros educativos, donde el aislamiento térmico es fundamental.

El factor de resistencia al paso de vapor de agua ( $\mu$ ) indica la capacidad de un material para impedir la migración de vapor. Entre los materiales con mayor resistencia destacan el ladrillo, la piedra natural y ciertos aislantes como el poliestireno expandido y extruido, así como el aglomerado de corcho. Aprovechar estas propiedades es importante para garantizar durabilidad y protección frente a la humedad, especialmente en climas tropicales con lluvias intensas (Ferre de Merlo, 2003).

Por otro lado, Vázquez (2005) señala que incrementos de temperatura pueden provocar sequedad y grietas en los materiales, destacando la necesidad de considerar las condiciones climáticas a las que está expuesta una construcción. La temperatura extrema afecta a muchos materiales, que se contraen o dilatan con cambios bruscos; por ejemplo, la pintura sobre madera, esculturas policromadas, piedra, cerámica y metales deben mantenerse entre 20 °C y 25 °C, mientras que los textiles requieren un rango de 20 °C a 30 °C para su conservación (Vázquez, 2005).

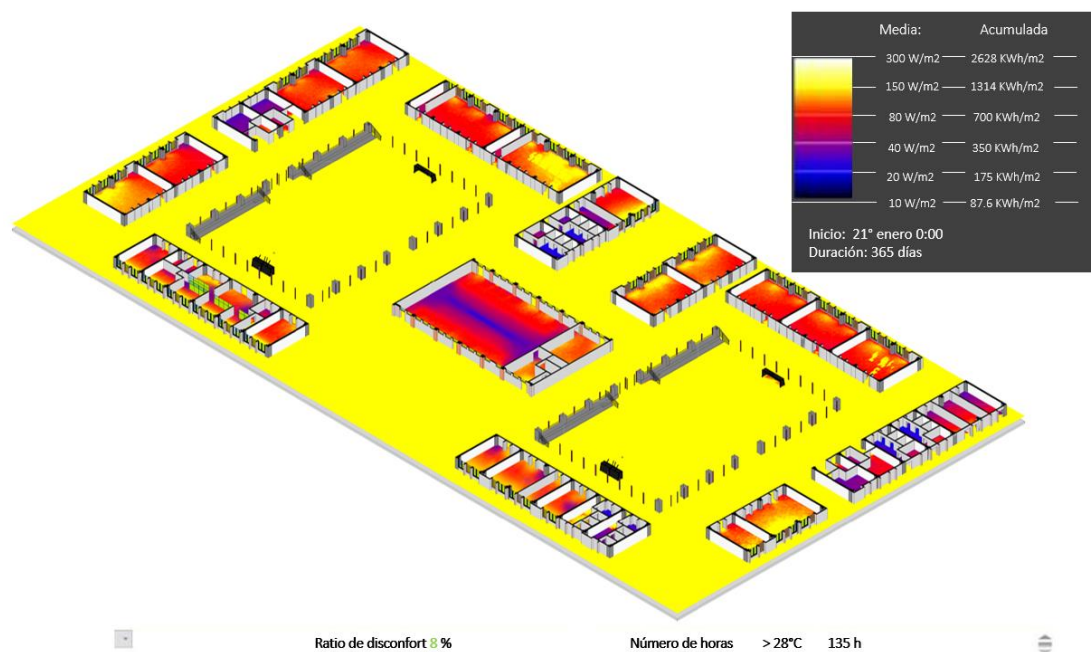
Esto coincide con lo planteado por Guerrero (2019) en su tesis sobre estrategias bioclimáticas pasivas en complejos educativos del sector 23, donde se encontró que estos edificios utilizan el clima como elemento de diseño, logrando ser térmicamente eficientes. Asimismo, se determinó el confort térmico y lumínico mediante el software Archiwizard, donde la refrigeración espacial se logra gracias a la correcta selección de materiales, el emplazamiento y la orientación de los ambientes, incluyendo la disposición de parasoles.

**OE4:** La relación de la de los materiales envolventes naturales con el acondicionamiento higrotérmico en espacios educativos Leoncio Prado 2023

Esto se pudo confirmar mediante la aplicación del programa archiwizard donde la contrastación se hace entre la simulación del modelado de una edificación convencional y otra que contenga materiales y criterios higrotérmicos siendo los resultados los siguientes:

**Figura 5**

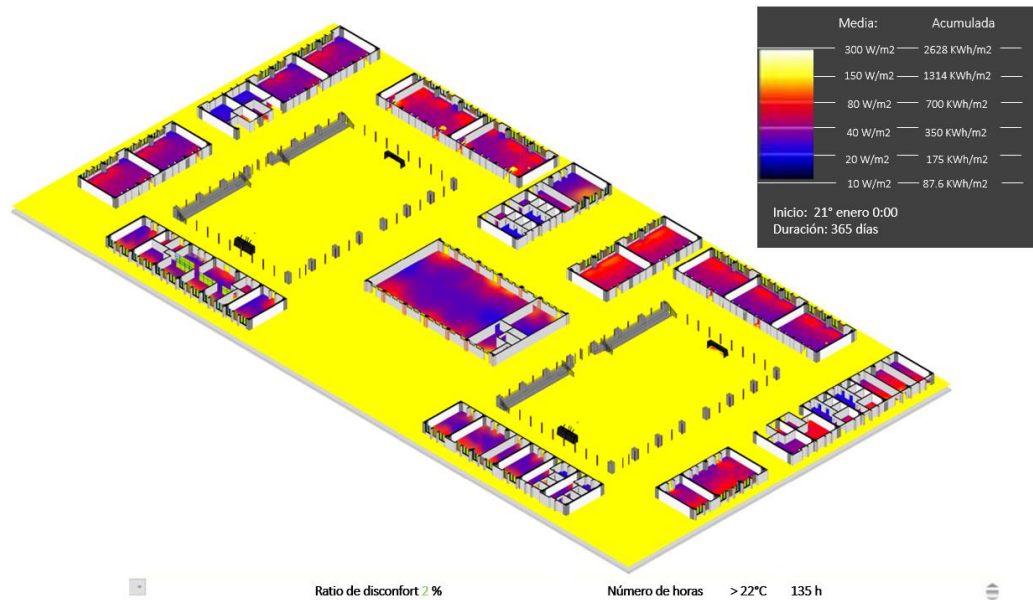
*Modelado 01 con materiales convencionales primer Nivel*



*Nota.* Elaboración propia Software Archiwizard, En la imagen podemos observar el porcentaje de discomfort que genera la edificación en la zona de la selva empleado, donde se aprecia la intensidad de calor generado por materiales convencionales esto presente en toda la edificación, siendo el radio de discomfort del 8% durante todo el año.

**Figura 6**

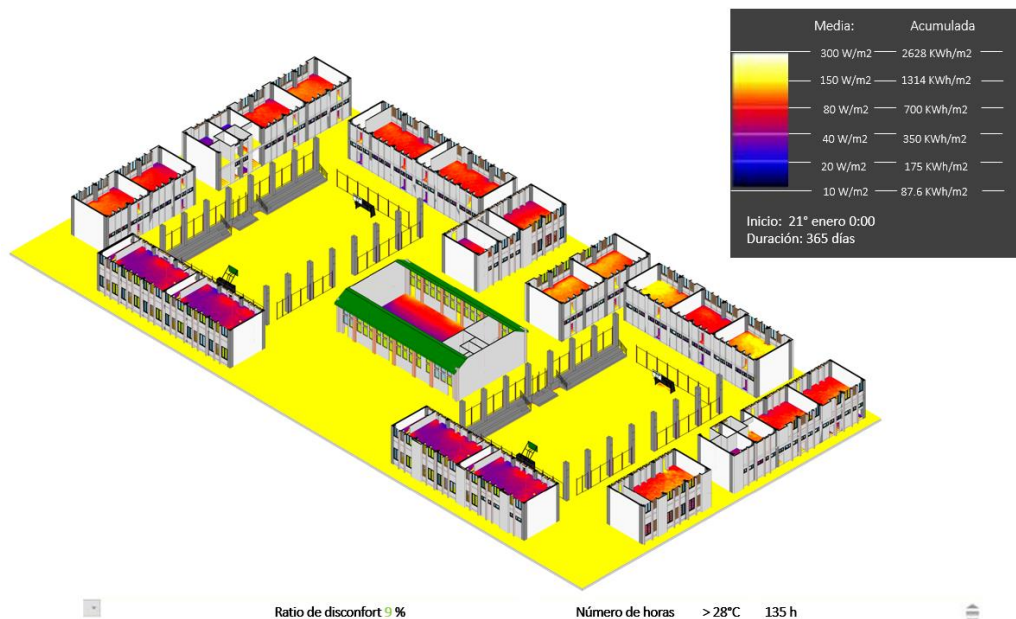
*Modelado 02 con materiales Higrotérmicos segundo nivel*



*Nota.* Elaboración propia Software Archiwizard, En la imagen podemos observar el porcentaje de disconfort que genera la edificación en la zona de la selva empleado, donde se aprecia la intensidad de calor generado por materiales higrotérmicos presente en toda la edificación, siendo el radio de disconfort del 2% durante todo el año.

**Figura 7**

*Modelado 01 con materiales convencionales Segundo Nivel*

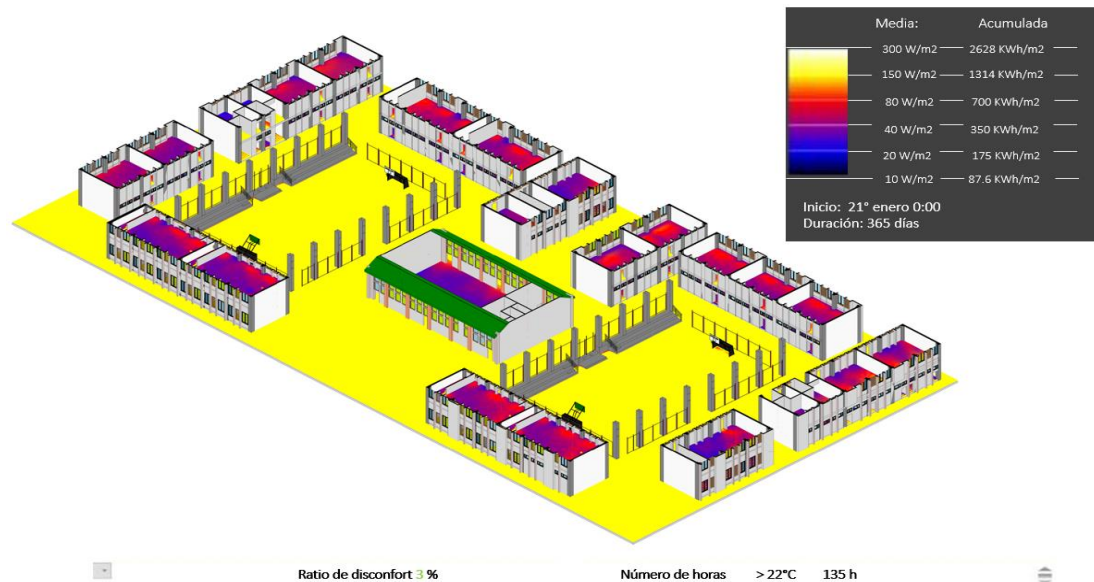


*Nota.* Elaboración propia Software Archiwizard, En la imagen podemos observar el porcentaje de disconfort que genera la edificación en la zona de la selva empleado, donde se aprecia la intensidad de calor generado por materiales convencionales esto presente en toda la edificación, siendo el radio de disconfort del 9% durante todo el año.



**Figura 8**

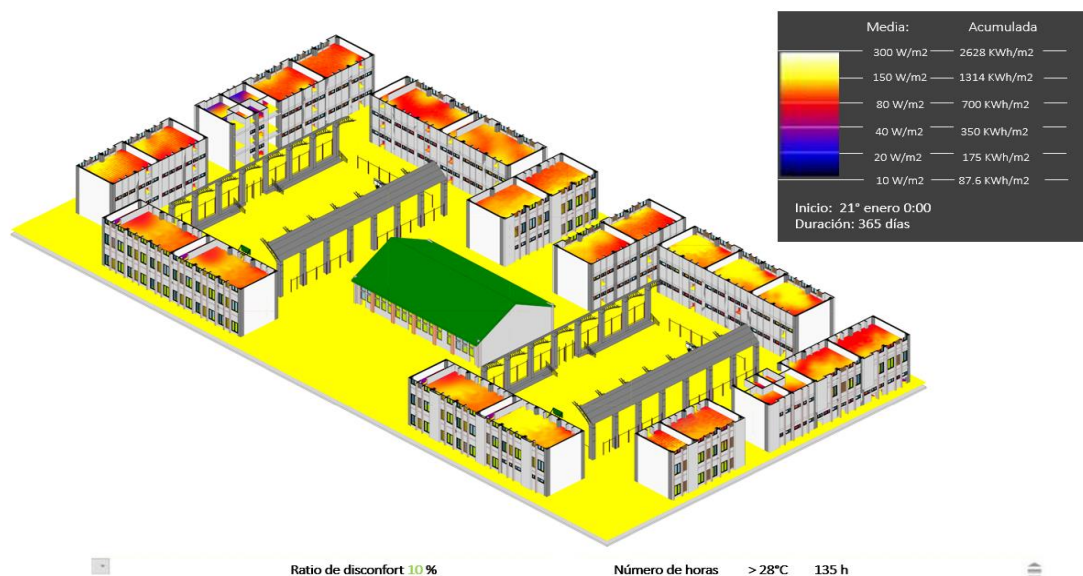
*Modelado 02 con materiales Higrotérmicos segundo nivel*



*Nota.* Elaboración propia Software Archiwizard, En la imagen podemos observar el porcentaje de discomfort que genera la edificación en la zona de la selva empleado, donde se aprecia la intensidad de calor generado por materiales higrotérmicos presente en toda la edificación, siendo el radio de discomfort del 3% durante todo el año.

**Figura 9**

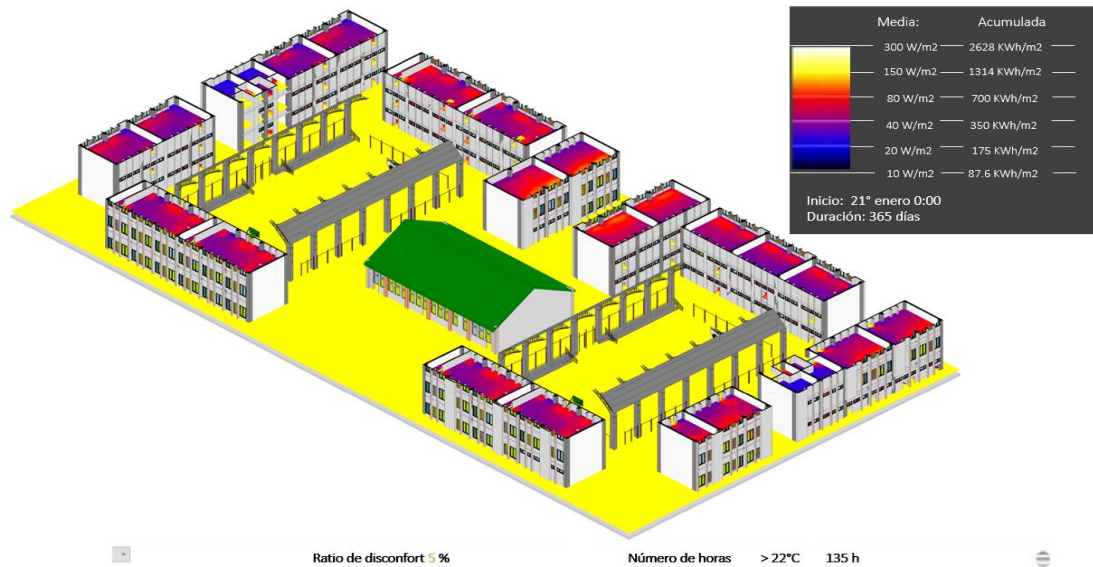
*Modelado 01 con materiales convencionales Tercer Nivel*



*Nota.* Elaboración propia Software Archiwizard, En la imagen podemos observar el porcentaje de discomfort que genera la edificación en la zona de la selva empleado, donde se aprecia la intensidad de calor generado por materiales convencionales esto presente en toda la edificación, siendo el radio de discomfort del 10% durante todo el año.

**Figura 10**

*Modelado 02 con materiales Higrotérmicos Tercer nivel*

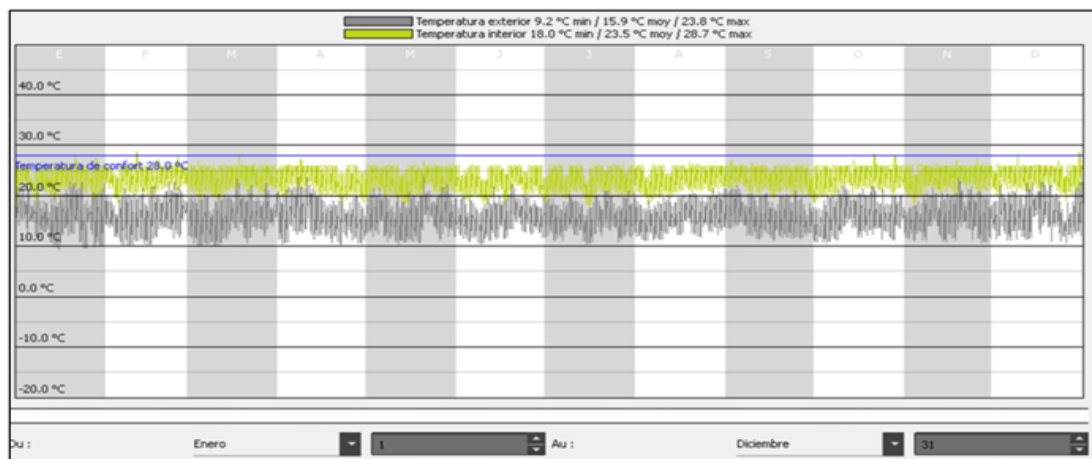


*Nota.* Elaboración propia Software Archiwizard, En la imagen podemos observar el porcentaje de discomfort que genera la edificación en la zona de la selva empleado, donde se aprecia la intensidad de calor generado por materiales higrotérmicos presente en toda la edificación, siendo el radio de discomfort del 3% durante todo el año.

Análisis mediante Archiwizard: Con el fin de verificar que el proyecto cumple con los parámetros necesarios para ofrecer confort higrotérmico, se realizó un análisis utilizando el software Archiwizard, obteniéndose los resultados que se detallan a continuación.

**Figura 11**

*Análisis con Software Archiwizard resultado general*



*Nota.* Software Archiwizard,

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **6.1. CONCLUSIONES**

- En base al Objetivo específico 01, Se Determino que principios del acondicionamiento higrotérmico se relacionan con el diseño de espacios educativos Leoncio Prado 2023.
  - Emplazamiento y orientación Norte–Sur: orientarlo entre Norte y Sur optimiza la captación de luz natural y facilita el control de radiación directa en las fachadas, base de cualquier estrategia higrotérmica.
  - Ganancias solares indirectas: Incorpora el uso de la radiación solar difusa, captada a través de elementos como patios, lucernarios o superficies reflectantes, entregando calor de manera controlada sin provocar sobrecalentamientos directos.
  - Inercia térmica de la envolvente: con muros, losas y suelos con masa térmica (hormigón o muros espesos) para amortiguar las oscilaciones de temperatura diaria, absorbiendo calor en el día y liberándolo en la noche.
  - Adecuado planteamiento de vanos para ventilación: el tipo y ubicación (alto/bajo, interior/exterior) de vanos permite renovar el aire eficientemente sin provocar pérdidas térmicas importantes ni incomodidad por corrientes, además se hizo aberturas debajo de cada vano bajo de 15cm para desfogue de aire caliente interno.
  - Refrigeración por ventilación natural cruzada: Con apertura estratégica en fachadas opuestas (preferentemente Norte–Sur o este–oeste), se genera flujo de aire que elimina calor interior y mejora la sensación de confort. Mediante aberturas de 15cm.

- Efecto chimenea: Aprovecha diferencias de temperatura y presión: vanos altos o conductos permiten que el aire caliente se eleve y escape, reforzando el flujo de ventilación y ayudando a refrescar naturalmente el espacio.
- Efecto patio: Se crea una microzona térmica regularizada: los patios actúan como intercambiadores, moderando el calor y mejorando la ventilación interior, sirviendo además como espacio social o de descanso.
- Con base en el Objetivo Específico 02, se evaluó la relación entre el confort térmico y la refrigeración espacial con el acondicionamiento higrotérmico en los espacios educativos de Leoncio Prado 2023. Para ello, se emplearon materiales de construcción con baja conductividad térmica, tales como arcilla expandida, aglomerado de corcho, fibra de vidrio, lana mineral y poliestireno expandido, aplicados en la simulación del proyecto mediante el software Archiwizard.
- En relación al Objetivo Específico 03, se analizó la influencia de los materiales de las envolventes naturales sobre el acondicionamiento higrotérmico en los espacios educativos de Leoncio Prado 2023. Esto considerando que la temperatura en la provincia varía entre 18°C en invierno y 34°C en verano, los vientos predominantes presentan una velocidad promedio anual de 0.6 a 5.1 km/h, la humedad relativa promedio es de 57% y las precipitaciones alcanzan los 1.83 mm. Según el trabajo de campo y los datos ingresados al software, se obtuvo un ratio de discomfort por calor de 8% frente a 2% de confort en el primer nivel, 9% frente a 3% en el segundo nivel, y 10% frente a 5% en el tercer nivel. Estos resultados fueron posibles gracias al uso de materiales como muros revestidos de poliuretano, lana de vidrio en pisos, poliestireno extruido en cubiertas y paneles sándwich PUR.

## **6.2. RECOMENDACIONES**

Se recomienda a las autoridades de la municipalidad de Leoncio Prado abordar los principios del acondicionamiento higrotérmico, en sus futuros proyectos educativos, para ello se debe aprovechar la orientación y emplazamiento del lugar.

Se recomienda a los proyectistas de instituciones educativas abordar el tema de confort térmico mediante el acondicionamiento higrotérmico, ya que se pudo observar que normas técnicas del MINEDU no consideran el calor que emanan los usuarios como parte de su diseño. Solo se considera la zona y el clima de esos lugares. Se debe empezar por hacer el cálculo de esta temperatura generada en las diferentes zonas climáticas por regiones.

Se recomienda a las autoridades de la municipalidad de Leoncio Prado y proyectistas en general abordar materiales que no sean convencionales, ya que se pudo comprobar que materiales menos conductividad son aislantes del calor favorable para zonas como la selva. Estos materiales de forma envolvente una vez que se a construido el casco de infraestructuras educativas. Ya que en las normas solo se considera formas aberturas, alturas mas no mencionan tipos de materiales especial no convencionales.

## **CAPÍTULO VII**

### **PROYECTO ARQUITECTÓNICO**

#### **7.1. DEFINICIÓN DEL PROYECTO**

##### **7.1.1. NOMBRE DEL PROYECTO**

Servicio educativo de la Institución Educativa César Vallejo Distrito De Castillo Grande.

##### **7.1.2. TIPOLOGÍA**

Edificaciones educativas.

#### **7.2. ÁREA FÍSICA**

##### **7.2.1. DEFINICIÓN DEL ÁREA DE INTERVENCIÓN**

###### **➤ Ubicación**

El Proyecto se encuentra ubicado políticamente en:

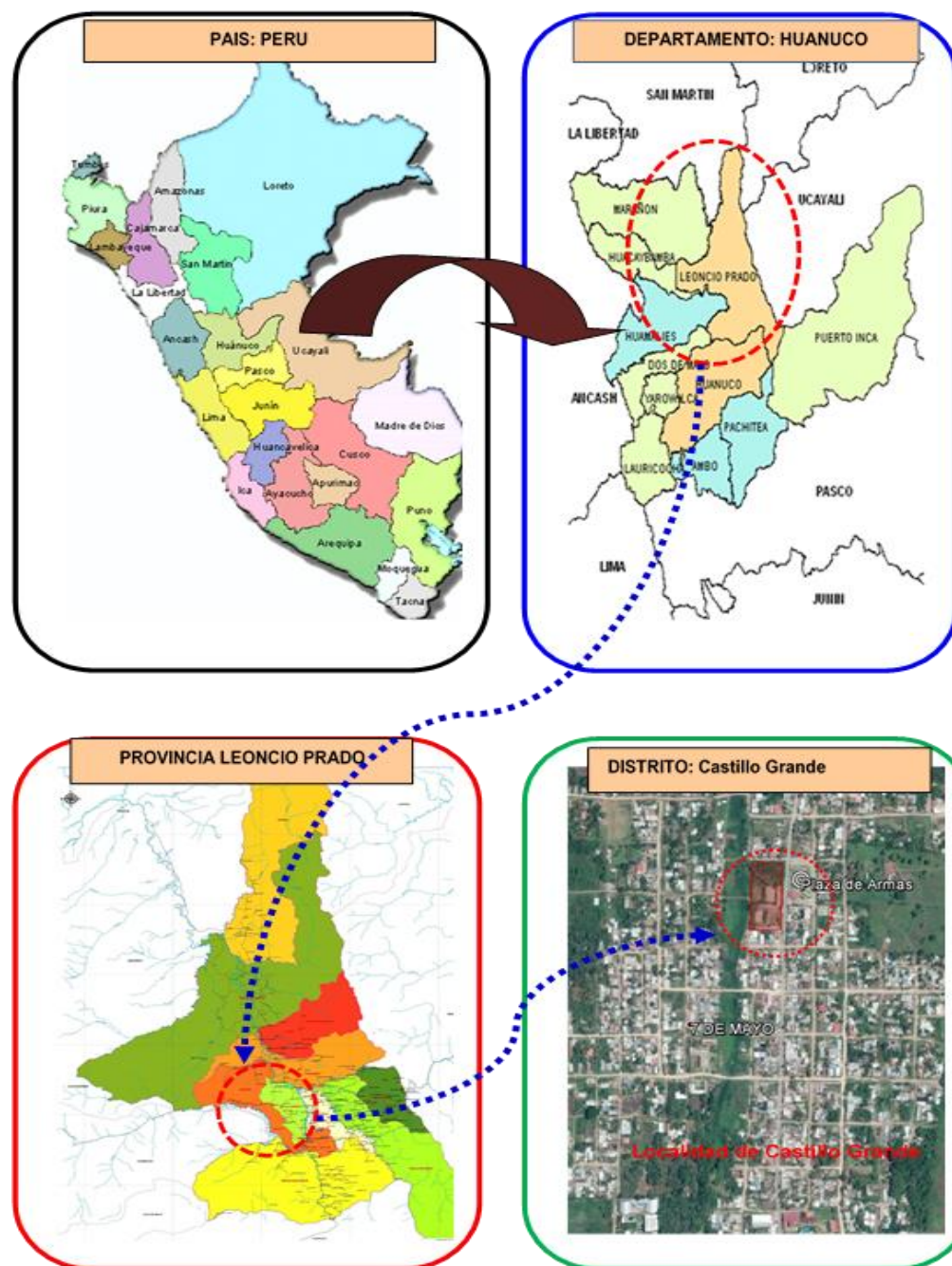
- Dpto. : Huánuco
- Provincia : Leoncio Prado
- Distrito : Castillo grande
- Ubigeo del Distrito : 100601
- Centro Poblado : Castillo Grande

La ubicación geográfica del proyecto es:

- UTM
- Norte : 8'974,236.73 m
- Este : 389,209.85 m
- Altitud : 643.00 msnm

**Figura 12**

*Macro y micro localización del proyecto*



➤ **Clima**

La Localidad de Castillo Grande tiene: Clima templado caluroso con temperatura 18°C; máximo 34°C en el verano.

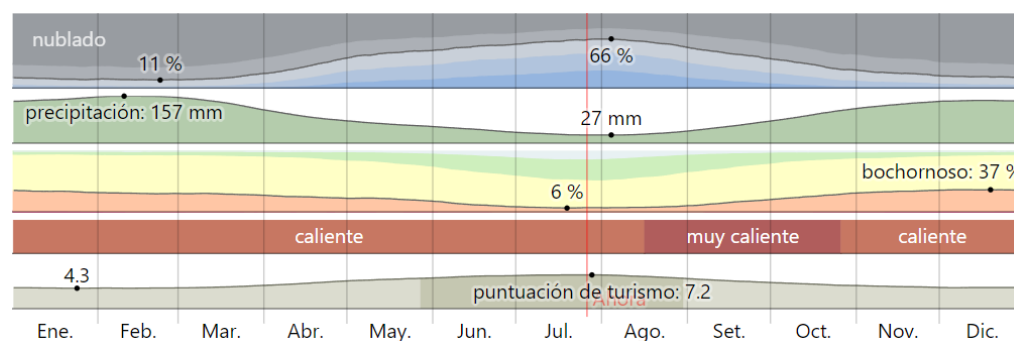
Estaciones: Invierno = noviembre-abril

Verano = mayo-octubre



**Figura 13**

*Clima*



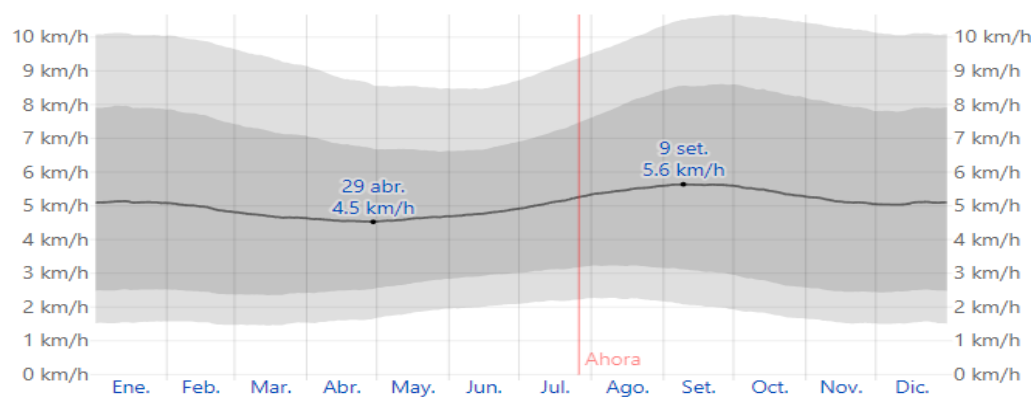
*Fuente.* Análisis estadístico de informes climatológicos históricos.

➤ **Vientos**

En la zona urbana el viento predominante es de la dirección Norte – durante el transcurso de todo el año. Aproximadamente el periodo de mayor intensidad se presenta en los meses de agosto a septiembre. La velocidad en promedio del viento no presenta demasiadas variaciones, permaneciendo en un margen entre 0.6 a 5.1 km/h.

**Figura 14**

*Vientos*



*Fuente.* Análisis estadístico de informes climatológicos históricos.

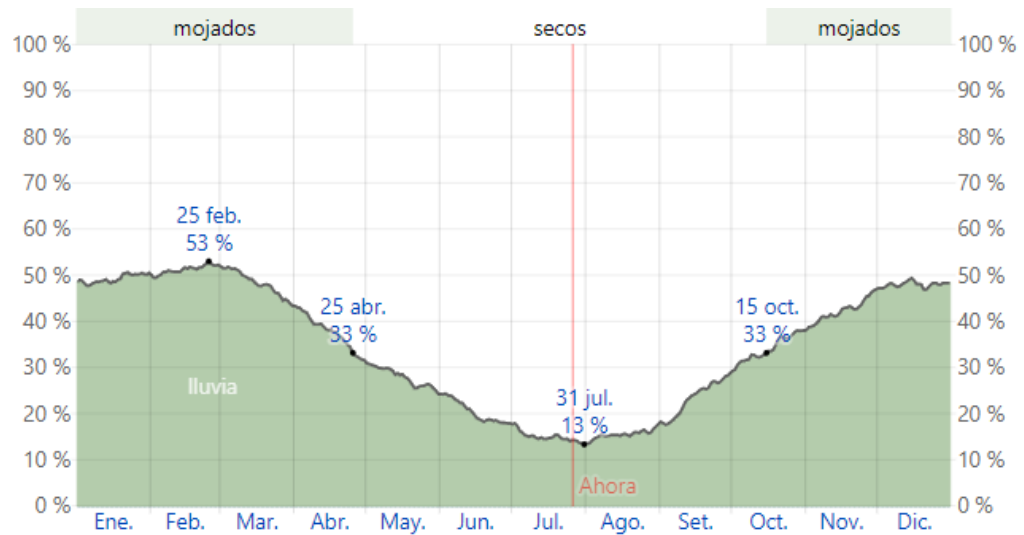
➤ **Precipitaciones**

Las precipitaciones fluviales con mayor frecuencia son durante los meses de diciembre hasta abril y registrando una escasez de precipitación en los meses de junio a agosto.



**Figura 15**

*Probabilidad de precipitaciones*

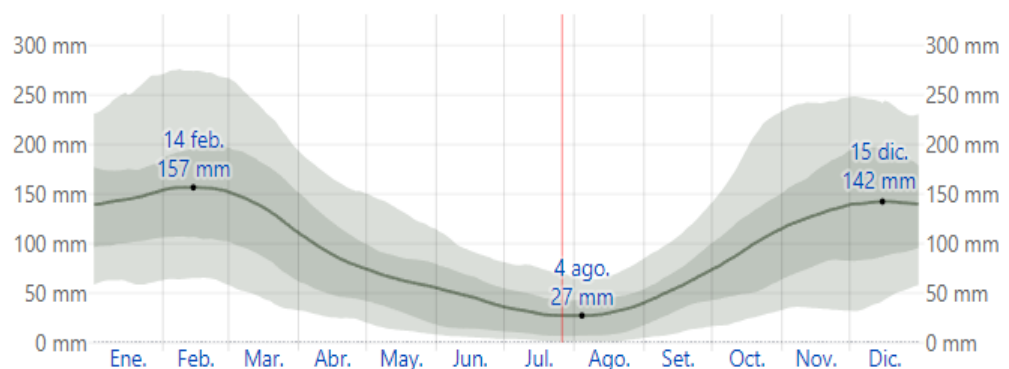


*Fuente.* Análisis estadístico de informes climatológicos históricos.

La lluvia cae durante todo el año. El mes más lluvioso es febrero, con un promedio de 157 milímetros de lluvia. Y el mes menos lluvioso es julio, con un promedio de 29 milímetros.

**Figura 16**

*Promedio mensual de lluvias*



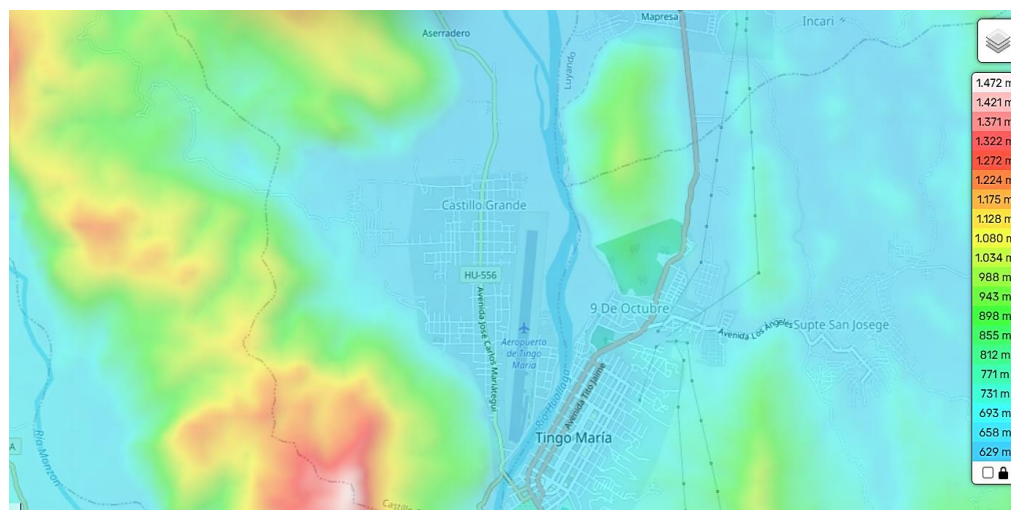
*Fuente.* Análisis estadístico de informes climatológicos históricos.

## ➤ Topografía

La zona destinada a la construcción de los módulos cuenta con una topografía mayormente plana, al igual que el resto del terreno de la institución educativa. La pendiente promedio del área, con orientación Este-Oeste, es de aproximadamente  $S = +2.00 \%$ .

**Figura 17**

*Topografía de contexto de Tingo María-Castillo Grande*



*Fuente.* SENHAMI

El terreno es relativamente plano, y se adecua a las necesidades del proyecto. Se encuentra ubicado al frente de la plaza de armas.

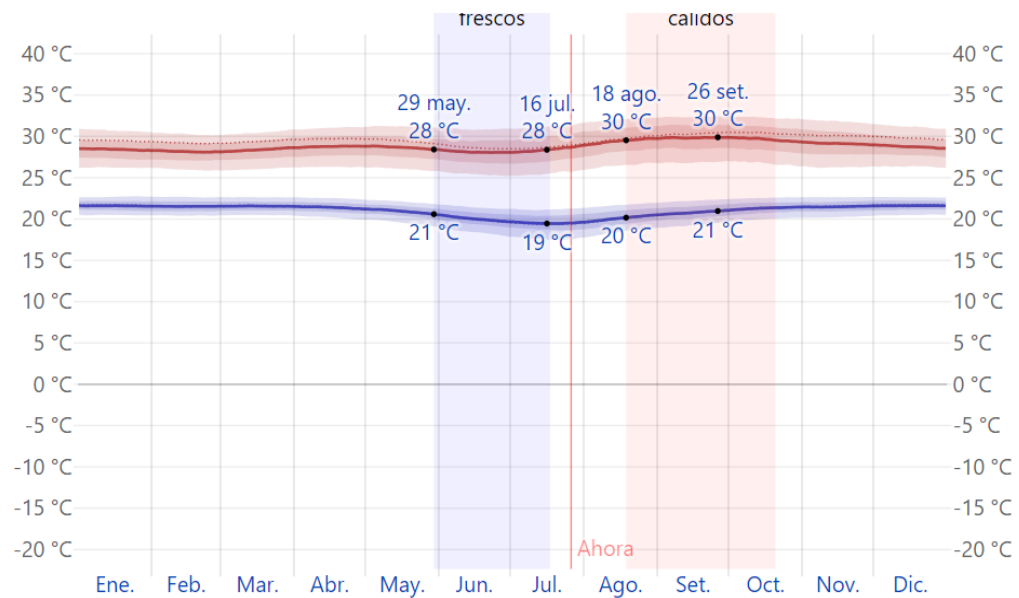
### ➤ **Temperatura**

La distribución de las temperaturas medias anuales se caracteriza por ser generalmente cálida, con un promedio aproximado de 27 °C y una uniformidad relativa a lo largo del año. Las variaciones respecto al promedio anual son mínimas, oscilando entre uno y dos grados centígrados, por lo que no se evidencian diferencias significativas entre verano e invierno.

En cuanto a las temperaturas mínimas absolutas, se presentan cambios bruscos especialmente durante el invierno, debido al ingreso de masas de aire frío, situación que suele registrarse en junio, mes en el que las temperaturas pueden descender hasta los 15 °C, con un promedio mínimo nocturno entre 15 °C y 20 °C. Durante la primera parte del día, los cielos suelen estar nubosos con chubascos y tormentas, mientras que en la segunda mitad del día se presentan intervalos de nubosidad con chubascos. El viento es variable, y se prevé que la temperatura mínima alcance 15 °C y la máxima 30 °C.

**Figura 18**

*Temperatura*



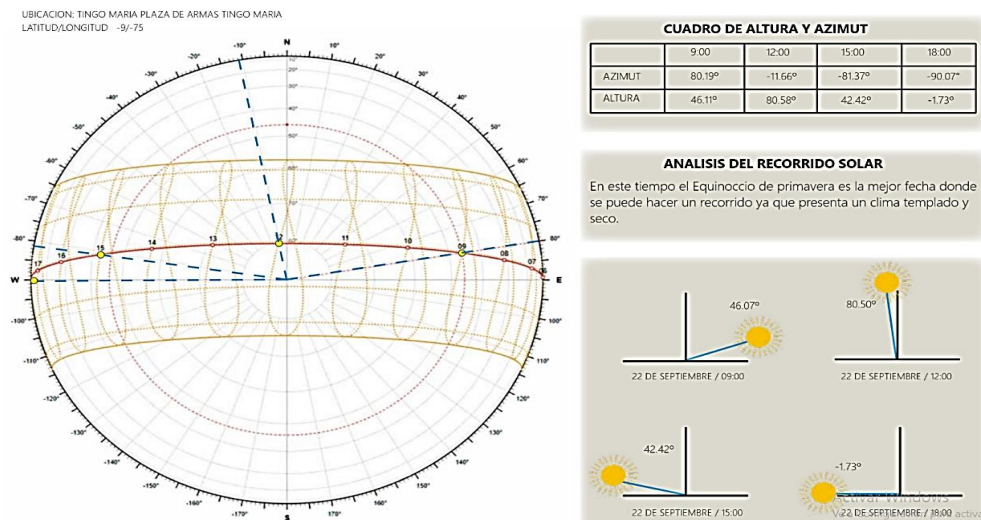
Fuente. SENHAMI

## ➤ Asoleamiento

La duración del día se mantiene relativamente constante a lo largo del año, con una variación de apenas 40 minutos respecto a las 12 horas promedio. Para 2024, el día más corto corresponde al 20 de junio, con 11 horas y 35 minutos de luz solar, mientras que el día más largo será el 21 de diciembre, con 12 horas y 40 minutos de luz natural.

**Figura 19**

*Asoleamiento*



Fuente. Análisis estadístico de informes climatológicos históricos.

## ➤ Población

De acuerdo a los datos obtenidos a través de las nóminas de matrícula del año 2024, los beneficiarios a este proyecto son la población estudiantil de la localidad de Castillo Grande con 487 alumnos distribuidos en el nivel primaria, y en el nivel secundario de 428 alumnos.

**Tabla 17**

*Población efectiva del proyecto - Nivel Primario*

POBLACIÓN DEMANDANTE EFECTIVA CON PROYECTO – NIVEL PRIMARIO													
GRADO	EJECUCIÓN				FASE DE FUNCIONAMIENTO								
	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
1er Grado	81	82	82	83	83	84	85	85	86	87	88	89	90
2do Grado	81	82	83	83	84	85	83	85	86	87	87	89	90
3er Grado	81	81	82	83	83	84	82	86	86	87	87	89	90
4to Grado	81	82	82	83	84	84	83	87	87	87	87	90	90
5to Grado	81	82	83	83	84	84	85	87	87	87	89	90	89
6to Grado	82	81	83	83	84	84	85	87	87	87	88	90	90

*Fuente.* equipo técnico para la proyección de la institución educativa.

**Tabla 18**

*Población efectiva del proyecto - Nivel Secundaria*

POBLACIÓN DEMANDANTE EFECTIVA CON PROYECTO – NIVEL SECUNDARIA													
GRADO	EJECUCIÓN				FASE DE FUNCIONAMIENTO								
	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
1er Grado	85	86	86	87	88	90	90	94	97	100	108	115	120
2do Grado	85	86	87	88	89	91	91	95	98	101	110	115	120
3er Grado	85	85	87	87	88	91	91	95	97	102	108	115	120
4to Grado	86	86	87	87	87	92	91	93	95	102	109	118	120
5to Grado	86	85	87	88	89	90	91	96	96	101	109	118	120

*Fuente.* equipo técnico para la proyección de la institución educativa.

### ➤ **Infraestructura de servicios**

Respecto a la disponibilidad de servicios básicos como agua potable, aguas servidas, drenaje pluvial, red eléctrica y de telefonía e internet, se describe:

- **Agua Potable**

Se cuenta con dicho servicio de manera estable por Sedapal.

- **Desagüe**

Existe una red de desagüe principal, pero sin funcionamiento que no conecta a los servicios higiénicos por la cual es evacuado a pozo séptico.

- **Energía Eléctrica**

Se cuenta con dicho servicio suministrado por Electrocentro.

## **7.2.2. ANÁLISIS DE LA ZONA DE ESTUDIO**

### ➤ **7.2.2.1. Definición del terreno**

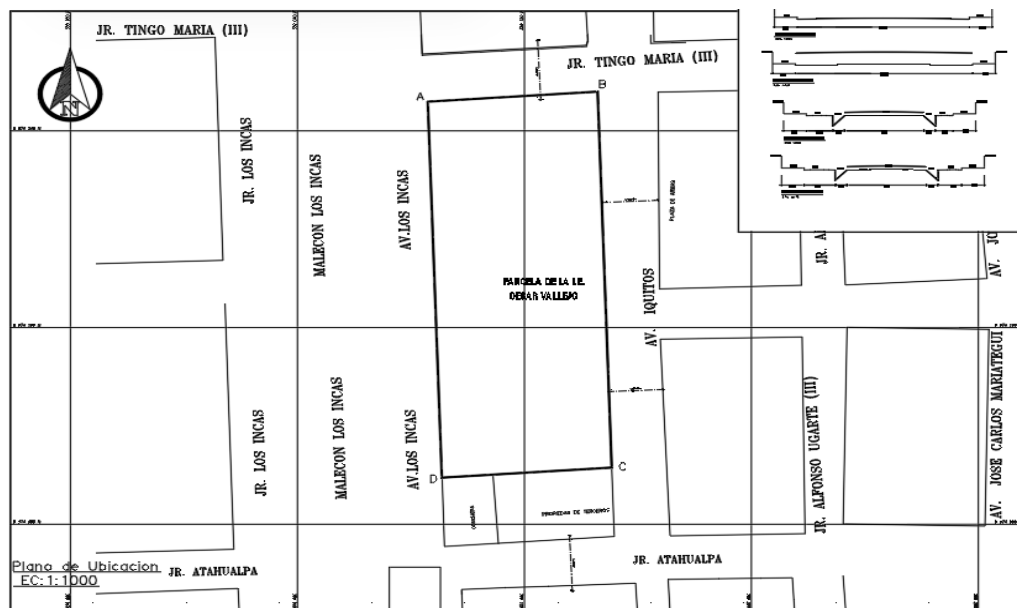
En la actualidad la Institución Educativa Pública tiene una extensión 9,180 m<sup>2</sup>. La Institución Educativa Publica Integrada Cesar Vallejo, cuenta con ambientes como se detalla a continuación:

- Módulo de material rustico con 02 niveles, donde funciona las secciones de 1ro, 2do, 3ero, 4to y 5to del nivel primaria en el turno mañana y las secciones de 1ro, 2do, 3ero, 4to y 5to del nivel secundario en el turno de la tarde, cuyo estado malo y no puede seguir operando.
- Módulo de Material noble cuenta con tres aulas de clase y donde funciona las secciones de del nivel primaria en el turno de la mañana, cuyo estado es regular.

- SS.HH. (varones, damas), son de material noble y cuenta con aparatos sanitarios su condición es malo.
- Dirección es de material noble con cobertura de calamina, cuyo estado es malo.
- Quiosco es de material noble cuyo estado es malo
- Losa deportiva cuyo estado es malo
- Cerco perimétrico de ladrillo caravista.

**Figura 20**

*Terreno*



- **Zonificación del Terreno**

Su zonificación actual presente en los planes a futuro de desarrollo urbano, perteneciendo el terreno al ministerio de educación.

- **Área del Terreno**

Área 9,180.00 m<sup>2</sup>

Perímetro: 426.00 ml

- **Accesibilidad**

Para llegar a la institución educativa es a una distancia de 15 ml de la plaza de armas de Castillo Grande ingresando por la avenida Iquitos que se encuentra pavimentada.

- **Aspectos Formales**

El terreno es relativamente plano, y se adecua a las necesidades del proyecto. Se encuentra ubicado al frente de la plaza de armas. Actualmente el terreno por una calle principal, sin embargo, podemos decir que actualmente cuenta con un frente amplio que se da por la calle que ingresa a la ciudad que puede servir para facilitar el diseño, para generar zonas educativas bien marcadas sobre todo la independencia del nivel inicial que es un requisito en el planteamiento general.

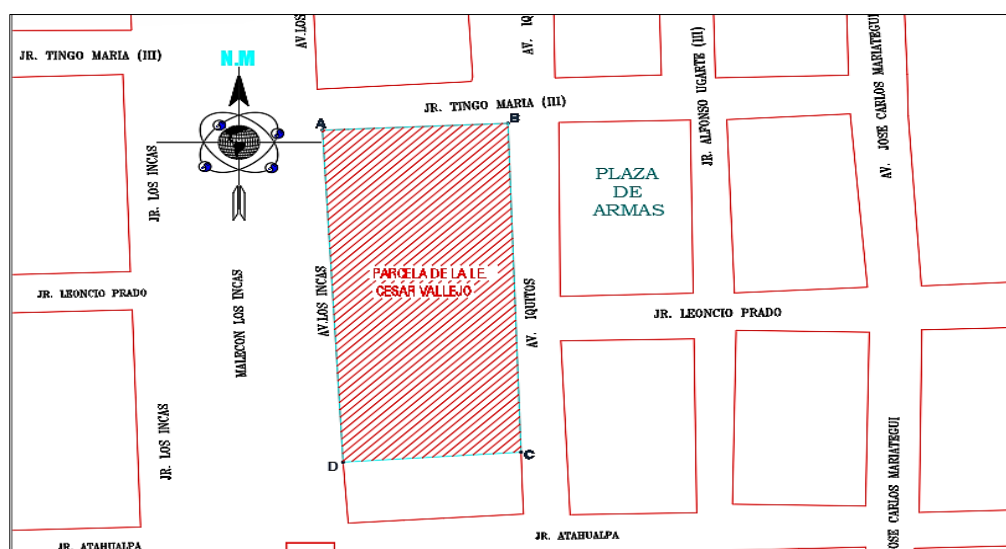
## 7.3. ANÁLISIS DE LA ZONA DE ESTUDIO

### 7.3.1. CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO

El terreno en el que se ha diseñado el proyecto es de propiedad de la Institución Educativa Pública de la I.E. CESAR VALLEJO la misma que se encuentra inscrito en el registro de magesí de bienes del ministerio de educación.

**Figura 21**

*Terreno para la propuesta*

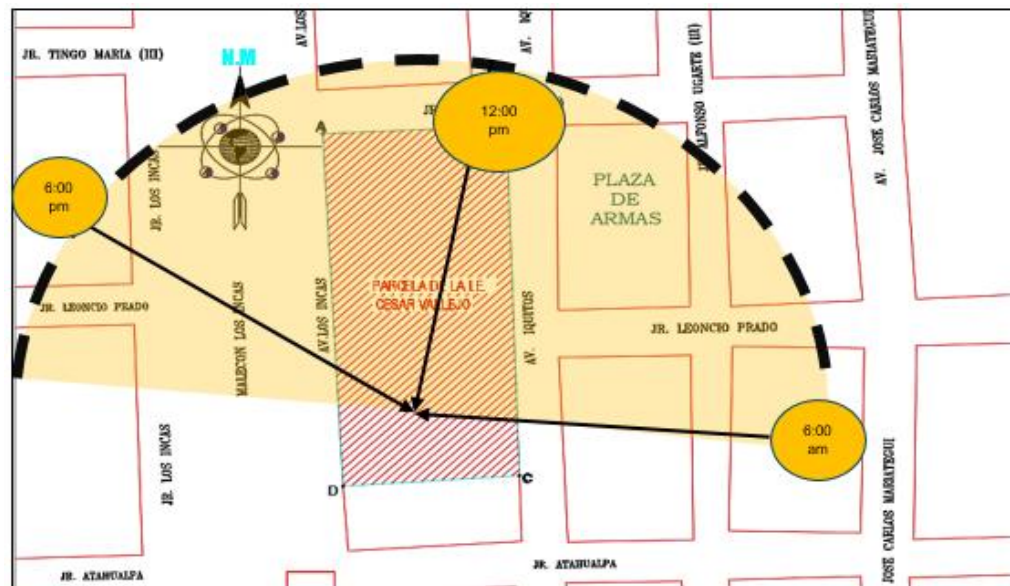


### 7.3.2. ASOLEAMIENTO

En el año 2024, el día con menor duración de luz solar se producirá el 20 de junio, con un total de 11 horas y 35 minutos, mientras que el día más largo será el 21 de diciembre, con 12 horas y 40 minutos de luz natural. La salida del sol más temprana se registrará a las 05:32 del 15 de noviembre, y la más tardía ocurrirá a las 06:21 del 13 de julio, 49 minutos después. Por su parte, la puesta de sol más temprana tendrá lugar a las 17:50 del 27 de mayo, y la más tardía será a las 18:32 del 27 de enero, con un retraso de 43 minutos.

**Figura 22**

*Asoleamiento*



### 7.3.3. TOPOGRAFÍA

La zona destinada a la construcción de los módulos se caracteriza por una topografía mayormente plana, al igual que el resto del terreno de la institución educativa. La inclinación promedio del terreno, con orientación Este-Oeste, es de aproximadamente  $S = +2,00 \%$ .

### 7.3.4. CONTEXTO FÍSICO DEL TERRENO

Dentro de las condiciones físicas y contextuales, que posee el proyecto es el contexto urbano que lo rodea, resaltando principalmente



centros educativos, parques, complejo policial, viviendas en su mayoría, encontrándose estas a no más de 20 metros del terreno propuesto:

**Figura 23**

*Contexto*



### 7.3.5. VÍAS

Para llegar a la institución educativa es a una distancia de 30 ml de la plaza de armas de Castillo Grande ingresando por la avenida Iquitos que se encuentra pavimentada.

**Figura 24**

*Vías*



### **7.3.6. SERVICIOS BÁSICOS**

El terreno cuenta con el saneamiento necesario de agua y electricidad ELECTROCENTRO.

## **7.4. ESTUDIO PROGRAMÁTICO**

### **7.4.1. DEFINICIÓN DE USUARIOS**

De acuerdo a los datos obtenidos a través de las nóminas de matrícula del año 2018, los beneficiarios a este proyecto son la población estudiantil de la localidad de Castillo Grande con 487 alumnos distribuidos en el nivel primaria, y en el nivel secundario de 427 alumnos.

## **7.5. REGLAMENTO Y NORMATIVIDAD**

Es Consulta del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) y Normativa Aplicable

La revisión del RNE es fundamental para guiar el diseño y la intervención en los espacios públicos, asegurando que cumplan con los criterios y requisitos mínimos establecidos.

1. Habilitaciones Urbanas – Mobiliario y Señalización (Título II, Norma Gh.020, Capítulo VI)

El RNE (2006) establece que el habilitador es responsable de proporcionar iluminación, contenedores de basura, bancas, señalización e hidrantes. Asimismo, toda instalación de casetas, puestos comerciales, papeleras, cabinas telefónicas, paraderos, servicios higiénicos, jardineras, letreros, carteleras, mapas urbanos, juegos infantiles y semáforos debe contar con la autorización municipal. También se indican las medidas necesarias para garantizar la accesibilidad de personas con discapacidad. En zonas con topografía irregular, donde se requieran puentes o escaleras que dificulten la movilidad, deben señalizarse adecuadamente y garantizar rutas accesibles.

2. Recreación y Deportes (Norma A.100, Capítulo II)

Se precisan criterios para la habitabilidad de edificaciones y áreas públicas:

- Art. 9: Toda edificación debe contar con un espacio para atención médica de emergencia, con posibilidad de evacuación en ambulancia.
- Art. 17: Los establecimientos públicos deben tener iluminación de emergencia que indique puertas, circulaciones y escaleras.
- Art. 22: Áreas de recreación y deporte deben incluir servicios higiénicos.
- Art. 23: Por cada 50 personas se debe prever estacionamiento dentro del terreno; si no es posible, debe estar autorizado en terreno colindante.
- Art. 24: Se debe garantizar un espacio de estacionamiento para discapacitados por cada 250 personas.

### 3. Accesibilidad para Personas con Discapacidad y Adultos Mayores (Norma A.120, Capítulo II)

- Art. 4: Todas las rutas y áreas de atención deben ser accesibles.
- Art. 5: Los accesos a edificaciones públicas deben cumplir:
  - Pisos firmes, uniformes y antideslizantes.
  - Escaleras con dimensiones uniformes y bordes redondeados  $\leq 13$  mm.
  - Cambios de nivel hasta 6 mm sin tratamiento; entre 6 y 13 mm biselados (pendiente  $\leq 1:2$ );  $>13$  mm mediante rampas.

4. Gestión y Administración de Espacios Públicos (Proyecto de Ley 131120170425, 2017). Se establece que la entidad pública del distrito responsable debe administrar, mantener y gestionar los espacios públicos. Además, estos deben incluirse en planes provinciales y distritales de espacios públicos.

## 5. Derecho al Juego y Accesibilidad Urbana (Ley N° 30603)

Garantiza la accesibilidad de niños, niñas y adolescentes con discapacidad a los espacios de recreación.

## 6. Normativa Técnica Aplicable a la Educación

- RNE (D.S. N°011-2006-VIVIENDA) y sus modificatorias.
- Normas técnicas de MINEDU sobre infraestructura educativa, diseño de locales, mobiliario, servicios de alimentación, accesibilidad universal y confort térmico/lumínico.
- Se consideran criterios generales y específicos de diseño para garantizar seguridad, funcionalidad y accesibilidad en los espacios educativos.

Resumen de Criterios para la Propuesta de Tesis  
Para el diseño de la propuesta arquitectónica se han considerado los lineamientos de la Norma Técnica NT 012-01-MINEDU, asegurando:

- Espacios funcionales, accesibles y seguros para usuarios.
- Adecuación de áreas de recreación, deporte y servicios complementarios.
- Cumplimiento de parámetros de mobiliario urbano, señalización y accesibilidad.
- Integración con normativa nacional sobre gestión de espacios públicos y confort ambiental.

Resumen y estructurado de los criterios tomados de la Norma Técnica NT-012-01-MINEDU (Criterios de Diseño para Locales Educativos de Primaria y Secundaria), para el diseño de la propuesta de la presente tesis.

## 1. Disposiciones Generales

- Finalidad y objetivo: Establecer criterios para asegurar infraestructura funcional, segura, saludable y acorde con los requisitos pedagógicos de primaria y secundaria
- Ámbito de aplicación: Aplica a nuevas construcciones, ampliaciones, rehabilitaciones y optimizaciones en instituciones educativas públicas y privadas.

## 2. Terreno y Emplazamiento

- Análisis territorial: Considerar clima, microclima, conectividad, equipamiento urbano, vías peatonales/vehiculares, paisaje y proyección futura del entorno.
- Selección del terreno: Definir tipos (urbanos, rurales, colindantes), tamaño según número de secciones y niveles educativos. Áreas libres mínimas del 30% para recreación y circulación.
- Cálculo de área: Ajustes según jornada (regular o completa) y número de estudiantes. Para instituciones mixtas (primaria + secundaria), se calcula 100% del área secundaria +80% del área primaria.

## 3. Criterios de Diseño Arquitectónico

- Número de pisos: Máximo 4 niveles; priorizar entornos para menores en los primeros niveles.
- Zonificación y funcionalidad: Diseñar aulas, laboratorios, talleres, bibliotecas, circulaciones y exteriores alineados con lineamientos pedagógicos del MINEDU (RS-172-2017).
- Accesibilidad: Rutas sin barreras, puertas  $\geq 1,80\text{m}$ , rampas, cumplimiento de RNE y normas bioclimáticas.
- Diseño bioclimático: Uso de ventilación e iluminación natural, orientación, diseño pasivo e integración de estrategias sostenibles de ecoeficiencia.

#### 4. Estructura, Instalaciones, Acabados

- Estructura y sistemas: Deben cumplir con RNE para estructuras, seguridad sísmica, instalaciones eléctricas, sanitarias, ventilación, climatización, comunicaciones, y electromecánicas.
- Materiales y acabados: Deben ser durables, fáciles de mantener y adecuados al confort térmico y acústico.

#### 5. Programación Arquitectónica y Dotación

- Áreas y ocupación: Según tipo de ambiente, se establecen índices de ocupación (ej. aulas al 90%, laboratorios al 100%) y medidas referenciales para secciones de 25–35 estudiantes.
- Mobiliario y equipamiento: Mesas, sillas, pizarras, almacenamiento, equipamiento de laboratorios y bibliotecas según capacidad y función.
- Ambientes específicos:
  - Aulas con ventilación e iluminación cruzada
  - Laboratorios con expansión exterior posible
  - Talleres de arte y creatividad equipados y flexibles
  - Espacios deportivos (pista, campos, piscinas semiolímpicas) con especificaciones técnicas y drenaje.

#### 6. Seguridad y Sostenibilidad

- Seguridad integral: Incluye resistencia estructural, rutas de evacuación, prevención de incendios, protección infantil y accesibilidad universal.
- Sostenibilidad: Promueve eficiencia energética, uso racional de recursos, mantenimiento sencillo, y respeto al medio ambiente.

#### 7. Responsabilidades Institucionales

- Ministerio de Educación: Lidera y difunde la norma, brinda asistencia técnica a las Direcciones Regionales.
- Direcciones Regionales (ORE): Deben apoyar a las IE en la aplicación de la norma, facilitando el cumplimiento técnico y pedagógico.

#### 8. Disposiciones Complementarias

- Prelación normativa: Se aplica en este orden: RNE → NT de Criterios Generales → NT-012-01-MINEDU.
- Aplicabilidad: Se aplica a proyectos presentados tras su entrada en vigencia.

## 7.6. PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA

Tabla 19

Programación Arquitectónica

Institución Educativa César Vallejo Distrito De Castillo Grande.										
TIPO	Ambientes	Norma Técnica				PROYECTO			Comentarios / recomendaciones	
		Numero de ambientes	Capacidad		OI	AREA SEGÚN RVM 208-2019-MINEDU (m2)	AREA DEL PROYECTO	AREA TOTAL		
PRIMARIA										
AMBIENTES BASICOS	A	AULAS	18.00	21	30	2	60	60.62	1091.16	Para el cálculo de aulas primaria necesarias se utilizó el índice ocupacional de (IO) 2.00m2 por alumno, tomando como referencia el rango establecido para la cantidad de estudiantes, según lo señalado en el



									Cuadro N° 09 de la RVM 084 – 2019 – MINEDU, RVM 208 – 2019 – MINEDU, (ratio de estudiantes de 21-25)	
B	AULA DE INNOVACION PEDAGOGICA (AIP)		2.00	21	30	3	90	88.14	176.28	Según la norma RVM 208-2019 CRITERIO DE DISEÑO PARA LOCALES EDUCATIVOS DE PRIMARIA Y SECUNDARIA - 2019 cuadro N° 14 (la cantidad de AIP para el nivel primario de 16 a 30 secciones = 2 AIP), y en el cuadro N° 15 indica el índice de ocupación es de 3 m2 por alumno, además recomienda un área de 25.80 m2 para módulo de conectividad.
C	TALLER CREATIVO	TALLER CREATIVO	2.0	30 usuarios		3	90.00	97.50	195	Según la norma RVM 208-2019

AMBIENTES	SERVICIOS HIGIENICOS	Area de Guardado 30 usuarios					21.39	64	CRITERIO DE DISEÑO PARA LOCALES EDUCATIVOS DE PRIMARIA Y SECUNDARIA - 2019 cuadro N° 18 (la cantidad de taller creativo para el nivel primaria de 16 a 30 secciones = 2 taller creativo), y el cuadro N° 20 indica el índice de ocupación es de 3.00 m2 por alumno, incluido deposito el 15% aprox.
		SERVICIOS HIGIENICOS NIÑOS	3	45	SEGÚN PROP. ARQ.	VAR.			Según la norma RVM 208-2019 CRITERIO DE DISEÑO PARA LOCALES EDUCATIVOS DE PRIMARIA Y SECUNDARIA - 2019 ítem
		SERVICIOS HIGIENICOS NIÑAS	3	6	SEGÚN PROP. ARQ.	VAR.			12.4.2 Indica sobre dotación de aparatos sanitarios, en el cuadro N° 35,

		<p>indica para el tipo estudiantes considerar dotación según Norma A-040 del Reglamento Nacional de Edificaciones. Según Norma A-040 del RNE: de 141 a 200 estudiantes se considera: 3L, 3U, 3I para varones; 3L, 3I para mujeres y por cada 80 estudiantes adicionales 1L, 1U, 1I para varones; 1L, 1I para mujeres en el proyecto se considera por cantidad de aula por pisos: primer piso 12 aulas de 25 niños (300 niños) se considera 10L, 5U, 5I para varones; 10L, 10L para mujeres y en el segundo piso 18</p>
--	--	--

							aulas de 25 niños (450 niños) se considera 15L, 8U, 8I para varones; 15L, 15I para mujeres
	SERVICIOS HIGIENICOS PARA DISCAPACITADOS	3	Variable	2	6.37	19	Respecto a servicios higiénicos para personas con discapacidad se debe considerar la norma A-120 del RNE, Artículo 14.- En las edificaciones cuyo número de ocupantes demande servicios higiénicos en los que se requiera un número de aparatos igual o mayor a tres, deberá existir al menos un aparato de cada tipo para personas con discapacidad, en el proyecto se

										considera 01 por piso
			BIBLIOTECA ESCOLAR	1	30 usuarios	2.5	75+25% DE DEPOSITO	89.27	89.27	Según la norma RVM 208-2019 CRITERIO DE DISEÑO PARA LOCALES EDUCATIVOS DE PRIMARIA Y SECUNDARIA - 2019 ítem 11.2.1. Indica que la biblioteca escolar tipo I es para I.E que tienen hasta 30 secciones. Y en el cuadro N° 13 indica que el índice de ocupación es de 2.5m2 por alumno + 25% deposito
	B	BIBLIOTECA ESCOLAR (Tipo I)	DEPOSITO	1	usuarios	25%	18.75	14.32	14.32	
			SUM - COMEDOR	1	5.9 usuarios	1	VAR.	257.00	257	
	D	SUM	Deposito, vestidores u otros	1	-	0.15	15% SUM	38.00	38	Según la norma RVM 208-2019 CRITERIO DE DISEÑO PARA LOCALES EDUCATIVOS DE PRIMARIA Y

								SECUNDARIA - 2019 cuadro N° 22 (Sala de Usos Múltiple SUM (mayores a 5 secciones =1m2xl.O, no mayor a 300m2) Inc. 15% aprox. Deposito
	E	LOSA MULTIUSOS (Tipo I)	1	Según actividad y/o deporte	608	608	608.00	Según la norma RVM 208-2019 CRITERIO DE DISEÑO PARA LOCALES EDUCATIVOS DE PRIMARIA Y SECUNDARIA - 2019 en el cuadro N° 23 indica el tipo de losas multiusos según actividad. Para en proyecto: futsal, voley y basquet; se considera el tipo II
	F	AREA DE INGRESO (Terreno tipo II)	1	0.10m2/estudia nte (no menor a 50.00m2 ni mayor al 5% del terreno	92.1	116.16	116.16	SEGÚN NORMA TECNICA N° 208-2019- MINEDU.
		ESPACIOS EXTERIORES	VARIABLE	-	-	2693.81	2693.81	SEGÚN NORMA

										TECNICA N° 208-2019-MINEDU.
AMBIENTES COMPLEMENTARIOS	G	ESPACIO DE CULTIVOS		VARIABLE	-					
		ESPACIO DE CRIANZA DE ANIMALES		VARIABLE	-					
	GESTION ADMINISTRATIVA Y PEDAGOGICA	MODULO ADMINISTRATIVO	ESPACIO PARA PERSONAL DE GESTIÓN ADMINISTRATIVA Y PEDAGOGICA	1	1 usuarios		9.50	12.03	12.03	SEGÚN NORMA TECNICA N° 208-2019-MINEDU.
			AREA DE ESPERA+SECRETARIA	1	1 usuarios		5.00	15.65	15.65	SEGÚN NORMA TECNICA N° 208-2019-MINEDU.
			SALA DE REUNIONES	1	10 usuarios	10	15.00	18.85	18.85	SEGÚN NORMA TECNICA N° 208-2019-MINEDU.
			ARCHIVO	1	-		6.00	7.40	7.4	SEGÚN NORMA TECNICA N° 208-2019-MINEDU.
			DEPOSITO DE MATERIALES DE OFICINA	1	-		4.00	7.40	7.4	SEGÚN NORMA TECNICA N° 208-2019-MINEDU.

	MODULO DOCENTE	SALA DE DOCENTES TIPO I	2	-	30.00	30.78	61.56	SEGÚN NORMA TECNICA N° 208-2019-MINEDU.
BIENESTAR	MODULO DE ACOMPAÑAMIENTO Y CONSEJERIA	CORDINADOR	1	1 usuarios	9.50	13.44	13.44	SEGÚN NORMA TECNICA N° 208-2019-MINEDU.
		SUB. DIR. PRIMARIA	1	1 usuarios	9.50	14.38	14.38	SEGÚN NORMA TECNICA N° 208-2019-MINEDU.
	COCINA TIPO D	COCINA	1.0	-	24.3	21.20	21.2	SEGUN RVM N 054-2021
		DESPENSA	1.0	-	VAR.	4.50	4.5	CRITERIOS DE DISEÑO PARA AMBIENTES DE SERVICIO DE ALIMENTACIÓN EN LOS LOCALES EDUCATIVOS
		DEPOSITO DE COMBUSTIBLE	1.0	-	VAR.	3.20	3.2	ED BASICO, CUADRO N° 4, POR LA CANTIDAD DE ALUMNOS, EL TIPO DE COCINA CONVENCIONAL QUE LE CORRESPOND
		CUARTO DE LIMPIEZA	1.5	-	1.5	2.50	3.75	



							E ES DE TIPO D (RACIONES DE 301 A 900) DE AREA NO MENOR A 24.30m2, YA QUE EN EL PROYECTO LA DEMANDA DE ESTUDIANTES ES DE 698 Y PARA DETERMINAR EL NUMERO DE RACIONES SEGUN NORMA SERIA 349 RACIONES.
	TOPICO	1	1 usuarios	7.5	9.69	9.69	SEGÚN NORMA TECNICA N° 208-2019-MINEDU.
	KIOSCO/ TIENDA ESCOLAR	1	-				
SERVICIOS GENERALES	MODULO DE CONECTIVIDAD	1	-	25.80	23.07	23.07	SEGÚN NORMA TECNICA N° 208-2019-MINEDU.
	ALMACEN GENERAL	1	1 usuarios	45.00	15.21	15.21	SEGÚN NORMA TECNICA N° 208-2019-MINEDU, CANTIDAD DE

							AULAS 1.5 M2 POR SECCION ( PARA 29 SECCIONES)
MAESTRANZA	1	-	1.50	40.00	30.00	30	SEGÚN NORMA TECNICA N° 208-2019- MINEDU.
VIGILANCIA / CASETA DE CONTROL	1	1 usuarios		3.00	3.07	3.07	SEGÚN NORMA TECNICA N° 208-2019- MINEDU.
DEPOSITO DE IMPLEMENTOS DEPORTIVOS	1	-	TIPO B	30.00	12.60	12.6	SEGÚN NORMA TECNICA N° 208-2019- MINEDU.
DEPOSITO DE HERRAMIENTAS		-					
DEPOSITO DE PRODUCTOS		-					
CUARTO DE MAQUINAS Y CISTERNA	1	-		SEGÚN PROYECT O	11.80	12	SEGÚN NORMA TECNICA N° 208-2019- MINEDU.
AMBIENTES PARA EL ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS	1.0	-		19.84	13.69	14	SEGÚN NORMA TECNICA N° 208-2019- MINEDU.
SUBESTACION	1	-			15.00	45	

	CUARTO ELECTRICO	GRUPO ELECTROGENO			SEGÚN PROYECTO	15.00	—	SEGÚN NORMA TECNICA N° 208-2019-MINEDU.
		CUARTO ELECTRICO				15.00		
	CUARTO DE LIMPIEZA				1.50	2.50	4	SEGÚN NORMA TECNICA N° 208-2019-MINEDU.
SERVICIOS HIGIENICOS	SERVICIOS HIGIENICOS PARA PERSONAL ADMINISTRATIVO Y DOCENTE	SERVICIOS HIGIENICOS HOMBRES	1	Variable	SEGÚN PROYECTO	5.60	6	Según la norma RVM 208-2019 CRITERIO DE DISEÑO PARA LOCALES EDUCATIVOS DE PRIMARIA Y SECUNDARIA - 2019 ítem 12.4.2 Indica sobre dotación de aparatos sanitarios, en el cuadro N° 35, indica para el personal administrativo y docentes considerar dotación según Norma A-080 del Reglamento Nacional de Edificaciones. Según Norma A-
		SERVICIOS HIGIENICOS MUJERES	1	Variable	SEGÚN PROYECTO			

				080 del RNE: por numero de ocupantes hasta 7 se necesita necesita mixto, para el proyecto 5 usuarios
SERVICIOS HIGIENICOS PARA ASISTENCIA DEL PUBLICO	SERVICIOS HIGIENICOS HOMBRES	1	SEGÚN PROYECT O	SEGÚN NORMA LA NORMA A-100: menciona corresponde 3L, 3I y 3U para varones; 3L y 3I para damas
	SERVICIOS HIGIENICOS MUJERES	1		
	SERVICIOS HIGIENICOS PARA DISCAPACITADOS	1		Respecto a servicios higiénicos para personas con discapacidad se debe considerar la norma A-120 del RNE, Artículo 14.- En las edificaciones cuyo número de ocupantes demande servicios higiénicos en los que se requiera un número de aparatos igual o
			5.56	6

										mayor a tres, deberá existir al menos un aparato de cada tipo para personas con discapacidad,

									estudiantes, según lo señalado en el Cuadro N° 09 de la RVM 084 – 2019 – MINEDU, RVM 208 – 2019 – MINEDU, (ratio de estudiantes de 21-25)
B	AULA DE INNOVACION PEDAGOGICA (AIP)	2.00	21	30	3	90	88.14	176.28	Según la norma RVM 208-2019 CRITERIO DE DISEÑO PARA LOCALES EDUCATIVOS DE PRIMARIA Y SECUNDARIA - 2019 cuadro N° 14 (la cantidad de AIP para el nivel primario de 16 a 30 secciones = 2 AIP), y en el cuadro N° 15 indica el índice de ocupación es de 3 m2 por alumno, además recomienda un área de 25.80 m2 para módulo de conectividad.

C		TALLER CREATIVO		30 usuarios	3	90.00	97.50	195	Según la norma RVM 208-2019 CRITERIO DE DISEÑO PARA LOCALES EDUCATIVOS DE PRIMARIA Y SECUNDARIA - 2019 cuadro N° 18 (la cantidad de taller creativo para el nivel primaria de 16 a 30 secciones = 2 taller creativo), y el cuadro N° 20 indica el índice de ocupación es de 3.00 m2 por alumno, incluido deposito el 15% aprox.
	TALLER DE ARTE		2.0						
	Area de Guardado			30 usuarios	3	90.00			
	LABORATORIO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA	Area de Guardado	2.0	30 usuarios	3	90.00	90.00	180	Según la norma RVM 208-2019 CRITERIO DE DISEÑO PARA LOCALES EDUCATIVOS DE PRIMARIA Y SECUNDARIA - 2019 cuadro N° 18 (la cantidad de taller creativo para el nivel

										secundara hasta 15 secciones 1 laboratorio), y el cuadro N° 20 indica el índice de ocupación es de 3.00 m2 por alumno, incluido deposito el 15% aprox.
		TALLER DE EDUCACION PARA EL TRABAJO	Area de Guardado	2.0	30 usuarios	3.5	105.00	105.00	210	Según la norma RVM 208-2019 CRITERIO DE DISEÑO PARA LOCALES EDUCATIVOS DE PRIMARIA Y SECUNDARIA - 2019 cuadro N° 18 (la cantidad de taller creativo para el nivel secundara hasta 15 secciones 2 talleres), y el cuadro N° 20 indica el índice de ocupación es de 3.05 m2 por alumno, incluido deposito el 15% aprox.
AMBIE	SERVICIOS HIGIENICOS	SERVICIOS HIGIENICOS	SERVICIOS HIGIENICOS NIÑOS	3	46 5	SEGÚN PROP. ARQ.	VAR.	21.39	64	Según la norma RVM 208-2019 CRITERIO DE



	PARA ESTUDIANTES								DISEÑO PARA LOCALES EDUCATIVOS DE PRIMARIA Y SECUNDARIA - 2019 ítem 12.4.2 Indica sobre dotación de aparatos sanitarios, en el cuadro N° 35, indica para el tipo estudiantes considerar dotación según Norma A-040 del Reglamento Nacional de Edificaciones. Según Norma A-040 del RNE: de 141 a 200 estudiantes se considera: 3L, 3U,3I para varones; 3L, 3I para mujeres y por cada 80 estu- dantes adicionales 1L, 1U,1I para varones; 1L, 1I para mujeres en el proyecto se considera por
	SERVICIOS HIGIENICOS NIÑAS	3	SEGÚN PROP. ARQ.	VAR.	21.39	64			

						<p>cantidad de aula por pisos: primer piso 12 aulas de 25 niños (300 niños) se considera 10L, 5U, 5I para varones; 10L, 10L para mujeres y en el segundo piso 18 aulas de 25 niños (450 niños) se considera 15L, 8U, 8I para varones; 15L, 15I para mujeres</p>
SERVICIOS HIGIENICOS PARA DISCAPACITADOS	3	Variable	2	6.37	19	<p>Respecto a servicios higiénicos para personas con discapacidad se debe considerar la norma A-120 del RNE, Artículo 14.- En las edificaciones cuyo número de ocupantes demande servicios higiénicos en los que se requiera</p>

										un número de aparatos igual o mayor a tres, deberá existir al menos un aparato de cada tipo para personas con discapacidad, en el proyecto se considera 01 por piso
			BIBLIOTECA ESCOLAR	1	30 usuarios	2.5	75+25% DE DEPOSITO	89.27	89.27	Según la norma RVM 208-2019 CRITERIO DE DISEÑO PARA LOCALES EDUCATIVOS DE PRIMARIA Y SECUNDARIA - 2019 ítem 11.2.1. Indica que la biblioteca escolar tipo I es para I.E que tienen hasta 30 secciones. Y en el cuadro N° 13 indica que el índice de ocupación es de 2.5m2 por alumno + 25% deposito
	B	BIBLIOTECA ESCOLAR (Tipo I)	DEPOSITO	1	usuarios	25%	18.75	14.32	14.32	

	D	SUM	SUM - COMEDOR	1	60 0 usuarios	1	VAR.	257.00	257.00	Según la norma RVM 208-2019 CRITERIO DE DISEÑO PARA LOCALES EDUCATIVOS DE PRIMARIA Y SECUNDARIA - 2019 cuadro N° 22 (Sala de Usos Múltiple SUM (mayores a 5 secciones =1m2xl.O, no mayor a 300m2) Inc. 15% aprox. Deposito
			Deposito, vestidores u otros	1	-	0.15	15% SUM	38.00	38.00	
E		LOSA MULTIUSOS (Tipo I)		1	Según actividad y/o deporte		608	608	608	Según la norma RVM 208-2019 CRITERIO DE DISEÑO PARA LOCALES EDUCATIVOS DE PRIMARIA Y SECUNDARIA - 2019 en el cuadro N° 23 indica el tipo de losas multiusos según actividad. Para en proyecto: futsal, voley y basquet; se considera el tipo II

	F	AREA DE INGRESO (Terreno tipo II)		1	0.10m2/estudiante (no menor a 50.00m2 ni mayor al 5% del terreno)		92.1	116.16	116.16	SEGÚN NORMA TECNICA N° 208-2019-MINEDU.		
		ESPACIOS EXTERIORES		VARIABLE	-		-	2693.81	1	SEGÚN NORMA TECNICA N° 208-2019-MINEDU.		
	G	ESPACIO DE CULTIVOS		VARIABLE	-							
		ESPACIO DE CRIANZA DE ANIMALES		VARIABLE	-							
AMBIENTES COMPLEMENTARIOS	GESTION ADMINISTRATIVA Y PEDAGOGICA	MODULO ADMINISTRATIVO	ESPACIO PARA PERSONAL DE GESTIÓN ADMINISTRATIVA Y PEDAGOGICA		1	1 usuarios		9.50	9.50	9.50	SEGÚN NORMA TECNICA N° 208-2019-MINEDU.	
			AREA DE ESPERA+SECRETARIA		1	1 usuarios		5.00	5.00	5.00	SEGÚN NORMA TECNICA N° 208-2019-MINEDU.	
			SALA DE REUNIONES		1	10 usuarios		10	15.00	15.00	15.00	SEGÚN NORMA TECNICA N° 208-2019-MINEDU.
			ARCHIVO		1	-		6.00	6.00	6.00	SEGÚN NORMA TECNICA N° 208-2019-MINEDU.	

		DEPOSITO DE MATERIALES DE OFICINA	1	-	4.00	4.00	4.00	SEGÚN NORMA TECNICA N° 208-2019-MINEDU.
	MODULO DOCENTE	SALA DE DOCENTES TIPO I	2	-	30.00	30.00	60.00	SEGÚN NORMA TECNICA N° 208-2019-MINEDU.
BIENESTAR	MODULO DE ACOMPAÑAMIENTO Y CONSEJERIA	CORDINADOR	1	1 usuarios	9.50	9.50	9.50	SEGÚN NORMA TECNICA N° 208-2019-MINEDU.
		SUB. DIR. SECUNDARIA	1	1 usuarios	9.50	9.50	9.50	SEGÚN NORMA TECNICA N° 208-2019-MINEDU.
	COCINA TIPO D	COCINA	1.0	-	24.3	24.30	24.30	SEGUN RVM N 054-2021
		DESPENSA	1.0	-	15	15.00	15.00	CRITERIOS DE
		DEPOSITO DE COMBUSTIBLE	1.0	-	4	4.00	4.00	DISEÑO PARA AMBIENTES DE
		CUARTO DE LIMPIEZA	1.5	-	1.5	1.50	1.50	SERVICIO DE ALIMENTACIÓN EN LOS LOCALES EDUCATIVOS ED BASICO, CUADRO N° 4, POR LA CANTIDAD DE ALUMNOS, EL

							TIPO DE COCINA CONVENCIONAL QUE LE CORRESPONDE ES DE TIPO D (RACIONES DE 301 A 900) DE AREA NO MENOR A 24.30m2, YA QUE EN EL PROYECTO LA DEMANDA DE ESTUDIANTES ES DE 698 Y PARA DETERMINAR EL NUMERO DE RACIONES SEGUN NORMA SERIA 349 RACIONES.
	TOPICO	1	1 usuarios	7.5	7.50	7.50	SEGÚN NORMA TECNICA N° 208-2019-MINEDU.
	KIOSCO/ TIENDA ESCOLAR	1	-				
SERVICIOS GENERALES	MODULO DE CONECTIVIDAD	1	-	25.80	23.07	23.07	SEGÚN NORMA TECNICA N° 208-2019-MINEDU.

ALMACEN GENERAL	1	1 usuarios	45.00	23.07	23.07	SEGÚN NORMA TECNICA N° 208-2019-MINEDU, CANTIDAD DE AULAS 1.5 M2 POR SECCION ( PARA 29 SECCIONES)
MAESTRANZA	1	-	1.50 40.00	23.07	23.07	SEGÚN NORMA TECNICA N° 208-2019-MINEDU.
VIGILANCIA / CASETA DE CONTROL	1	1 usuarios	3.00	23.07	23.07	SEGÚN NORMA TECNICA N° 208-2019-MINEDU.
DEPOSITO DE IMPLEMENTOS DEPORTIVOS	1	-	TIPO B 30.00	23.07	23.07	SEGÚN NORMA TECNICA N° 208-2019-MINEDU.
DEPOSITO DE HERRAMIENTAS		-		--		
DEPOSITO DE PRODUCTOS		-		--		
CUARTO DE MAQUINAS Y CISTERNA	1	-	SEGÚN PROYECTO	--		SEGÚN NORMA TECNICA N° 208-2019-MINEDU.
AMBIENTES PARA EL ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS	1.0	-	19.84	--		SEGÚN NORMA TECNICA N°



							208-2019-MINEDU.		
	CUARTO ELECTRICO	SUBESTACION	1	-	SEGÚN PROYECTO	--	SEGÚN NORMA TECNICA N° 208-2019-MINEDU.		
		GRUPO ELECTROGENO				--			
		CUARTO ELECTRICO				--			
CUARTO DE LIMPIEZA					1.50	--	SEGÚN NORMA TECNICA N° 208-2019-MINEDU.		
SERVICIOS HIGIENICOS	SERVICIOS HIGIENICOS HOMBRES					1	Variable	SEGÚN PROYECTO	Según la norma RVM 208-2019 CRITERIO DE DISEÑO PARA LOCALES EDUCATIVOS DE PRIMARIA Y SECUNDARIA - 2019 ítem 12.4.2 Indica sobre dotación de aparatos sanitarios, en el cuadro N° 35, indica para el personal administrativo y docentes considerar dotación según Norma A-080 del Reglamento Nacional de
	SERVICIOS HIGIENICOS PARA PERSONAL ADMINISTRATIVO Y DOCENTE	SERVICIOS HIGIENICOS MUJERES	1	Variable	SEGÚN PROYECTO	--			

				Edificaciones. Según Norma A-080 del RNE: por numero de ocupantes hasta 7 se necesita mixto, para el proyecto 5 usuarios
	SERVICIOS HIGIENICOS PARA ASISTENCIA DEL PUBLICO	SERVICIOS HIGIENICOS HOMBRES	1	SEGÚN NORMA LA NORMA A-100: —
		SERVICIOS HIGIENICOS MUJERES	1	— menciona corresponde 3L, 3I y 3U para varones; 3L y 3I para damas
				Respecto a servicios higiénicos para personas con discapacidad se debe considerar la norma A-120 del RNE, Artículo 14.- En las edificaciones cuyo número de ocupantes demande servicios higiénicos en los que se requiera un número de aparatos igual o
		SERVICIOS HIGIENICOS PARA DISCAPACITADOS	1	SEGÚN PROYECT O --

								mayor a tres, deberá existir al menos un aparato de cada tipo para personas con discapacidad,
	VESTUARIO + DUCHA DE ESTUDIANTES	HOMBRES	1	Variable	3 duchas	SEGÚN PROYECTO		SEGÚN NORMA TECNICA N° 208-2019-MINEDU. Y LA NORMA A-040 Educacion menciona que a razón de 1 ducha cada 60 alumnos.
		MUJERES	1	Variable	3 duchas	SEGÚN PROYECTO		
TOTAL, AREA SECUNDARIA								3530
	AREAS MIXTAS PISCINA SEMI OLIMPICA				1	SEGÚN PROYECTO		312.5
	AREAS MIXTAS POLIDEPORTIVO				1	SEGÚN PROYECTO		1101.0
TOTAL, AREA DEL PROYECTO								10,781.5

## 7.7. PROYECTO ARQUITECTÓNICO

### 7.7.1. CONCEPTUALIZACIÓN DE LA PROPUESTA

El concepto del colegio se ha mantenido durante varios años, con espacios definidos que responden a la programación del MINEDU según la cantidad de aulas determinadas por el análisis de la demanda del proyecto. Esto incluye aulas de primaria y secundaria, talleres, laboratorios, áreas administrativas y espacios comunes.

El planteamiento del presente proyecto se fundamenta en criterios bioclimáticos, enfocados en el acondicionamiento higrotérmico, con el objetivo de lograr una construcción saludable para los usuarios y respetuosa con el medio ambiente. Para alcanzar este propósito, se aplican diversas metodologías que se pueden agrupar en cuatro etapas principales del diseño bioclimático higrotérmico.

Entre los criterios aplicados se incluyen técnicas de aislamiento térmico en suelos, muros y techos, que influyen directamente en el confort ambiental de la **Institución Educativa Nivel Secundario y Técnico del Centro Poblado Castillo Grande 2024**. También se consideraron factores como los datos climáticos locales, la orientación, la forma, las proporciones y los materiales del edificio. Esta información permitió determinar la ubicación de las ventanas, la orientación del edificio y los materiales más adecuados.



Las técnicas de aislamiento térmico seleccionadas buscan garantizar un confort térmico óptimo en los interiores, siendo la temperatura uno de los factores más relevantes.

En cuanto a la volumetría, el diseño se adapta al clima de la **zona bioclimática 8**, buscando reducir el calor interno y favorecer la refrigeración natural mediante estrategias de ubicación, forma y orientación que minimicen la incidencia directa del sol. El factor de forma, que relaciona la superficie envolvente con el volumen interior, se optimiza mediante una organización espacial centralizada en dos

núcleos (primaria y secundaria). Esta disposición reduce la superficie expuesta y, por ende, las pérdidas de calor no deseadas, mejorando la eficiencia térmica y el aprovechamiento del viento para el confort interior.

**Figura 25**

*Formas para instituciones educativas*

SEMI-CLAUSTRO		Organización longitudinal por traslación alrededor de un patio central y uno de sus lados abiertos.
CLAUSTRO		Organización longitudinal por traslación alrededor de un patio central, que no sea la losa deportiva, y con todos sus lados cerrados.

*Fuente.* Norma Técnica de Infraestructura Educativa NTIE 001-2017 Criterios Generales de Diseño

## 7.7.2. IDEA FUERZA RECTORA

### **Idea Rectora del Proyecto: Educar en confort, aprender en equilibrio con el clima**

La idea rectora del proyecto parte del principio de que el bienestar térmico e higrométrico en los espacios educativos es fundamental para el aprendizaje, la concentración y el desarrollo integral de los estudiantes. En contextos climáticos como el de Leoncio Prado — caracterizado por temperaturas elevadas y alta humedad durante gran parte del año—, se hace necesario repensar la arquitectura escolar desde una perspectiva **bioclimática**, que no solo se adapte al entorno natural, sino que también lo aproveche inteligentemente. Por ello, el concepto central es diseñar un colegio que **respire, se sombree y se regule naturalmente**, mediante estrategias pasivas que garanticen el confort higrotérmico sin recurrir a sistemas artificiales, promoviendo así una infraestructura educativa saludable, eficiente y sostenible.

La idea central del proyecto se fundamenta en el diseño climático, considerando el clima como el factor principal para lograr un acondicionamiento higrotérmico adecuado. Al abordar la problemática

de la infraestructura educativa, se propone un diseño bioclimático que combine eficiencia energética, el uso de sistemas pasivos y la incorporación de sistemas activos. De este modo, se busca optimizar los espacios educativos mediante un planteamiento bioclimático que garantice un confort higrotérmico óptimo.

### **Estrategia Proyectual**

La estrategia proyectual se fundamenta en el uso de **principios de diseño pasivo y acondicionamiento natural** para lograr un confort higrotérmico adecuado en las aulas, patios y espacios comunes del colegio. A continuación, se detallan las líneas estratégicas del diseño:

1. **Orientación y forma del edificio:** Las aulas se orientan preferentemente hacia el norte o sur para evitar la radiación solar directa en las fachadas este y oeste. La forma del conjunto permite una adecuada circulación de aire y facilita la ventilación cruzada.
2. **Ventilación natural cruzada:** Se prioriza la disposición de vanos en fachadas opuestas, permitiendo el flujo constante de aire a través de las aulas. Se incorporan aberturas debajo de los vanos, respiraderos superiores y ventilación en techos para liberar el aire caliente acumulado.
3. **Protección solar pasiva:** Se utilizan aleros, parasoles verticales, celosías, y muros sombra para proteger las superficies vidriadas del ingreso excesivo de radiación solar directa, reduciendo la ganancia térmica.
4. **Uso de materiales de masa térmica adecuada:** Se seleccionan materiales que permitan **absorber y liberar lentamente el calor**, Muros de / o revestido de poliuretano, Lana de vidrio en pisos, Poliestireno extruido para cubiertas, Panel Sandwich PUR.
5. **Cubiertas ventiladas y aisladas:** El diseño incluye cubiertas con cámaras de aire y/o ventilación superior de mayor altura q sobre

pasan el 3.20m, lo que reduce significativamente la transferencia de calor al interior de los ambientes.

6. **Integración de vegetación:** La vegetación se emplea como recurso de sombreado natural en patios y pasillos, además de ayudar a reducir la temperatura del entorno mediante evapotranspiración.
7. **Uso eficiente del agua y humedad relativa:** Se integran jardines de lluvia, pozas sombreadas y fuentes de agua que, además de ser elementos pedagógicos y recreativos, ayudan a estabilizar la humedad relativa del ambiente y refrescar el entorno.

**Todo lo mencionado en una Organización espacial centraliza para la zonificación de la propuesta:** Las formas del diseño se organizan en torno a un núcleo central principal, lo suficientemente amplio para integrar y unificar las estructuras secundarias, formando así dos claustros.

- Generalmente, presenta simetría en varias direcciones.
- Cuenta con un punto focal, aunque este no necesariamente coincide con el centro físico del conjunto.
- Permite generar una sensación de movimiento visual desde o hacia el núcleo central.

### **Forma de claustro: justificación por propósito**

#### **1. Control del calor interior**

- El claustro central proporciona **sombra permanente**, reduciendo la radiación directa sobre muros y fachadas, ayudando a disipar el calor acumulado en un clima tropical húmedo como el de la selva
- La configuración permite crear **patios sombreados** y zonas verdes, reduciendo la temperatura y mejorando el microclima interior.

## 2. Ventilación natural eficiente

- Al estar las aulas alrededor de un patio central, se facilita la **ventilación cruzada**: el aire fresco entra por vanos laterales y sale por los vanos altos opuestos, manteniendo una circulación constante y confort térmico.
- El claustro facilita también el **efecto chimenea** o termosifón: el aire caliente se eleva y sale por aberturas altas, atrayendo aire más fresco desde vanos más bajos.

## 3. Aperturas estratégicas para regular calor y ventilación

- Vanos dimensionados según clima de selva (10–15% del área de muro) promueven renovación de aire sin comprometer el confort, y su ubicación (bajas para entrada, altas para salida) optimiza los mecanismos térmicos naturales.

## 4. Evacuación segura y espacios bien definidos

- El claustro ofrece **espacios intermedios y corredores amplios** para facilitar la circulación, tránsito y evacuación en situaciones de emergencia, además de delimitar zonas pedagógicas y de convivencia.

## 5. Optimización del terreno y funcionalidad

- La forma de claustro permite **maximizar el uso del terreno**, agrupando aulas y servicios alrededor de un núcleo central, creando zonas útiles (evacuación, juego, descanso) sin necesidad de mayor extensión física.

## 6. Aislamiento térmico con materiales naturales

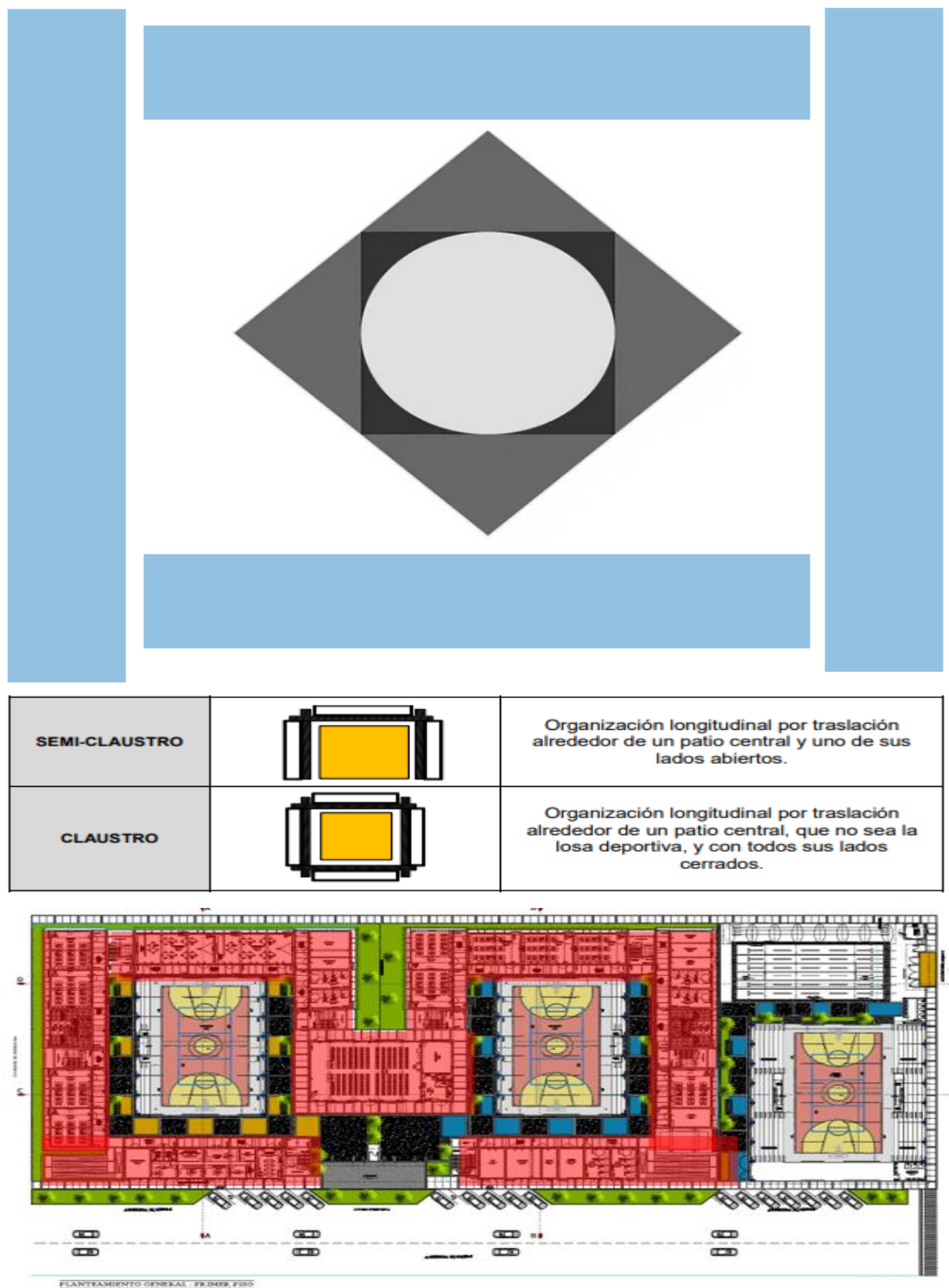
- Aunque el uso de envolventes naturales (ladrillo expuesto, adobe, madera, piedras) contribuye significativamente al confort—por masa térmica, inercia baja o alta según material—esta característica **no condiciona la forma como**



**claustro**, sino que complementa la estrategia bioclimática integral.

**Figura 26**

*Idea rectora*



*Fuente.* Norma Técnica de Infraestructura Educativa NTIE 001-2017 Criterios Generales de Diseño

### 7.7.3. CRITERIOS DE DISEÑO

#### ➤ Análisis Del Entorno Equipamiento Del Entorno

El terreno se ajusta a lo establecido en la Norma A.040 del R.N.E., Capítulo II, Artículo 5. Además, se consideran las disposiciones del documento Criterios de Diseño para Locales de Primaria y Secundaria con poli docentes completos y usos compartidos. A continuación, se presenta un cuadro analítico que detalla cada uno de los ítems contemplados en esta norma.

**Tabla 20**

*Análisis del entorno – Nivel Primaria y Secundaria*

Parámetro Normativo	Condición	Comentarios
Ubicación según el Plan Urbano	Cumple	La Municipalidad Distrital de Leoncio Prado no cuenta actualmente con un plan urbano vigente en la zona de intervención; el ordenamiento se realiza mediante el plano de trazado y lotización de COFOPRI-Huánuco del Centro Poblado Castillo Grande. El predio destinado al proyecto está registrado en SUNARP a nombre del MINEDU como área de EDUCACIÓN.
Acceso vehicular para emergencias	Cumple	El ingreso al predio se da a través de la Carretera de acceso a la avenida Iquitos, conectando con las vías circundantes de la Zona E, junto al costado de la plaza de Castillo Grande. Además, el proyecto contempla un acceso interior para vehículos de emergencia.
Uso por la comunidad	Cumple	El uso del establecimiento educativo está definido por el estudio de demanda. La infraestructura atenderá a la población de 7 a 16 años del área de influencia, incluyendo espacios de uso general como sala de usos múltiples y losas multiusos.
Servicios básicos	Cumple	Se emplearán los servicios públicos básicos disponibles en la zona.
Posibilidad de expansión futura	Cumple	El terreno es Tipo II según R.V.M. N° 208–2019-MINEDU. No se prevé ampliación futura, ya que la propuesta ocupa la totalidad del área. El área remanente se destinará a recuperación ambiental frente a los impactos de la construcción.
Pendiente del terreno menor a 5%	Cumple	La pendiente promedio es de 0.45%, considerada semi-plana, cumpliendo con lo dispuesto por la R.V.M. N° 208–2019-MINEDU.
Ubicación en área urbana y lotes regulares	Cumple	El lote es regular y no colinda directamente con predios de vivienda, cumpliendo con las normas del R.V.M. N° 208–2019-MINEDU.

Cercanía a equipamiento urbano (deportivo, recreativo y cultural)	Cumple	El predio se encuentra aproximadamente a 1 m del campo deportivo, que también funciona como espacio recreativo, cívico y cultural.
Alejamiento de factores de riesgo (basurales, desagües, cementerios, humus nocivos, depósitos peligrosos, cables de alta tensión, cuarteles, aeropuertos, canales de regadío, aguas negras, cárceles, etc.)	Cumple	En un radio de 100 m alrededor del anteproyecto no se identifican riesgos de los mencionados. Los predios colindantes tienen uso residencial, agrícola y de protección ambiental.

### ➤ Incompatibilidad de Ubicación

Se debe cumplir las condiciones según la normativa vigente para considerar la ubicación de la infraestructura de la II.EE, considerando lo siguiente:

**Tabla 21**

*Incompatibilidades – Nivel Primaria y Secundaria*

Tipo de Incompatibilidad por Cercanía a la II.EE	Se Presenta	No Se Presenta
Proximidad a velatorios o cementerios		X
Cercanía a establecimientos de salud		X
Proximidad a plantas envasadoras de GLP		X
Cercanía a estaciones de servicio, grifos y puntos de venta de combustibles o GNV		X
Proximidad a locales de venta de bebidas alcohólicas		X
Cercanía a plantas de suministro de combustibles líquidos y derivados de hidrocarburos		X
Proximidad a fajas marginales de fuentes de agua, naturales o artificiales		X
Cercanía a ductos de transporte de hidrocarburos		X
Proximidad a pozos de exploración o explotación de hidrocarburos		X
Cercanía a aeródromos		X
Proximidad a servidumbres de líneas aéreas eléctricas		X

Cercanía a servidumbres de electroductos	X
Restricciones por proximidad a estaciones radioeléctricas	X
Cercanía a plantas de tratamiento de aguas residuales	X
Proximidad a fajas de terreno laterales colindantes a derechos de vía	X
Cercanía a zonas restringidas colindantes a vías férreas	X
Proximidad a casinos y máquinas tragamonedas	X
Cercanía a centros penitenciarios	X
Proximidad a hostales, peñas, discotecas, video-pubs, bingos y salas de billar	X

El terreno del proyecto para la infraestructura educativa, no presenta incompatibilidad por no encontrarse cerca a ninguna infraestructura descrita en el cuadro anterior según las consideraciones estipuladas en la RVM N° 010-2022-MINEDU.

#### ➤ **Mitigación de riesgos y peligros del entorno**

Según el informe de Evaluación de Riesgos, las conclusiones fueron las siguientes:

- Se identificó y se evaluó el peligro de inundación fluvial, por ser el más relevante en el área del proyecto, obteniéndose: nivel de peligro Bajo, Medio, Alto y Muy Alto del área de intervención para el proyecto, cabe mencionar que el área de intervención incluye los terrenos del proyecto de la INSTITUCION Educativa
- El nivel de vulnerabilidad obtenido en la I.E. N°32558 es: Nivel ALTO (Módulos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, y RAMPA). El nivel de vulnerabilidad del área de contingencia es ALTO (Módulos de Contingencia 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7), y el nivel de vulnerabilidad de las viviendas está comprendida entre ALTO (92) y MUY ALTO (18).
- El nivel de Riesgo obtenido en los módulos de la I.E. N°32558 es: Nivel MEDIO en los módulos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 y RAMPA.

El nivel de riesgo en las viviendas se distribuye de la siguiente forma MUY ALTO (1), ALTO (39), MEDIO (67) y BAJO (3).

- Finalmente, debido a que el proyecto presenta un riesgo alto en dos módulos y que a su vez se está considerando la implementación de medidas estructurales que permitan reducir los impactos de inundación fluvial a futuro, se considera viable la ejecución del proyecto.

Así mismo, para Riesgos, considera necesario las siguientes medidas:

- Integrar el presente estudio dentro de los contenidos del esquema de ordenamiento territorial, considerando la zonificación de usos de suelo urbano y áreas circundantes, en concordancia con lo dispuesto en el Reglamento de Acondicionamiento Territorial y Desarrollo Urbano Sostenible (D.S. N° 022-2016-VIVIENDA) y demás normativas vigentes o complementarias.
- Elaborar, aprobar, ejecutar y difundir los siguientes planes: a) prevención y reducción de riesgos de desastres, b) preparación, c) operaciones de emergencia, d) educación comunitaria, e) rehabilitación, y f) planes de contingencia, respetando la normativa vigente.
- Fortalecer las capacidades de los usuarios frente a inundaciones fluviales, incluyendo aspectos como sistemas de alerta temprana, rutas de evacuación y zonas seguras.
- Evitar la tala de árboles en áreas con antecedentes de inundaciones o en terrenos planos que puedan favorecer estos eventos.
- Organizar y capacitar comités de gestión de riesgos durante la ejecución y operación del proyecto.

- Se recomienda al consultor proyectista considerar los valores de peligrosidad, vulnerabilidad y riesgo obtenidos en el análisis.
- Este informe de evaluación de riesgos aplica únicamente al proyecto actual y sus componentes; cualquier ampliación o modificación futura de la infraestructura requerirá una nueva evaluación de riesgos.

### ➤ Recomendaciones Generales para Diseño bioclimático

El área de estudio se localiza en la Zona E El Triunfo, perteneciente al distrito de La Morada, en la provincia de Marañón, región Huánuco. Esta zona se clasifica dentro de la Zona Bioclimática 8 Subtropical Húmeda para fines de diseño, abarcando aproximadamente el 9,70 % del territorio nacional, según lo establecido en la Norma EM.110 de Confort Térmico y Lumínico con Eficiencia Energética del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

**Figura 27**

*Recomendaciones generales de Diseño*

UBICACIÓN DE PROVINCIAS POR ZONA BIOCLIMÁTICA									
Departamento	1 Desértico Marino	2 Desértico	3 Interandino Bajo	4 Mesoandino	5 Alto Andino	6 Nevado	7 Ceja de Montaña	8 Subtropical Húmedo	9 Tropical Húmedo
Huancavelica				Castrovirreyna	Huancavelica	Angaraes	Tayacaja		
				Tayacaja					
				Churcampa					
				Huaytará					
				Acobamba					
Huánuco			Marañón	Huamaliaes	Lauricocha		Ambo	Leoncio Prado	
				Huánuco	Dos de Mayo		Huacaybamba	Puerto Inca	
				Pachitea			Marañón		
				Ambo			Yarowilca		
				Huacaybamba					
Ica		Palpa		Yarowilca					
		Ica							
	Chincha	Nazca							
Junín	Pisco								
				Tarma					
				Concepción	Junín		Chanchamayo	Chanchamayo	
				Huancayo				Satipo	
				Chupaca					
La Libertad				Jauja					
	Pacasmayo	Ascope		Bolívar			Gran Chimú		
	Trujillo	Chepén		Sánchez Carrión					
		Gran Chimú		Bolívar					
		Virú		Otuzco					
Lambayeque				Pataz					
				Julcán					
				Santiago de Chuco					
Lambayeque	Chiclayo							Lambayeque	
	Ferreñafe	Lambayeque							

Características climáticas		ZONAS BIOCLIMÁTICAS DEL PERÚ								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
		Desértico Marino	Desértico	Interandino Bajo	Mesoandino	Alto Andino	Nevado	Ceja de Montaña	Subtropical Húmedo	Tropical Húmedo
1	Temperatura media anual	18 a 19°C	24°C	20°C	12°C	6°C	< 0°C	25 a 28°C	22°C	22 a 30°C
2	Humedad relativa media	> 70 %	50 a 70 %	30 a 50 %	30 a 50 %	30 a 50 %	30 a 50 %	70 a 100 %	70 a 100 %	70 a 100 %
3	Velocidad de viento	Norte: 5-11 m/s Centro: 4-5 m/s Sur: 6-7 m/s	Norte: 5-11 m/s Centro: 4-5 m/s Sur: 6-7 m/s	Norte: 4 m/s Centro: 6 m/s Sur: 5-7 m/s	Norte: 10 m/s Centro: 7,5 m/s Sur: 4 m/s Sur-Este: 7 m/s	Centro: 6 m/s Sur: 7 m/s Sur-Este: 9 m/s	Centro: 7 m/s Sur: 7 m/s	Norte: 4-6 m/s Centro: 4-5 m/s Sur: 6-7 m/s	Norte: 5-7 m/s Este: 5-7 m/s Centro: 5 m/s	Este: 5-6 m/s Centro: 5 m/s
4	Dirección predominante del viento	S - SO - SE	S - SO - SE	S	S - SO - SE	S - SO	S - SO	S - SO - SE	S - SO - SE	S - SO
5	Radiación solar	5 a 5,5 kWh/m <sup>2</sup>	5 a 7 kWh/m <sup>2</sup>	2 a 7,5 kWh/m <sup>2</sup>	2 a 7,5 kWh/m <sup>2</sup>	5 kWh/m <sup>2</sup>	5 kWh/m <sup>2</sup>	3 a 5 kWh/m <sup>2</sup>	3 a 5 kWh/m <sup>2</sup>	3 a 5 kWh/m <sup>2</sup>
6	Horas de sol	Norte: 5 horas Centro: 4,5 horas Sur: 6 horas	Norte: 6 horas Centro: 5 horas Sur: 7 horas	Norte: 5-6 horas Centro: 7-8 horas Sur: 6 horas	Norte: 6 horas Centro: 8-10 horas Sur: 7-8 horas	Centro: 8 a 10 horas Sur: 8 a 10 horas	Centro: 8 a 10 horas Sur: 8 a 11 horas	Norte: 6-7 horas Centro: 8-11 horas Sur: 6 horas	Norte: 4-5 horas Sur-Este: 4-5 horas	Norte: 4-5 horas Este: 4-5 horas
7	Precipitación anual	< 150 mm	< 150 a 500 mm	< 150 a 1,500 mm	150 a 2,500 mm	< 150 a 2,500 mm	250 a 750 mm	150 a 6000 mm	150 a 3000 mm	150 a 4000 mm
8	Altitud	0 a 400 msnm	> 400 a 2000 msnm	> 2000 a 3000 msnm	> 3000 a 4000 msnm	> 4000 a 4800 msnm	> 4800 msnm	1000 a 3000 msnm	400 a 2000 msnm	80 a 1000 msnm
Equivalente en la clasificación Köppen		BSh-BW, BW	Bw	BSh	Dwb	ETH	EFH	Cw	Aw	Af

Fuente. Norma EM.110. Anexo N° 1: (A) Ubicación de provincia por zona bioclimática. Norma EM.110. Anexo N° 1: (B) Características climáticas de cada zona bioclimática.

Figura 28

Recomendaciones generales de Diseño

Partido Arquitectónico		Materiales y Masa Térmica		Orientación	Techos
<ul style="list-style-type: none"><li>ABIERTA CON PATIO.</li><li>ESPACIOS ALTOS Y GRAN VOLUMEN.</li><li>ALTURA INTERIOR MINIMA 3.50 METROS</li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>MATERIALES MASA TERMICA MEDIA.</li><li>TECHOS AISLANTES, IMPEDIR EL ALMACENAMIENTO DE LA RADIACION TERMICA.</li><li>EVITAR CALENTAMIENTO DE PAREDES Y PISOS EXTERIORES</li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>ORIENTACION DEL EJE DEL EDIFICIO, ESTE OESTE.</li><li>ESPACIOS ORIENTADOS AL NORTE PROTEGIDOS DEL SOL.</li><li>ABERTURAS PROTEGIDAS PARA EVITAR INGRESO DE SOL.</li><li>APROVECHAMIENTO DE VIENTOS LOCALES</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>PENDIENTE&gt; 80%.</li><li>ALEROS PARA PROTECCION DE LLUVIAS.</li><li>PAREDES EXTERIORES PROTEGIDAS CONTRA LA HUMEDAD.</li><li>PISOS ANTIDESLIZANTES.</li><li>USO DE ESCURRIDERAS</li></ul>

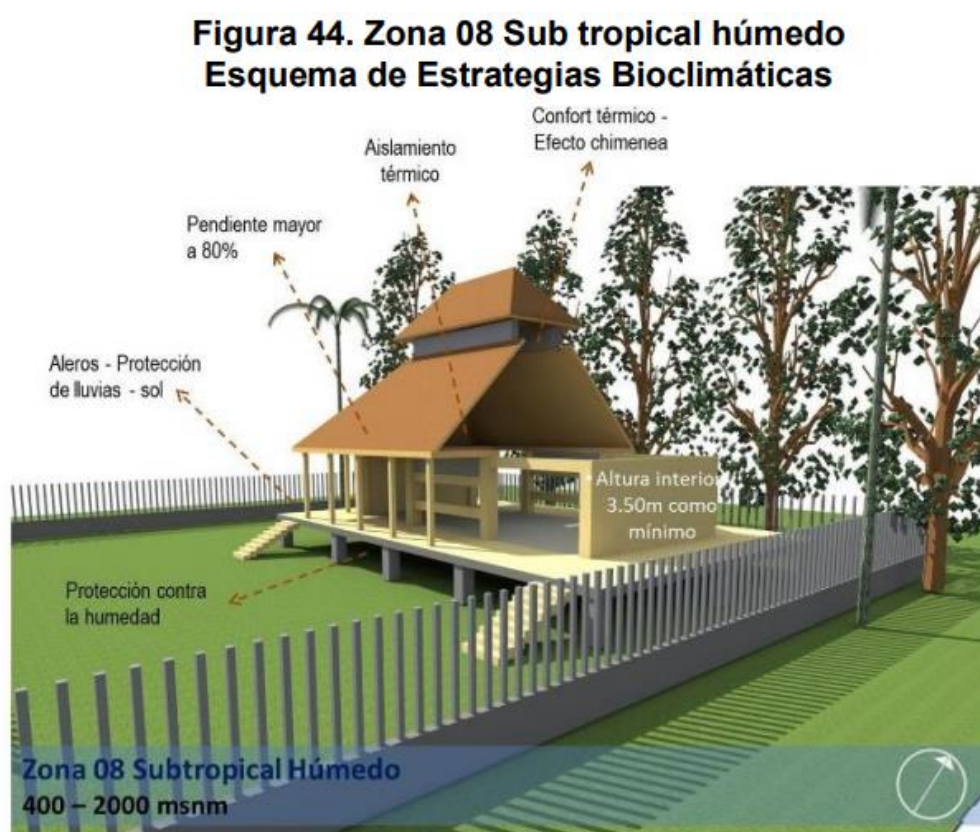
Vanos		Iluminación y Parasoles		Ventilación	Vegetación	Colores y Refleancias
Área de vanos / Área de Piso	Área de Aberturas / Área de Piso	<ul style="list-style-type: none"><li>VENTANAS ORIENTADAS NORTE Y SUR.</li><li>VENTANAS BAJAS AL NORTE O SUR, DEPENDIENDO DE VIENTOS PREDOMINANTES.</li><li>VARIACION DE ORIENTACION 22.5°.</li><li>USO DE PARASOLES HORIZONTALES.</li><li>LUMINANCIA EXTERIOR 7500 LUMENES.</li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>APROVECHAMIENTO O MAXIMO DEL VIENTO.</li><li>ORIENTACION QUE PERMITA LA VENTILACION CRUZADA.</li><li>TRATAR DE UTILIZAR EL EFECTO VENTURI PARA FORZAR EL AIRE CALIENTE EL EXTERIOR</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>BOSQUE MIXTO, ARBOLES FRONDOSOS PALMERA, ENREDADERA.</li><li>CREAR SOMBRAS Y ESPACIOS VERDES PARA INPEDIR LA RADIACION INDIRECTA.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>USO DE TONALIDAD MATE</li><li>PISOS: MEDIOS (40%).</li><li>PAREDES: CLARAS (60%).</li><li>CIELORASO: BLANCO (70%)</li></ul>

Fuente. MINEDU.

La relevancia de esta información radica en que, según la clasificación bioclimática, se podrán establecer las orientaciones necesarias para el diseño de la institución educativa, adaptadas a las condiciones ambientales específicas de la zona. Desde la perspectiva arquitectónica, es esencial analizar cómo se comportan las edificaciones frente a los factores climáticos locales, ya que, junto con otros datos obtenidos, permitirá determinar si se alcanzan niveles adecuados de confort.

**Figura 29**

*Esquema Bioclimática*



*Fuente. NTIE 001-2017*

En un clima semicálido y lluvioso, es necesario controlar las condiciones ambientales teniendo en cuenta el viento, la humedad y las fuertes precipitaciones estacionales. Los espacios intermedios, como patios sombreados, representan una buena alternativa para la realización de clases teóricas.

El factor predominante en esta zona es la exposición solar, la cual



debe minimizarse mediante la generación de sombras y aprovechando la ventilación cruzada para mantener frescos los interiores. Las lluvias estacionales y la presencia de vientos requieren que las cubiertas tengan inclinación siguiendo la dirección del viento, además de incorporar celosías abatibles y grandes aleros inclinados para evitar la entrada de agua. Asimismo, se debe considerar que la edificación sea capaz de enfrentar adecuadamente los eventos de baja temperatura estacional, como los friajes.

➤ **Cuantificación y optimización de ambientes**

**Tabla 22**

*Incompatibilidades – Nivel Primaria y Secundaria*

<b>PRIMARIA</b>	
<b>TIPOS DE AMBIENTES</b>	<b>AMBIENTES</b>
<b>Tipo A</b>	Tres (18) aulas
<b>Tipo C</b>	Un (02) taller creativo
<b>Tipo B</b>	Una (01) biblioteca tipo I Dos (02) AIP
<b>SECUNDARIA</b>	
<b>TIPOS DE AMBIENTES</b>	<b>AMBIENTES</b>
<b>Tipo A</b>	Cinco (20) aulas
<b>Tipo C</b>	Un (02) laboratorio de ciencias Un (02) taller de EPT Un (02) taller arte
<b>Tipo B</b>	Una (01) biblioteca tipo I Dos (02) AIP
<b>COMPARTIDOS</b>	
<b>TIPOS DE AMBIENTES</b>	<b>AMBIENTES</b>
<b>Tipo D</b>	Un (01) SUM
<b>Tipo E</b>	Una (01) losa multiuso tipo I
<b>Tipo F</b>	Un (01) ingreso principal, circulaciones (escaleras, rampas y corredores), patios, áreas de sociabilización, áreas verdes, entre otros.
<b>Polideportivo Piscina semi olímpica</b>	Cancha polideportiva Piscina semiolímpica

COMPLEMENTARIOS
AMBIENTES

- Un (01) despacho de dirección, una (01) sala de reuniones, un (01) archivo, un (01) depósito de materiales de oficina, una (01) sala de docentes tipo I, un (01) módulo de bienestar y acompañamiento, y un (01) tópico.
- Una (01) cocina tipo B, un (01) almacén tipo I, un (01) depósito de combustible y un (01) cuarto de limpieza.
- Un (01) módulo de conectividad, un (01) almacén general, dos (02) maestranzas, dos (02) depósitos de implementos deportivos, un (01) depósito de herramientas, un (01) depósito de productos, un (01) cuarto de máquinas, cisterna y tanque elevado, un (01) cuarto eléctrico, un (01) espacio para el grupo electrógeno, un (01) área para almacenamiento de residuos sólidos, un (01) cuarto de limpieza, servicios higiénicos para personal administrativo y docente, servicios higiénicos para estudiantes de primaria, servicios higiénicos para estudiantes de secundaria y servicios higiénicos accesibles para personas con discapacidad.

Cabe mencionar que, según la **RVM N°307-2019-MINEDU**, el número de carga docente por aula se rige de acuerdo a la siguiente tabla:

**Figura 30**

*Carga Docente*

Modalidad/ Forma	Nivel /Ciclo / Programa	Atención	Características	Número de estudiantes por sección (****)	
				Urbana	Rural
EBR	Inicial (*)	Escolarizada	Unidocente	-	15
		Escolarizada	Polidocente completo o incompleto (**)	25	20
	Primaria (*)	Escolarizada	Unidocente	-	15
		Escolarizada	Polidocente multigrado	25	20
		Escolarizada	Polidocente completo (**)	30	25
	Secundaria (*)	Escolarizada	Polidocente completo(**)	30	25
EBA	Ciclo Inicial/ intermedio (*)	Presencial	Multiciclo Multigrado Polidocente completo	20	15
		Presencial / Semipresencial	Polidocente completo	20	15
	Ciclo avanzado (*)	A distancia itinerante(***)	Polidocente completo Polidocente multigrado	-	20 a 25
		A distancia virtual(****)	Polidocente completo Polidocente multigrado	20 - 25	15-20
EBE	Inicial	Escolarizada	Especial	6	6
	Primaria	Escolarizada	Especial	8	8

Cantidad de estudiantes (*)	Área de ambiente (m²)
Hasta 15	15 x l.O. según ambiente
16 - 20 (**)	20 x l.O. según ambiente
21 - 25	25 x l.O. según ambiente
26 - 30	30 x l.O. según ambiente
31 - 35 (**)	35 x l.O. según ambiente

Así mismo, teniendo en consideración que la máxima cantidad de alumnos por sección resultante según la demanda es 30 y, encontrándose dentro del rango 26-30 del cuadro Cálculo de áreas de ambientes de la **RVM N°208-2019-MINEDU** y según lo indica, se

establece 30 estudiantes para el cálculo de metros cuadrados (m<sup>2</sup>) para los distintos ambientes.

### ➤ Aulas (Secundaria) – Ambientes Tipo A

Las aulas del nivel Primaria y Secundaria, conformados por grupos etarios correspondientes a, cuyo índice de ocupación es de 2 m<sup>2</sup> por estudiante, que responde a las actividades y requerimientos pedagógicos que se desarrollan; y habiendo establecido el número de 30 estudiantes, se da como resultado un aula de 60 m<sup>2</sup>.

### AMBIENTES TIPO C

Es el ambiente donde se desarrollan las actividades de investigación, mediante el trabajo práctico de carácter científico y tecnológico. La cantidad de laboratorios se rige de acuerdo al número de secciones, el cual lo indica la Normativa.

**Figura 31**

*Ambientes tipo C*

Cantidad de secciones	Laboratorios
De 01 a 15 secciones en total	01
De 16 a 30 secciones en total	02
De 31 a 45 secciones en total	03
De 46 a 60 secciones en total	04

Habiéndose considerado cinco (20) secciones en Secundaria, como se muestra en el cuadro, se encuentra en el primer rango donde se requiere dos (02) laboratorio. El índice ocupacional para este tipo de ambiente es de 3.00 m<sup>2</sup>.

**Figura 32**

*Ambiente laboratorio*

LABORATORIO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA			
CAPACIDAD	I.O.	ÁREA RESULTANTE	ÁREA SEGÚN EL PROYECTO
30 estudiantes	3.00 m <sup>2</sup>	90.00 m <sup>2</sup>	89.89 m <sup>2</sup>

Así mismo, el laboratorio contempla un área de depósito que incluye el área de preparación; el cual representa el 15% del área del laboratorio.

## TALLER DE EDUCACIÓN PARA EL TRABAJO – AMBIENTES TIPO C

Es el ambiente destinado a las actividades pedagógicas correspondientes al área curricular de Educación para el Trabajo ((EpT), donde se desarrollan proyectos de emprendimiento económico o social, que se caracteriza por el trabajo colaborativo. De igual forma, el número de secciones determinan la cantidad de Talleres de EpT.

**Figura 33**

*Calculo Ept*

Cantidad de secciones	Talleres de EpT
De 1 a 15 secciones en total	01
De 16 a 30 secciones en total	02
De 31 a 45 secciones en total	03
De 46 a 60 secciones en total	04

La Institución Educativa cuenta con un total de cinco (20) secciones correspondientes al nivel Secundaria, resultando con dos (02) Taller de EpT según la Normativa. El índice ocupacional para este tipo de ambiente es de 3.00 m<sup>2</sup>.

**Figura 34**

*Taller Ept*

TALLER DE EPT			
CAPACIDAD	I.O.	ÁREA RESULTANTE	ÁREA SEGÚN EL PROYECTO
30 estudiantes	3.50 m <sup>2</sup>	105.00 m <sup>2</sup>	111.01 m <sup>2</sup>

Así mismo, se contempla un área de almacenamiento y exposición de los trabajos elaborados; el cual representa el 15% del área del Taller de EpT.

## TALLER DE ARTE

Espacio destinado a la realización de actividades de exploración creativa, investigación y artes visuales para el nivel secundario. Para el nivel primario, también incorpora las características técnicas propias de un laboratorio de ciencias y un taller de arte. Además, cuenta con un

área destinada al almacenamiento y exhibición, que representa aproximadamente el 15 % del área total.

**Figura 35**

*Calculo taller de arte*

Primaria		Secundaria JER		Secundaria JEC	
Cantidad de secciones	#	Cantidad de secciones	#	Cantidad de secciones	#
De 01 a 15 secciones en total	01	De 01 a 10 secciones en total	01	De 01 a 15 secciones en total	01
De 16 a 30 secciones en total	02	De 11 a 20 secciones en total	02	De 16 a 30 secciones en total	02
De 31 a 45 secciones en total	03	De 21 a 30 secciones en total	03	De 31 a 45 secciones en total	03
De 46 a 60 secciones en total	04	De 31 a 40 secciones en total	04	De 46 a 60 secciones en total	04
		De 41 a 50 secciones en total	05		
		De 51 a 60 secciones en total	06		

TALLER DE ARTE			
CAPACIDAD	I.O.	ÁREA RESULTANTE	ÁREA SEGÚN EL PROYECTO
30 estudiantes	3.00 m <sup>2</sup>	90.00 m <sup>2</sup>	93.58 m <sup>2</sup>

## AMBIENTES COMPARTIDOS

### BIBLIOTECA ESCOLAR TIPO I – AMBIENTES TIPO B

Es el espacio donde se desarrolla actividades pedagógicas grupales, así como también sesiones aprendizaje de las distintas áreas curriculares, actividades de lectura e investigación bibliográfica, realización de tareas escolares y sesiones de reforzamiento, por lo que se caracteriza por su flexibilidad funcional. La Normativa propone tres tipos de biblioteca escolar, siendo las siguientes:

**Figura 36**

*Ambientes tipo B*

TIPO B			
NOMBRE	BIBLIOTECA ESCOLAR		
	TIPO I	TIPO II	TIPO III
CAPACIDAD	30 estudiantes	45 estudiantes	60 estudiantes
I.O.	2.50 m <sup>2</sup>	2.00 m <sup>2</sup>	2.00 m <sup>2</sup>
AREA	75 m <sup>2</sup> + aprox. 25% depósito	90 m <sup>2</sup> + aprox. 25% depósito	120 m <sup>2</sup> + aprox. 25% depósito

Teniendo en consideración que, el tipo I para Instituciones Educativas que tienen de entre (18) secciones (primaria) y (20) secciones (secundaria) de hasta treinta (30) secciones, cuya capacidad es equivalente a una (01) sección, por lo que, para este caso, estaría a razón de 30 estudiantes.

**Figura 37**

*Biblioteca tipo 01*

BIBLIOTECA ESCOLAR TIPO I			
CAPACIDAD	I.O.	ÁREA RESULTANTE	ÁREA SEGÚN EL PROYECTO
30 estudiantes	2.50 m <sup>2</sup>	75.00 m <sup>2</sup>	80.71 m <sup>2</sup>
DEPÓSITO: 25%		18.75 m <sup>2</sup>	22.00 m <sup>2</sup>

## AULA DE INNOVACIÓN PEDAGÓGICA – AMBIENTES TIPO B

Es el ambiente destinado al desarrollo de actividades que requieren de recursos TIC especializados. Según la normativa, corresponde (02) Aula de Innovación Pedagógica para primaria y 2 para secundaria.

**Figura 38**

*Calculo ambientes tipo B*

Primaria		Secundaria JER		Secundaria JEC	
Cantidad de secciones	Cantidad de AIP	Cantidad de secciones	Cantidad de AIP	Cantidad de secciones	Cantidad de AIP
Hasta 15 secciones en total	01 (*)	Hasta 8 secciones en total	01 (*)	Hasta 11 secciones en total	01
De 16 a 30 secciones en total	02	De 9 a 17 secciones en total	02	De 12 a 22 secciones en total	02
De 31 a 45 secciones en total	03	De 18 a 26 secciones en total	03	De 23 a 33 secciones en total	03
De 46 a 60 secciones en total	04	De 27 a 35 secciones en total	04	De 34 a 45 secciones en total	04
		De 36 a 43 secciones en total	05	De 46 a 56 secciones en total	05
		De 44 a 52 secciones en total	06		
		De 53 a 61 secciones en total	07		

El índice ocupacional de este tipo de ambiente es 3.00 m<sup>2</sup> por estudiante, por lo que, al considerarse 30 estudiantes, se tendría como resultado lo siguiente:

**Figura 39**

*Aula AIP*

AULA DE INNOVACIÓN PEDAGÓGICA			
CAPACIDAD	I.O.	ÁREA RESULTANTE	ÁREA SEGÚN EL PROYECTO
30 estudiantes	3.00 m <sup>2</sup>	90.00 m <sup>2</sup>	95.68 m <sup>2</sup>

### **SALA DE USOS MÚLTIPLES (SUM) – AMBIENTES TIPO D**

Es el espacio destinado al desarrollo de diferentes actividades dentro y fuera del horario escolar, así mismo, también se pueden llevar a cabo actividades de alimentación, viendo desde el punto de vista de su funcionabilidad, se propone que el comedor se encuentre en este mismo espacio, ya que el servicio educativo del nivel Primaria se encuentra registrado dentro del programa Qali Warma.

**Figura 40**

*Ambiente tipo D*

TIPO D		
NOMBRE	SALA DE USOS MÚLTIPLE - SUM	
CONDICIÓN	Menor a 05 secciones	A partir de 05 secciones
CAPACIDAD	variable	variable
I.O.	1.00 m <sup>2</sup>	1.00 m <sup>2</sup>
AREA	No debe ser menor del área de taller o laboratorio.	No debe ser mayor a 300 m <sup>2</sup>

Para determinar el tipo de SUM, la normativa presenta dos consideraciones: A partir de (05) secciones y tenemos 20 en secundaria y 18 en primaria.

Teniendo en consideración que se tienen once (38) secciones y debido a que el área del SUM depende del número total de la demanda proyectada, resultaría en los siguientes datos:

**Figura 41**

*Sala de usos múltiples*

SALA DE USOS MÚLTIPLES			
CAPACIDAD	I.O.	ÁREA RESULTANTE	ÁREA SEGÚN EL PROYECTO
257 estudiantes	1.00 m <sup>2</sup>	257.00 m <sup>2</sup>	258.97. m <sup>2</sup>



Para consideraciones del número de espacios destinados para personas con discapacidad, se tiene en consideración el Art. 26 de la Norma Técnica A.120, donde indica lo siguiente:

**Figura 42**

*Artículo 26*

<b>Artículo 26.- Zona de espectadores</b>	
Las edificaciones que cuenten con zonas de espectadores deben cumplir con los siguientes requisitos de accesibilidad:	
a)	Se debe disponer de espacios para personas en sillas de ruedas, a razón de uno por los primeros 50 asientos, adicionalmente el 1% del número total, a partir de 51 asientos. Las fracciones se redondean al entero más cercano.
b)	El espacio mínimo para un espectador en silla de ruedas es de 0.90 m de ancho y de 1.20 m de profundidad y debe estar debidamente señalizado (Gráfico 16a). Los espacios para sillas de ruedas se deben ubicar próximos a los accesos y salidas de emergencia y no deben obstaculizar las circulaciones y rutas de evacuación.

Por ello, da como resultado, un total de cuatro (04) espacios destinados para personas en silla de ruedas.

Por temas de evacuación, se plantean cuatro (04) salidas de emergencia, cada una de ellas, destinada para una ruta de evacuación, con esto, se busca que las personas no evacúen de forma aglomerada.

Adicionalmente a ello, los mobiliarios (sillas) y equipamientos didácticos (proyector multimedia y ecran) se encuentran ubicados, de modo que, los ángulos de visualización de los espectadores hacia la pantalla de proyección sean los adecuados.

### LOSA MULTIUSO TIPO I – AMBIENTES TIPO E

Cuenta con los espacios destinados para la realización de actividades deportivas y los concernientes al área curricular de Educación Física. Según las actividades a realizar, la losa multiusos se puede clasificar en dos (02) tipos según la Normativa, así como su cálculo que también se encuentra especificado.

**Figura 43**

*Ambiente tipo E*

TIPO	Dimensiones (m)		Área (m <sup>2</sup> )	Combinación longitudinal (III)
	Ancho	Largo		
I	15	28	420	1BAS (IV), 1VOL
II (I)	20	40	800	1FTS, 1BAS (IV), 1VOL, 1BAL (II)

Tipo	Secciones o grupos en simultáneo	Observaciones
I	01	-
II	02	Considerando separadores móviles



La consideración de la losa tipo I cumple con las horas pedagógicas desarrolladas en este ambiente, sustentada en el siguiente cuadro:

**Figura 44**

*Calculo losa multideportiva*

Ambiente	N° total de secciones	N° de horas pedagógicas. del área curricular	Resultado	TOTAL
Losa Multiuso	20	3	60	1.71
	N° de horas pedagógicas por semana	Coeficiente de utilización	/	
	35	1.00	35	

Respecto al área la losa multiusos, esta también se especifica en la Normativa, siendo 420 m<sup>2</sup>, con un ancho de 15 y un largo de 28; adicionalmente se debe incluir la zona de seguridad y zona técnica (1.00 m) especificada en la Normativa.

Para este ambiente también está contemplado graderías, cumpliendo las medidas y requerimientos según la Norma Técnica A.120 Accesibilidad universal en edificaciones.

**Figura 45**

*Área losa multideportiva*

LOSA MULTIUSOS TIPO I + GRADERÍAS	Área
	774.25

Adicionalmente a ello, se consideró un área proyectada para la zona de asta de banderas, esto debido a que en la losa multiusos se llevarán a cabo las formaciones regulares.

## **ZONA DE INGRESO – AMBIENTES TIPO F**

Se trata de un espacio de integración con el entorno, destinado a actividades de encuentro y espera, especialmente durante los horarios de ingreso y salida escolar. La Norma Técnica de Criterios de Diseño para Locales Educativos de Primaria y Secundaria (RVM N° 208–2019–MINEDU) establece las características según el tipo de terreno.

En el caso del proyecto, el terreno es de Tipo II, por lo que se asigna

un área de 0,10 m<sup>2</sup> por estudiante, con un mínimo de 50,00 m<sup>2</sup> y un máximo equivalente al 5 % del área del terreno. Considerando una proyección de 1 139 estudiantes para el año 2036, el área calculada sería de 113,9 m<sup>2</sup>. No obstante, la normativa establece que esta superficie no puede ser inferior a 50,00 m<sup>2</sup>, por lo que se adopta este valor como área definitiva.

## CIRCULACIONES – AMBIENTES TIPO F

En este apartado comprenden los corredores, pasillos y escaleras, espacios que favorecen la interrelación de los usuarios, así como también el flujo de circulación entre todos los ambientes de todos los niveles.

### ESCALERA INTEGRADA

La propuesta arquitectónica contempla una escalera integrada, la cual cumple con las consideraciones especificadas en de la Norma Técnica A.040 Educación y su modificatoria **RM N° 068-2020-VIVIENDA**, y en la Norma Técnica A.010 Condiciones Generales de Diseño, **RM N° 191-2021-VIVIENDA**.

**Figura 46**

*Escalera integrada*

<b>ESCALERA INTEGRADA</b>	<b>Ancho libre del tramo</b>
	1.80 m
	<b>Fondo libre del descanso y espacio previo</b>
	1.80 m
	<b>Medida del paso</b>
	0.30 m
	<b>Medida del contrapaso</b>
	0.17 m
	<b>Número de tramos</b>
	04
	<b>Número de pasos por tramo</b>
	12

### RAMPA EXTERIORES

Para el diseño de la rampa se tomó en cuenta la Norma Técnica

A.120 Accesibilidad Universal en Edificaciones y su modificatoria, **RM N° 075-2023-VIVIENDA.**

La rampa une el primer nivel +0.15 (Cota: 641.85 msnm), con el segundo nivel +4.00 y tercer nivel +7.85 cuyas características son las siguientes:

**Figura 47**

*Rampa tipo A*

RAMPA A	Ancho libre del tramo
	1.50 m
	Largo del tramo
	variable
	Pendiente
	8.00%
	Número de tramos
	06
	Medidas del descanso
	1.50 m x 1.50 m
	1.50 m x 3.30 m

## CORREDORES

Circulación horizontal que conecta los distintos ambientes, cuyas medidas y características es de 2.40 de ancho.

**PATIOS:** Destinados como espacios de recreación, así como otras actividades afines. El proyecto contempla tres (03) patios, que vendrían a ser, ingreso, primaria y secundaria.

## GESTIÓN ADMINISTRATIVA Y PEDAGÓGICA

Incluye los espacios destinados a la realización de actividades administrativas, considerando para su diseño la cantidad de personal correspondiente según la escala de la institución educativa y el tipo de servicio educativo, de acuerdo con la Norma Técnica del Proceso de Racionalización (RVM N° 307-2019-MINEDU).

A) Dirección. De acuerdo con la RVM N307-2019-MINEDU, se asigna un director por cada institución educativa. Además, la Norma

Técnica de Criterios de Diseño para Locales Educativos de Primaria y Secundaria (RVM N208–2019–MINEDU) establece que el espacio independiente destinado al personal debe ser de 9,50 m<sup>2</sup> por persona.

**Figura 48**

*Ambiente dirección*

DIRECCIÓN			
CAPACIDAD	I.O.	ÁREA RESULTANTE	ÁREA SEGÚN EL PROYECTO
01 persona	9.50 m <sup>2</sup>	9.50 m2	9.87 m2

### **A) SALA DE REUNIONES**

La Norma Técnica **RVM N° 208 – 2019 – MINEDU** establece la capacidad máxima para 10 usuarios, cuando la capacidad de esta sea superada se plantea hacer uso del ambiente del SUM, en horario fuera de las horas pedagógicas.

**Figura 49**

*Sala de reuniones*

SALA DE REUNIONES			
CAPACIDAD	I.O.	ÁREA RESULTANTE	ÁREA SEGÚN EL PROYECTO
8 personas	1.50 m <sup>2</sup>	12.00 m2	12.50 m2

### **B) ARCHIVO**

Es un área reservada para almacenamiento de archivos y documentos, la Norma Técnica **RVM N° 208 – 2019 – MINEDU** establece como área estándar 6.00 m2.

**Figura 50**

*Área archivo*

ARCHIVO	Área
	6.17 m <sup>2</sup>

### C) DEPÓSITO DE MATERIALES DE OFICINA

Espacio de almacenamiento de implementos y materiales de oficina. La Norma Técnica **RVM N° 208 – 2019 – MINEDU** establece como área estándar 4.00 m<sup>2</sup>.

**Figura 51**

*Área depósito*

DEPÓSITO DE MATERIALES DE OFICINA	Área
	4.01 m <sup>2</sup>

### D) SALA DE DOCENTES TIPO I

Ambiente donde se planifican, gestan y desarrollan actividades pedagógicas dentro de la Institución educativa.

**Figura 52**

*Sala de docentes tipo I*

AMBIENTES PARA LA GESTIÓN ADMINISTRATIVA Y PEDAGÓGICA						
NOMBRE		MÓDULO DOCENTE - SALA DE DOCENTES				
# SECCIONES	I	Primaria	Secundaria	II	Primaria	Secundaria
		Hasta 30 secciones	Hasta 15 secciones		Más de 30 secciones	Más de 15 secciones
AREA		30.00 m <sup>2</sup>			60.00m <sup>2</sup>	

Según lo especificado en la Norma Técnica **RVM N° 208 – 2019 – MINEDU** se dividen en dos tipos que se rigen según el número de secciones.

Se proyectan (20) y 18 aulas en la Institución Educativa, por lo que correspondería el TIPO I.

**Figura 53**

*área sala de docentes*

SALA DE DOCENTES	Área
	30.45 m <sup>2</sup>

### **E) MÓDULO DE BIENESTAR Y ACOMPAÑAMIENTO**

Ambiente donde se brinda orientación y asesoría al estudiante, la Norma Técnica **RVM N°307-2019-MINEDU**, menciona que, se asigna un coordinador pedagógico y un coordinador de tutoría para el Nivel Secundario (JER); para lo cual, el índice ocupacional según la Norma Técnica es de 9.50 m<sup>2</sup> por persona para un espacio independiente y 3.25 m<sup>2</sup> por persona si será compartido.

**Figura 54**

*Módulo de bienestar*

<b>MÓDULO DE BIENESTAR Y ACOMPAÑAMIENTO</b>			
<b>CAPACIDAD</b>	<b>I.O.</b>	<b>ÁREA RESULTANTE</b>	<b>ÁREA SEGÚN EL PROYECTO</b>
02 personas	3.25 m <sup>2</sup>	9.75 m <sup>2</sup>	10.64 m <sup>2</sup>

### **F) TÓPICO**

Se trata del área destinada a la atención inmediata de salud. Según la Norma Técnica RVM N208 2019 MINEDU, si se cuenta con personal fijo asignado, el espacio requerido es de 9,00 m<sup>2</sup>; en caso contrario, como ocurre en esta institución educativa que no dispone de personal fijo, el área correspondiente sería de 7,50 m<sup>2</sup>.

**Figura 55**

*Área Tópico*

<b>TÓPICO</b>			
<b>CAPACIDAD</b>	<b>I.O.</b>	<b>ÁREA RESULTANTE</b>	<b>ÁREA SEGÚN EL PROYECTO</b>
01 personas	7.50 m <sup>2</sup>	7.50 m <sup>2</sup>	7.64

Estos espacios administrativos se encuentran distribuidos entre los tres niveles del Módulo 01.

### **AMBIENTES PARA SERVICIO DE ALIMENTACIÓN**

Espacios que comprenden desde el almacenamiento, la preparación y el expendio de alimentos.

## A) COCINA

Se trata del área destinada a la preparación de alimentos, equipada con una estación de servicio. Este espacio estará adyacente a la Sala de Usos Múltiples, cuyo uso será compartido, permitiendo que también funcione como comedor.

**Figura 56**

Área cocina

TIPO	RACIONES (1)	ÁREA	ARTEFACTO DE COCCIÓN (2)
A	Hasta 150	No menor a 10.00 m <sup>2</sup>	Cocina convencional (sin estación de servicio)
B		No menor a 11.30 m <sup>2</sup>	Cocina convencional (con estación de servicio)
C	151 a 300	No menor a 13.50 m <sup>2</sup>	Cocina convencional
D	301 a 900	No menor a 24.30 m <sup>2</sup>	Cocina convencional
E	901 a más	No menor a 32.30 m <sup>2</sup>	Cocina convencional

COCINA TIPO B	Área
	12.38 m <sup>2</sup>

De acuerdo con la Norma Técnica de Criterios de Diseño para Ambientes de Servicios de Alimentación en Locales Educativos de Educación Básica (RVM N 054 2021 MINEDU), las cocinas se clasifican según la cantidad de raciones. En el nivel primaria, con un total de 38 alumnos, la normativa indica que el número de raciones debe ser la mitad del total de estudiantes, correspondiendo así a una cocina Tipo B.

## B) ALMACÉN

Este ambiente sirve de almacenamiento de los alimentos. Para este espacio, la Norma Técnica menciona que, el tipo de Cocina indica el tipo de almacén de alimentos que se requiere, siendo en este caso el TIPO I.

**Figura 57**

Tipo de cocina

TIPO	ÁREA
I	No menor a 4.20 m <sup>2</sup>
II	No menor a 6.00 m <sup>2</sup>
III	No menor a 9.00 m <sup>2</sup>
IV	No menor a 10.30 m <sup>2</sup>

El área establecida para el almacén de alimentos puede ser mayor en función de la cantidad y las características del mobiliario y equipamiento; y de la cantidad de alimentos a almacenarse.

ALMACÉN TIPO I	Área
	4.52 m <sup>2</sup>

### **C) DEPÓSITO DE COMBUSTIBLE**

Se trata del área destinada exclusivamente al almacenamiento del combustible utilizado en los equipos de cocina, en este caso, balones de gas.

**Figura 58**

*Área depósito de combustible*

DEPÓSITO DE COMBUSTIBLE	Área
	3.19 m <sup>2</sup>

### **D) CUARTO DE LIMPIEZA**

Se trata del espacio destinado exclusivamente al almacenamiento de materiales y productos utilizados para la limpieza y desinfección de equipos, utensilios y superficies de los ambientes donde se preparan, almacenan, sirven y consumen alimentos. La Norma Técnica RVM N° 208 2019 MINEDU establece un área mínima de 1,50 m<sup>2</sup> para este ambiente.

**Figura 59**

*Área cuarta de limpieza*

CUARTO DE LIMPIEZA	Área
	1.81 m <sup>2</sup>

## **SERVICIOS GENERALES**

Espacios implementados según el requerimiento de la Institución Educativa.



### A) MÓDULO DE CONECTIVIDAD

Viene a ser un ambiente complementario, cuya funcionabilidad se basa en la recepción, administración, almacenamiento y mantenimiento de los equipos, así como el monitoreo de la información para todo el local, cuya ubicación se encuentra anexa al Aula de Innovación Pedagógica (AIP), así mismo, el ambiente se encuentra en la parte más alta, garantizando su continuidad y funcionamiento.

**Figura 60**

*Área módulo de conectividad*

MÓDULO DE CONECTIVIDAD	Área
	26.40 m <sup>2</sup>

### B) ALMACÉN GENERAL

Espacio de acopio de mobiliario, equipamiento y/u otro recurso en uso no permanente y/o desuso. La Norma Técnica **RVM N° 208 – 2019 – MINEDU** señala que se debe considerar 1.50 m por sección, teniendo en cuenta que el área resultante debe ser mayor o igual 10.00 m<sup>2</sup>.

En la propuesta arquitectónica se plantea ocho (08) secciones, por lo que el área del almacén general vendría a ser el siguiente:

**Figura 61**

*Almacén general*

ALMACÉN GENERAL			
SECCIONES	I.O.	ÁREA RESULTANTE	ÁREA SEGÚN EL PROYECTO
11	1.50 m <sup>2</sup>	16.50 m <sup>2</sup>	19.05 m <sup>2</sup>

### C) MAESTRANZA

Es el taller de mantenimiento del local educativo donde se reparan diversos componentes y se construyen otros. La Norma Técnica **RVM N° 208 – 2019 – MINEDU** indica que el área de este espacio debe ser 40.00 m<sup>2</sup>.

**Figura 62**

*Área maestranza*

MAESTRANZA	Área
	40.47 m <sup>2</sup>

#### ***D) DEPÓSITO DE IMPLEMENTOS DEPORTIVOS***

Este espacio sirve del almacenamiento de los implementos deportivos correspondientes a las disciplinas deportivas propuestas según el tipo Losa Multiuso, en este caso siendo la Losa Multiuso Tipo I; siendo que, la Norma Técnica **RVM N° 208 – 2019 – MINEDU** indica que el área de este espacio debe estar en función a las disciplinas propuestas, para este caso correspondería el TIPO A, que es de 16.00 m<sup>2</sup>. Este ambiente debe estar cercano a la Losa Multiuso (Ambiente Tipo E).

#### ***E) CUARTO DE MÁQUINAS, CISTERNA Y TANQUE ELEVADO***

Estos espacios responden al cálculo de la dotación de agua que requerirá el Local Educativa, y para que la distribución se pueda efectuar por gravedad, este se ubicará en la parte más alta del terreno.

**Figura 63**

*Área cuarto de máquinas, cisterna y tanque elevado*

CUARTO DE MÁQUINAS	Área
	11.80 m <sup>2</sup>

CISTERNA	Área
	11.80 m <sup>2</sup>

TANQUE ELEVADO	Área
	11.80 m <sup>2</sup>

#### **F) CUARTO ELÉCTRICO**

Este ambiente contiene los tableros eléctricos y sub tableros eléctricos; cuyo acceso debe estar restringido para el personal de mantenimiento. El área responde a los requerimientos de carga instalada del Local Educativo.

**Figura 64**

*Área cuarto eléctrico*

CUARTO ELÉCTRICO	Área
	16.58 m <sup>2</sup>

#### **G) AMBIENTE PARA GRUPO ELECTRÓGENO**

El grupo electrógeno es un equipo que dispone de un motor independiente, este motor hace girar a un sistema generador de electricidad, siendo necesario para suministrar energía en caso de cortes de corriente; así mismo, requiere un mantenimiento periódico, por lo que se cuenta con una puerta independiente para toda el área de servicios. El área de este ambiente responde a los requerimientos del Local Educativo.

**Figura 65**

*Área grupo electrógeno*

AMBIENTE PARA GRUPO ELECTRÓGENO	Área
	20.41 m <sup>2</sup>

#### **H) MEDIA TENSIÓN**

Las instalaciones eléctricas de media tensión permiten transportar la electricidad desde las subestaciones hasta las centrales transformadoras. El área de este ambiente responde a los requerimientos del Local Educativo.

**Figura 66***Área media tensión*

AMBIENTE PARA MEDIA TENSIÓN	Área
	20.73 m <sup>2</sup>

**I) ALMACÉN DE RESIDUOS SÓLIDOS**

Este ambiente está implementado con los contenedores necesarios para la cantidad de basura generada en un día por la población, para el caso del local educativo, la Norma Técnica A.010 Condiciones Generales de Diseño, **RM N°191-2021-VIVIENDA**, señala que el volumen de los residuos generados está en razón de 0.004 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> techado, sin incluir los estacionamientos.

**Figura 67***Área volumen residuos solidos*

CÁLCULO DEL VOLUMEN DE RESIDUOS SÓLIDOS		
ÁREA TECHADA	FACTOR	VOLUMEN RESULTANTE
m <sup>2</sup>	0.004 m <sup>3</sup>	9.88 m <sup>2</sup>

Una vez teniendo el cálculo del volumen de los residuos sólidos, estos vendrían a dividirse entre el volumen del contenedor propuesto, en este caso, el contenedor propuesto es de 360 litros.

**Figura 68***Área cantidad de contenedores*

CÁLCULO DE CANTIDAD DE CONTENEDORES		
VOLUMEN RESULTANTE	CAPACIDAD DE UN CONTENEDOR	CANTIDAD TOTAL DE CONTENEDORES
m <sup>2</sup>	360 litros	28

Además de almacenar el número total de contenedores, este espacio debe contar con un lavadero para la limpieza de escobas, escobillas, entre otros implementos que se requieren para la manipulación de los residuos sólidos.

**Figura 69***Área almacén de residuos solidos*

ALMACÉN DE RESIDUOS SÓLIDOS	Área
	22.76 m <sup>2</sup>

## **J) CUARTO DE LIMPIEZA**

Se trata del espacio destinado al almacenamiento de materiales y utensilios necesarios para las labores de limpieza y mantenimiento del local educativo, incluyendo escobas, baldes, franelas, escobillas, detergentes y desinfectantes, así como un lavadero para su limpieza. Según la Norma Técnica RVM N° 208 2019 MINEDU, se debe disponer de un cuarto de limpieza por piso, con un área mínima de 1,50 m<sup>2</sup>.

**Figura 70**

*Área caurtod e limpieza*

CUARTO DE LIMPIEZA	Área
	2.00 m <sup>2</sup>

## **SERVICIOS HIGIÉNICOS**

Incluye los ambientes de servicio relacionados con el aseo. El diseño y la distribución de los servicios higiénicos se definieron siguiendo el planteamiento general del proyecto arquitectónico. La Norma Técnica A.120 de Accesibilidad Universal en Edificaciones y su modificatoria (RM N° 075 2023 VIVIENDA) establecen criterios para garantizar la accesibilidad a personas con discapacidad. La dotación de aparatos sanitarios para los estudiantes se realizó según lo indicado en la modificatoria de la Norma Técnica A.040 (RM N° 068 2020 VIVIENDA), mientras que, para el personal administrativo, docente y de servicios se consideró la Norma Técnica A.080 de Oficinas.

### **A) SERVICIOS HIGIÉNICOS PARA PERSONAL ADMINISTRATIVO Y DOCENTE**

Se debe garantizar que estos servicios higiénicos separados de los servicios higiénicos para estudiantes. La dotación de servicios higiénicos para el uso del personal administrativo, docente, de servicios y otros usos se considera lo establecido en la Norma Técnica A.080 Oficinas.

**Figura 71***Dotación de ss.hh.*

Número de ocupantes	Hombres	Mujeres	Mixto
De 1 a 6 empleados			1L, 1u, 1l
De 7 a 20 empleados	1L, 1u, 1l	1L, 1l	
De 21 a 60 empleados	2L, 2u, 2l	2L, 2l	
De 61 a 150 empleados	3L, 3u, 3l	3L, 3l	
Por cada 60 empleados adicionales	1L, 1u, 1l	1L, 1l	
L: Lavatorio U: Urinario I: Inodoro			

Teniendo en cuenta lo señalado por la Normativa, se plantea servicios higiénicos diferenciados, estos se encuentran en el primer nivel de la edificación; pero debido a que el Módulo 01 de Gestión Administrativa y Pedagógica se encuentra distribuido en tres niveles, este requiere de un Servicio Higiénico adicional (para docentes) en el segundo y tercer nivel, para cumplir con la distancia máxima de recorrido.

### ***B) SERVICIOS HIGIÉNICOS PARA ESTUDIANTES (PRIMARIA)***

En cuanto a los servicios higiénicos de la Educación Básica Regular, la cantidad de aparatos sanitarios se determina de acuerdo con lo indicado en el cuadro de la **Norma Técnica A.040, RM N° 068-2020-VIVIENDA**

**Figura 72***Calculo aparatos sanitarios*

NIVEL	Inicial (*)		Primaria / Secundaria	
APARATOS	Niños	Niñas	Hombres	Mujeres
Inodoro	1 c/25	1 c/25	1 c/60	1 c/30
Lavatorios (**)	1 c/25	1 c/25	1 c/30	1 c/30
Urinario (**)	1 c/25	-	1 c/60	-

Para el caso del Nivel Primaria, se tiene la cantidad total de **539 estudiantes**, considerando la proporción igual que señala la Norma Técnica A.040, **RM N°068-2020-VIVIENDA**, se tomaría en cuenta los alumnos por nivel. Esta batería por nivel

**Figura 73**

*Dotación de aparatos sanitarios*

DOTACIÓN DE APARATOS SANITARIOS - PRIMARIA (EBR)		
APARATOS	HOMBRES	MUJERES
Inodoro	02	03
Lavatorios	03	03
Urinario	02	-

### **C) SERVICIOS HIGIÉNICOS PARA ESTUDIANTES (SECUNDARIA)**

Así como en el caso del Nivel Primaria, para la dotación de los aparatos sanitarios de los **servicios higiénicos** de la Educación Básica Regular del Nivel Secundaria, se establece según el cuadro de la Norma Técnica A.040, **RM N°068-2020-VIVIENDA**.

Para el caso del Nivel Secundaria, se tiene la cantidad total de **600** estudiantes, considerando la proporción igual que señala la Norma Técnica A.040, **RM N°068-2020-VIVIENDA**, se tomaría en cuenta los alumnos por nivel.

**Figura 74**

*Dotación de aparatos sanitarios primaria*

DOTACIÓN DE APARATOS SANITARIOS - PRIMARIA (EBR)		
APARATOS	HOMBRES	MUJERES
Inodoro	02	03
Lavatorios	03	03
Urinario	02	-

### **D) SERVICIOS HIGIÉNICOS PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD**

En lo que concierne a este apartado, se toma en cuenta la Norma Técnica A.120 Accesibilidad Universal en Edificaciones y su modificatoria, **RM N° 075-2023-VIVIENDA**, por lo que, cumpliendo con lo dispuesto, se propone lo siguiente:

**Figura 75**

*Dotación de aparatos sanitarios*

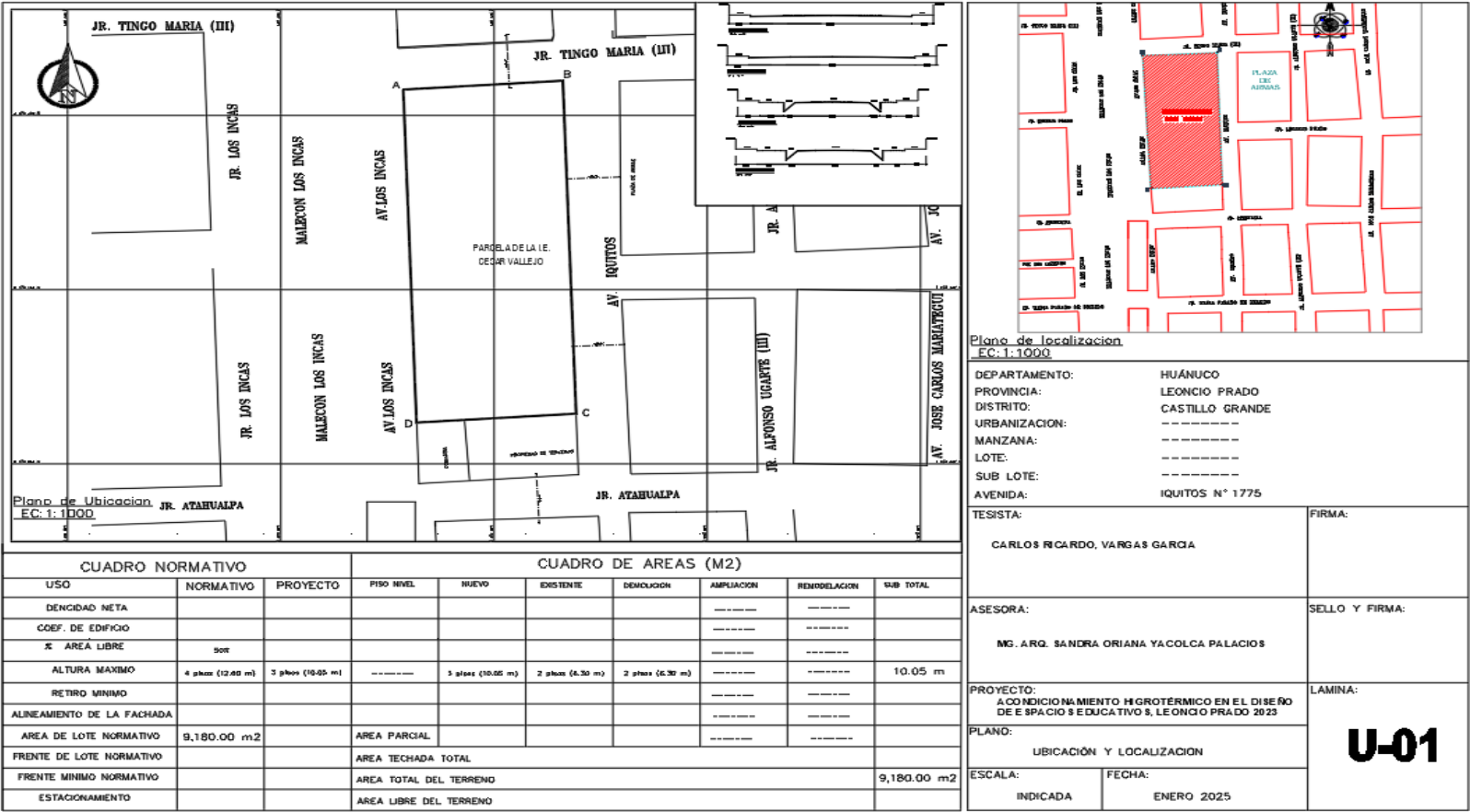
APARATOS	MIXTO
Inodoro	01
Lavatorios	01
Urinario	01

Considerándose, un (01) SS.HH. mixto por nivel, esto a razón del **Art. 20 de la Norma Técnica A.040 Educación**. Así mismo, la ubicación de estos, las dimensiones del ambiente y la implementación de los aparatos sanitarios y accesorios cumplen con lo requerido según la Norma Técnica A.120.



7.7.4. UBICACIÓN

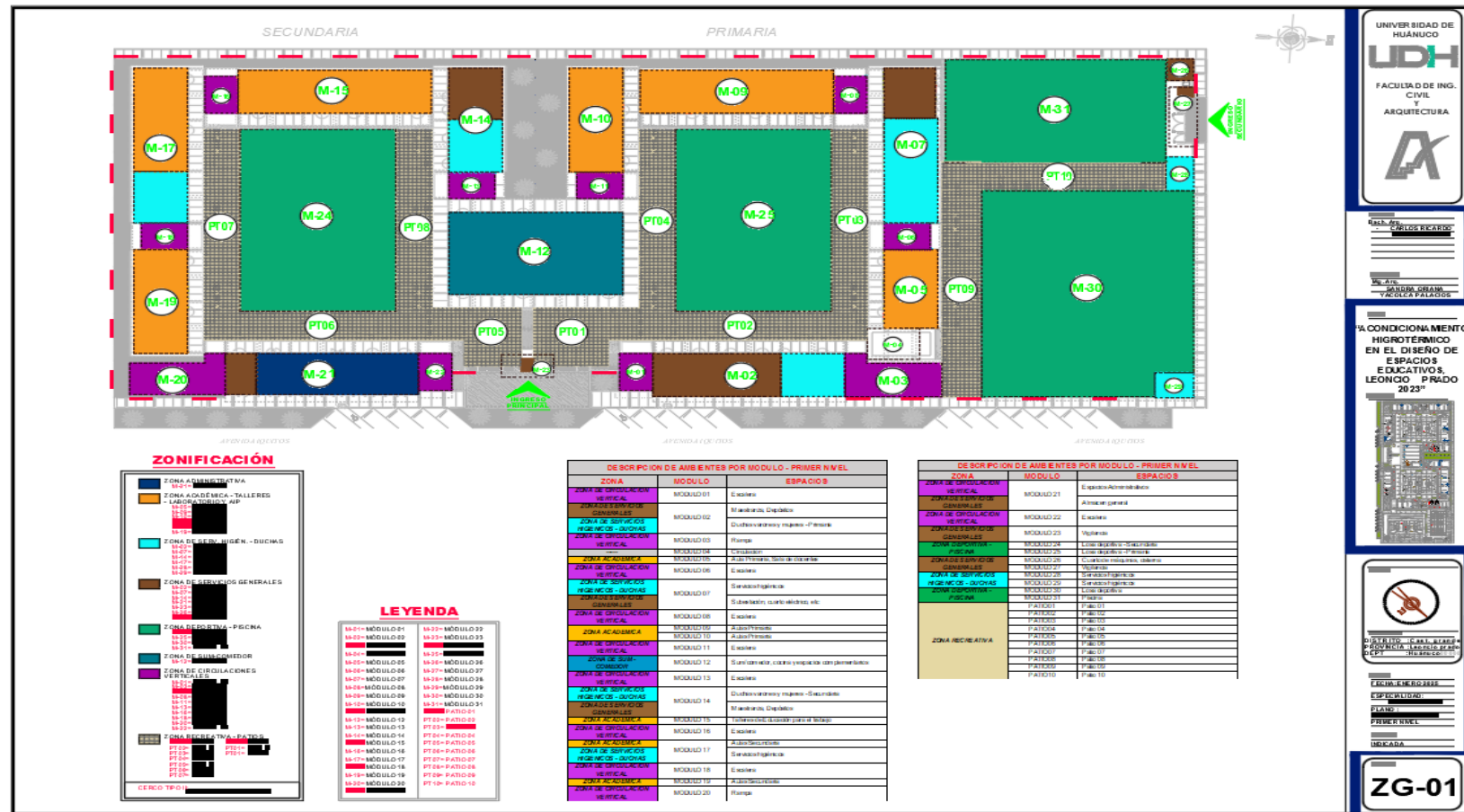
Figura 76  
Plano



## 7.7.5. ZONIFICACIÓN

Figura 77

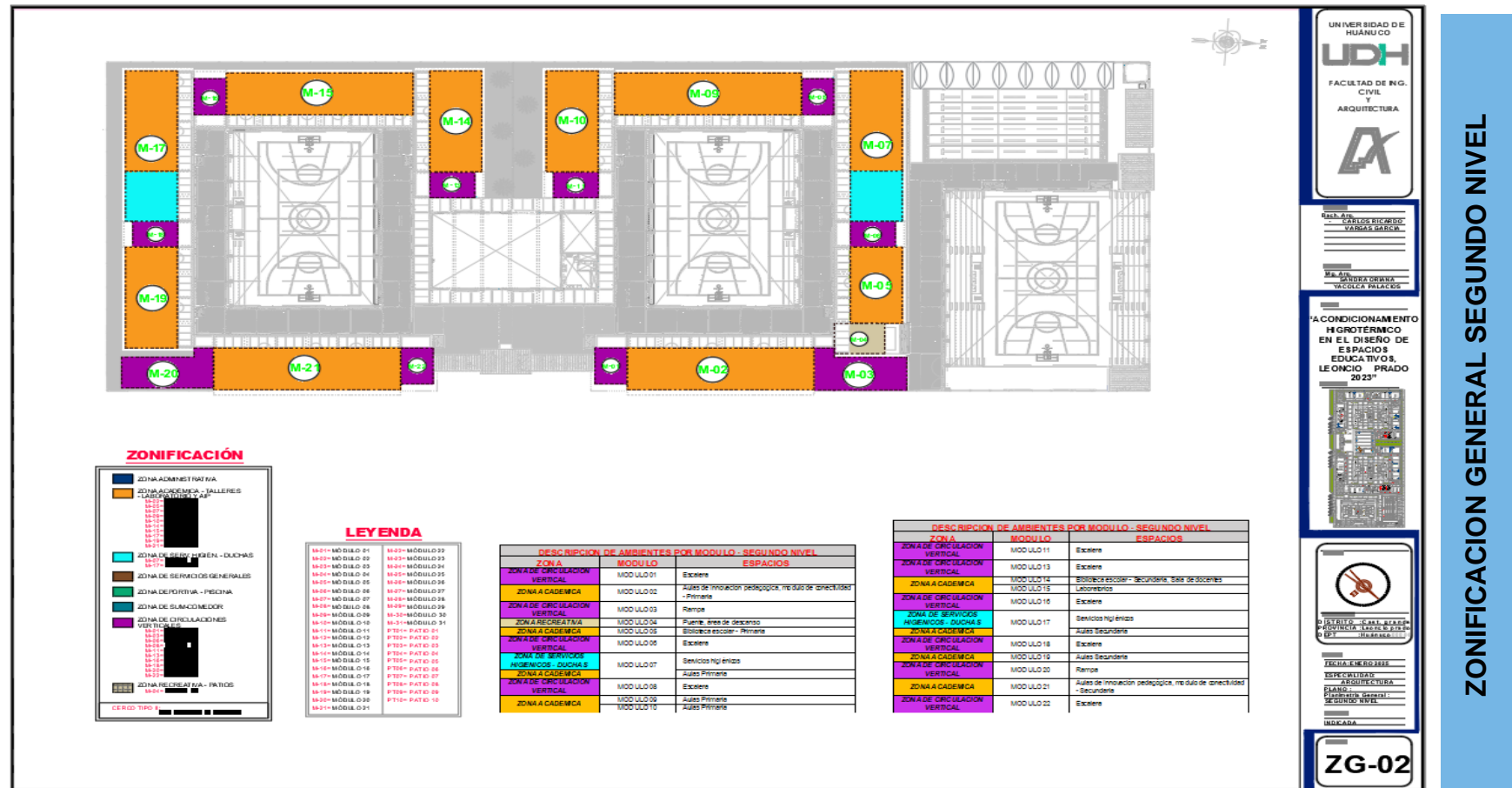
Plano



ZONIFICACION GENERAL PRIMER NIVEL

Figura 78

Plano



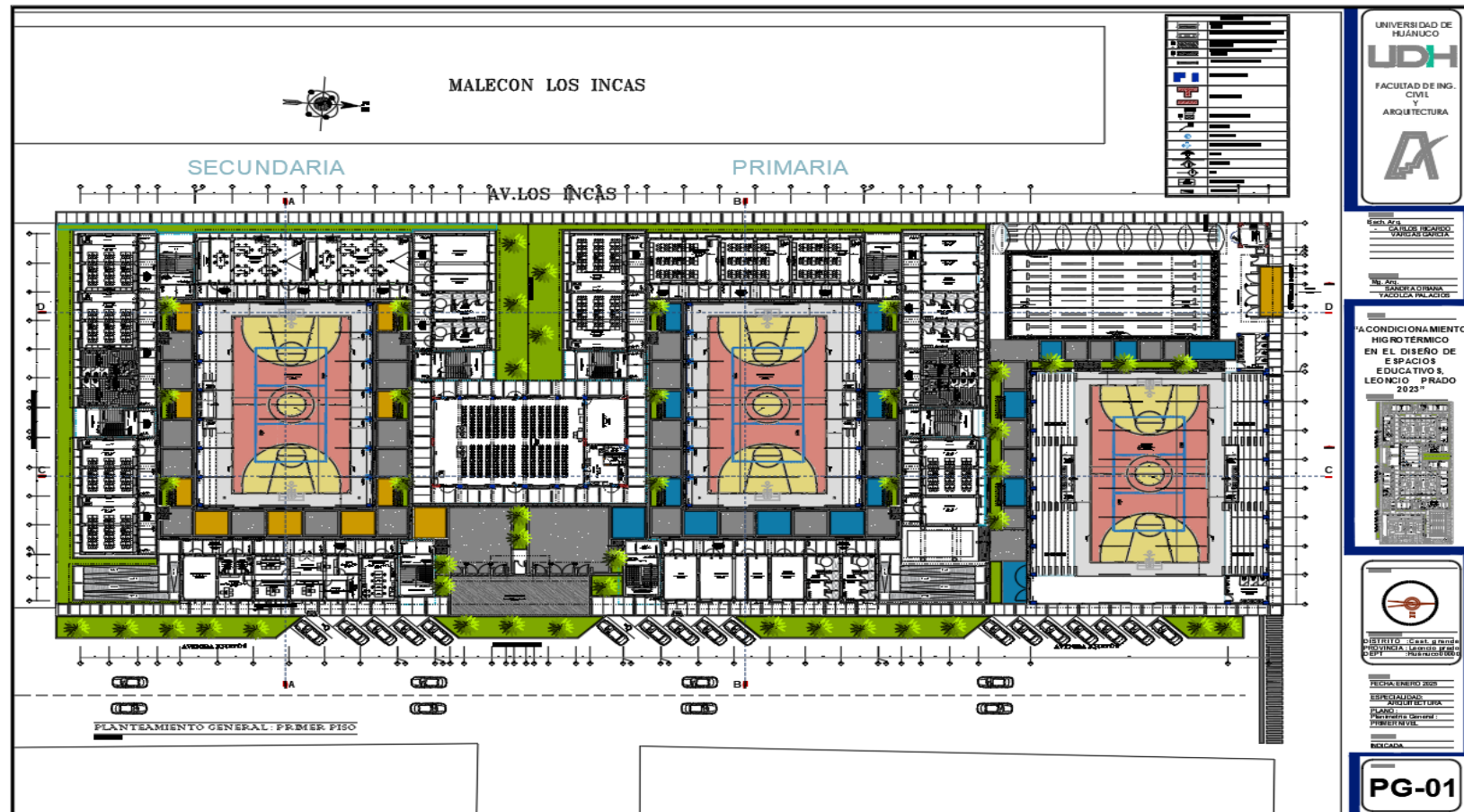
ZONIFICACION GENERAL SEGUNDO NIVEL



## 7.7.6. DISTRIBUCIÓN, PLANOS

Figura 80

Plano

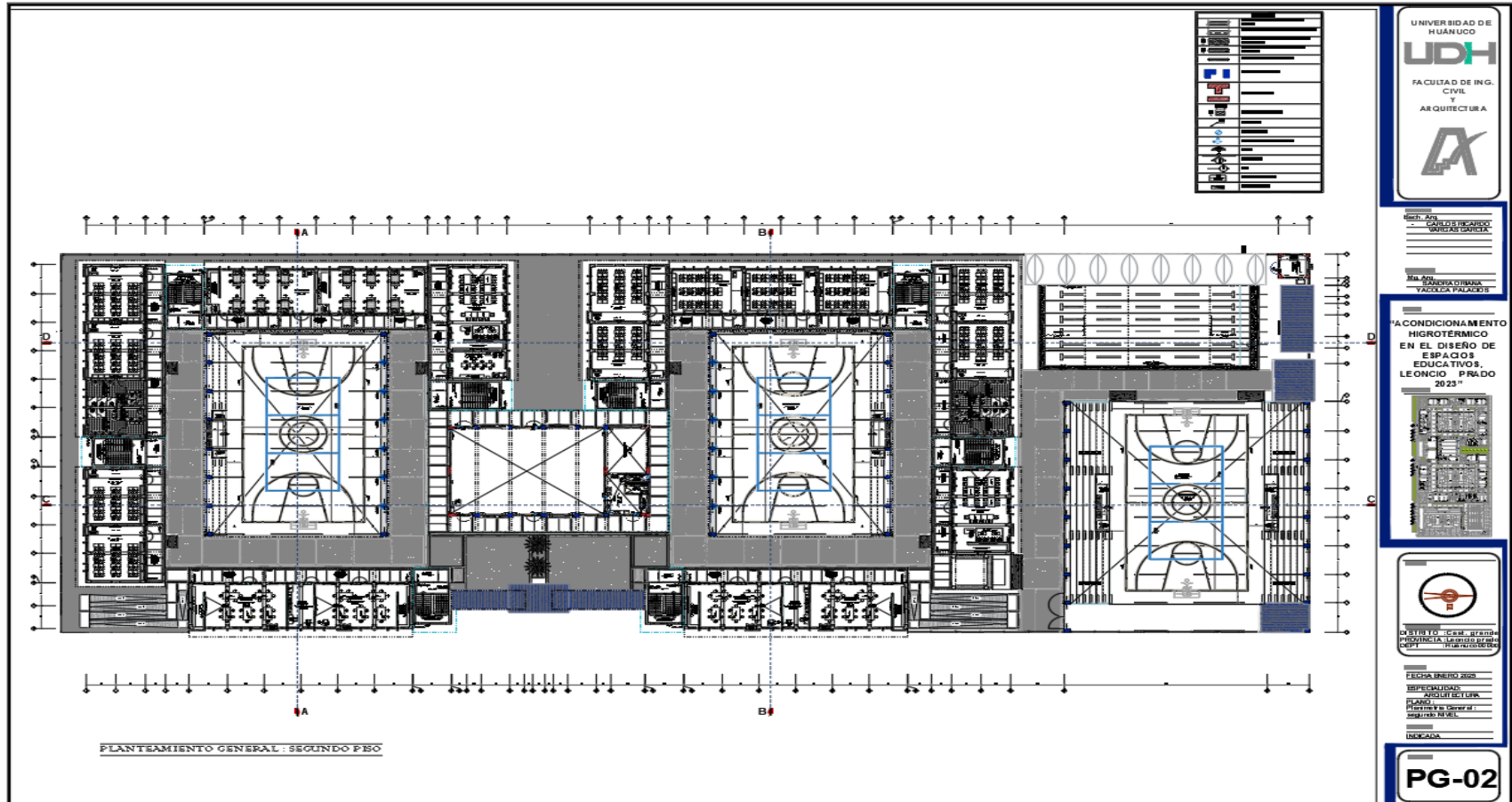


PLANTEAMIENTO GENERAL PRIMER NIVEL



**Figura 81**

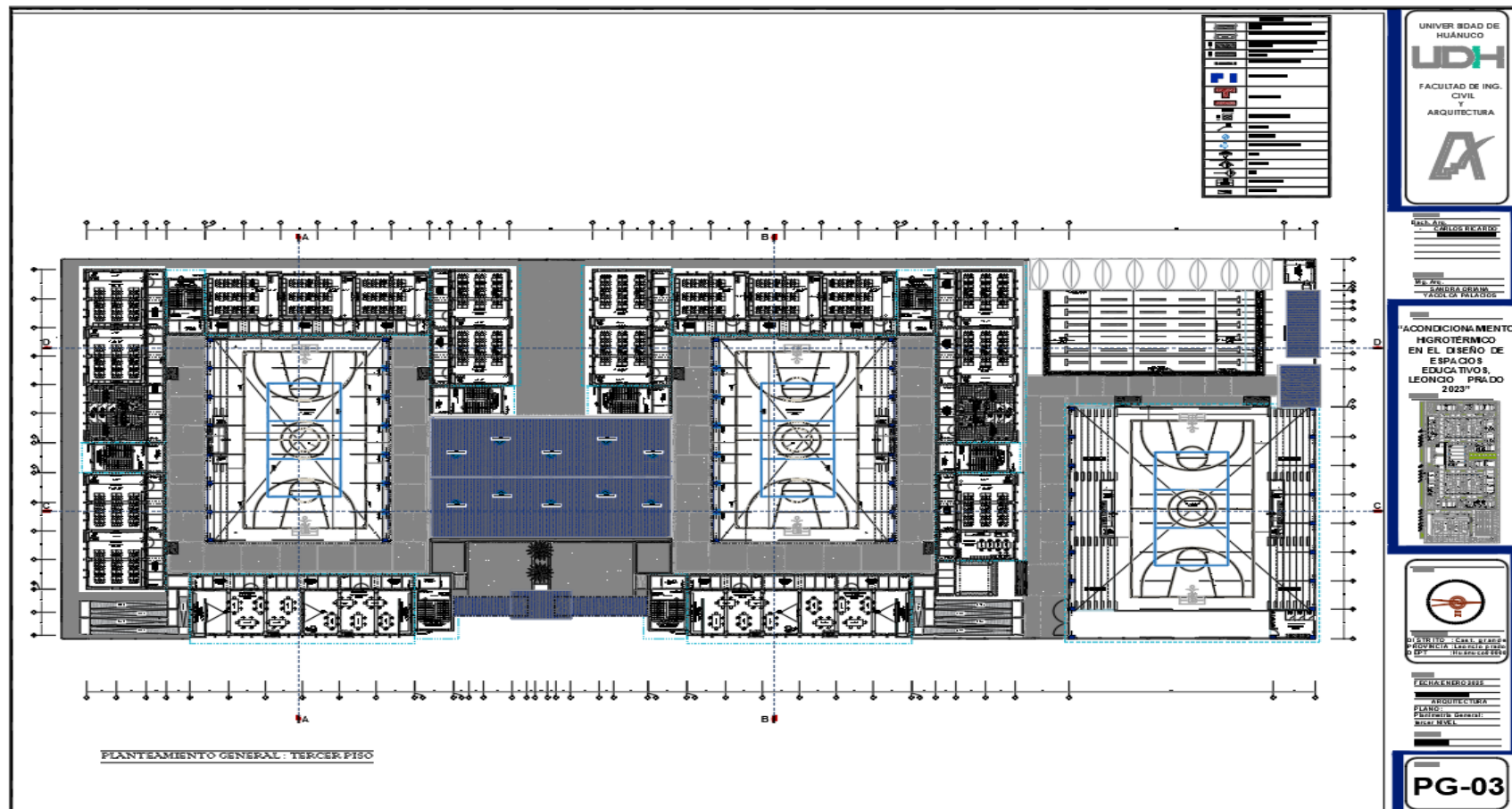
*Plano*



PLANTEAMIENTO GENERAL SEGUNDO NIVEL

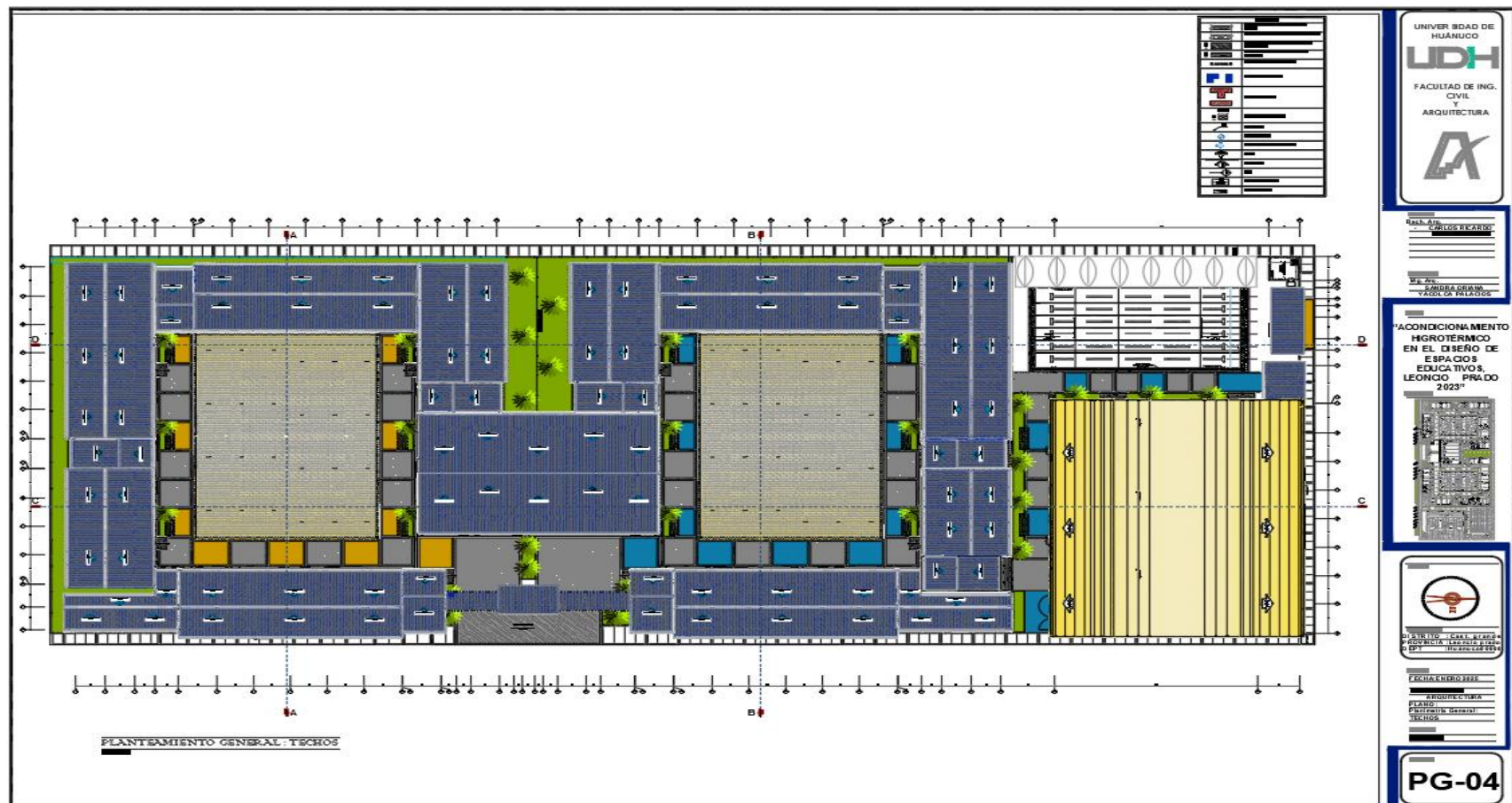
**Figura 82**

*Plano*



PLANTEAMIENTO GENERAL TERCER NIVEL

*Plano*

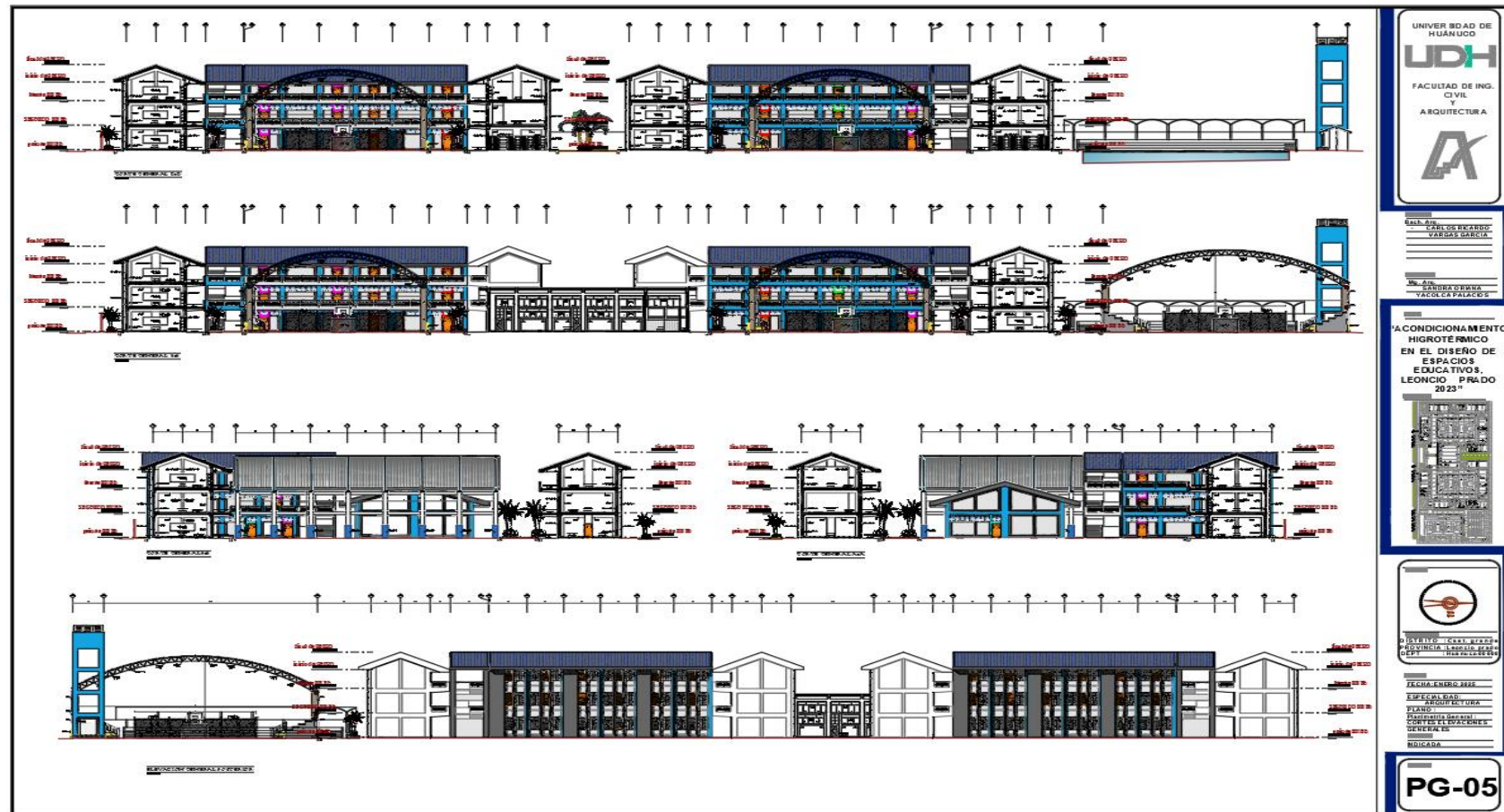




## 7.7.7. DETALLES

Figura 84

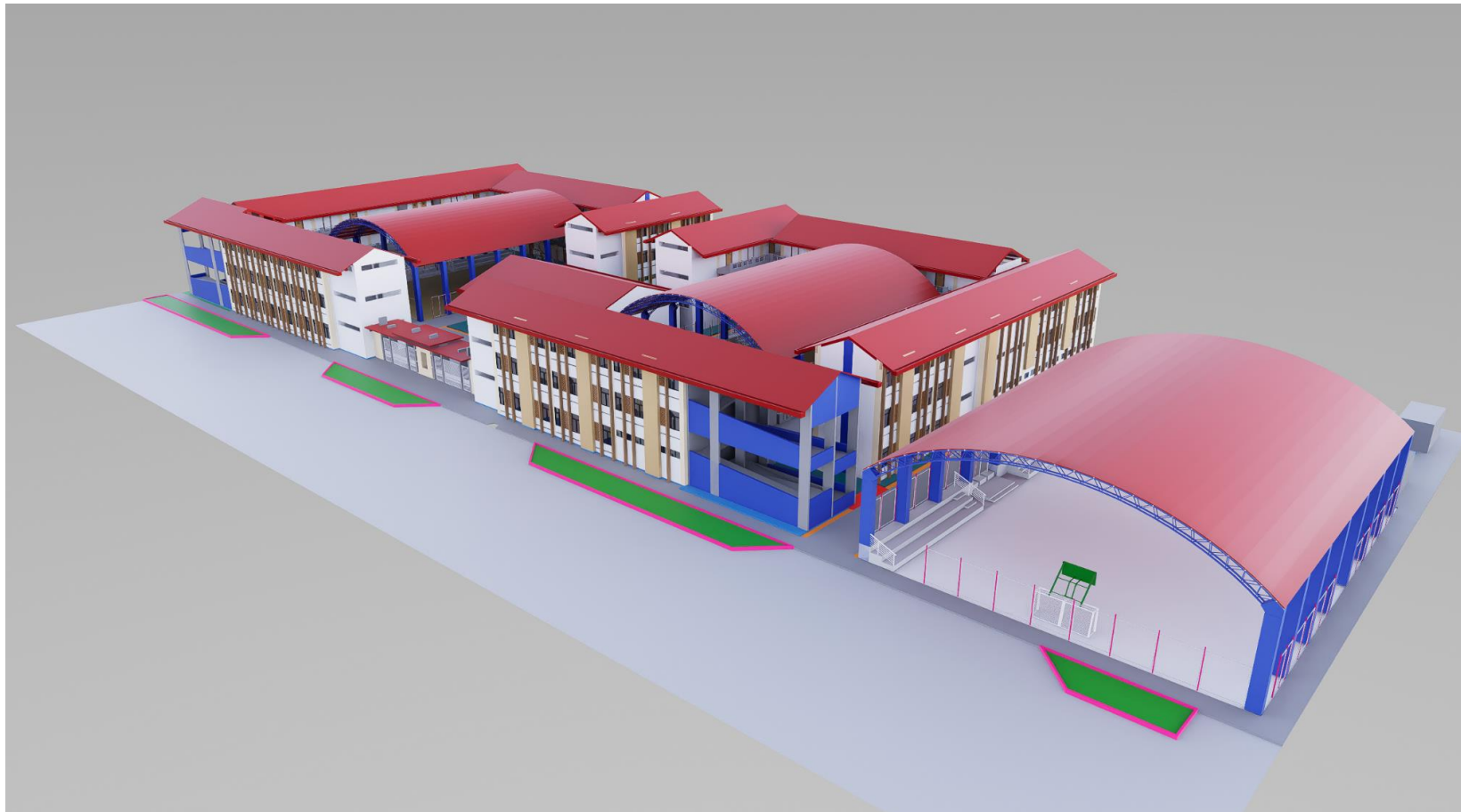
Plano



VISTA GENERAL 3D

**Figura 85**

*Plano*



**Figura 86**

*Plano*



**VISTA·GENERAL·SUPERIOR·3D**



**Figura 87**

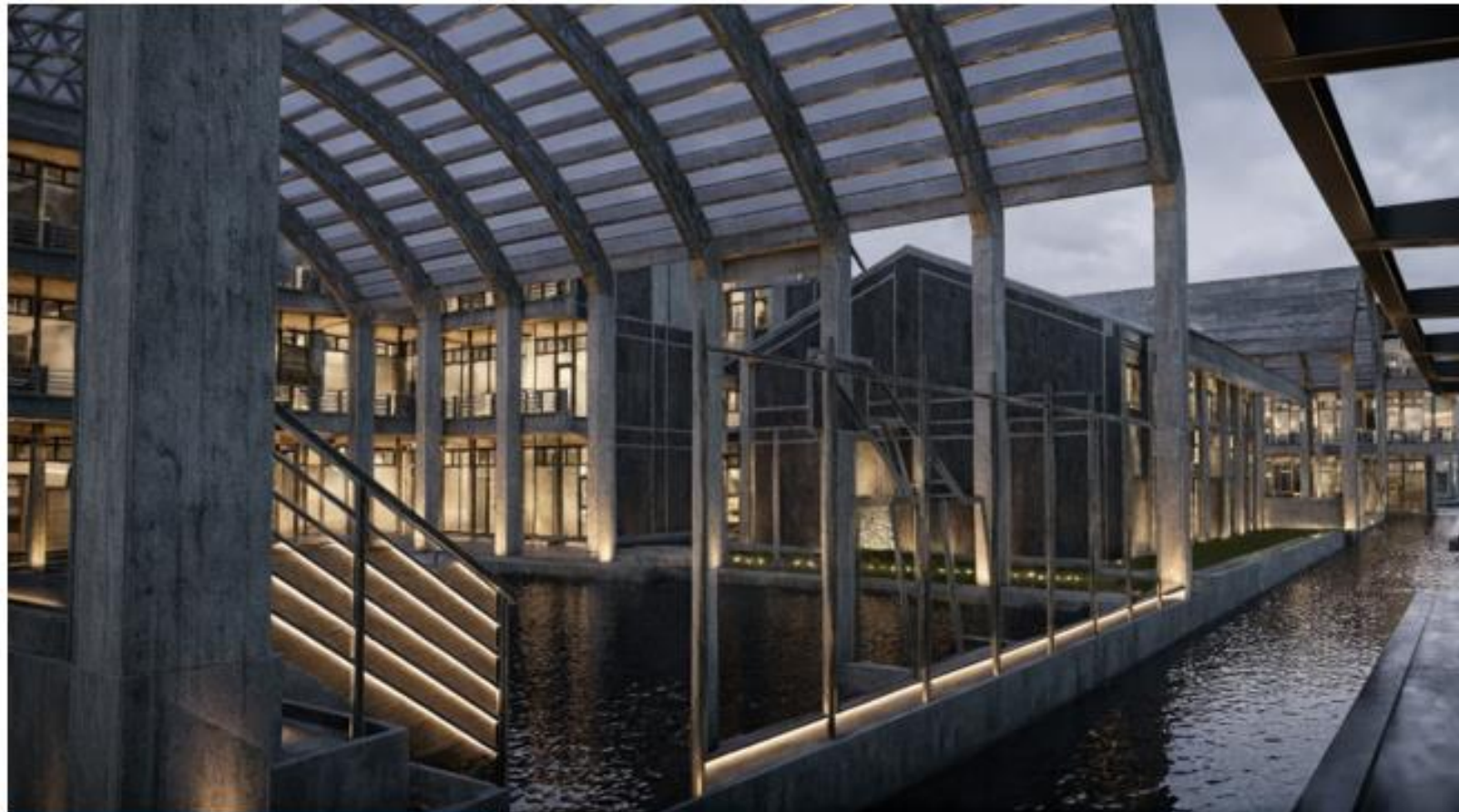
*Plano*



**VISTA POLIDEORTIVO INTERIOR 3D**

**Figura 88**

*Plano*



**VISTA INTERIOR 3D**



**Figura 89**

*Plano*



**VISTA INTERIOR 3D**

**Figura 90**

*Plano*



**VISTA INTERIOR 3D**

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ando, T. (1983-1993). COMPOSICION ESPACIAL Y NATURALEZA. *EL CROQUIS*, 44, 349. <https://es.scribd.com/document/465232991/El-Croquis-44-58-Tadao-Ando-1983-1993>
- ASHARE, E. (2007). *Ventilacion para una*. [https://www.ditar.cl/archivos/Normas\\_ASHRAE/T0120ASHRAE-62.1-2007-sp-Ventil-p-CAAI.pdf](https://www.ditar.cl/archivos/Normas_ASHRAE/T0120ASHRAE-62.1-2007-sp-Ventil-p-CAAI.pdf)
- Bravo, D. V., & Gamarra, V. D. (2016). *DISEÑO DE UN SISTEMA FOTOVOLTAICO PARA SATISFACER LA DEMANDA DE ENERGÍA DE LOS LABORATORIOS DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO*. Perú. <file:///C:/Users/usuario/Downloads/BC-TES-5745.pdf>
- Campos, P. (2018). *La arquitectura es una aliada para la educación*. Universidad CEU de España, Cataluña. <https://www.fundaciontelefonica.com.pe/noticias/la-arquitectura-es-una-aliada-para-la-educacion/>
- Construccion, C. c. (2016). *Manual de (Re) Acondicionamiento Térmico*. Chile. [https://cchc.cl/uploads/comunicacion/archivos/manual\\_CDT\\_2016.pdf](https://cchc.cl/uploads/comunicacion/archivos/manual_CDT_2016.pdf)
- Cubillos, G. R., & Cortes, C. O. (2014). *La habitabilidad como variable de diseño de edificaciones orientadas a la sostenibilidad*. Bogota, Colombia. <https://www.redalyc.org/pdf/1251/125138774013.pdf>
- Educacion, M. d. (2016). *Plan Selva*. Lima. <https://www.iccgsa.com/assets/noticias-pdf/e7a1d-plan-selva-infraestructura-educativa-en-la-amazonia-peruana.pdf>
- Ferre de Merlo, L. (2003). *Tecnología de la Construcción Básica*. San Vicente Alicante. <https://docplayer.es/39675387-Tecnologia-de-la-construccion-basica-luis-ferre-de-merlo.html>
- Gomez, A. G., Bojorquez, M. G., & Ruiz, T. R. (2017). *Ambiente confortable. Aquel donde no existe distracción o molestia, de tal manera que las*. Mexico, Mexico. <https://www.redalyc.org/pdf/948/94820107.pdf>
- Gómez, C. M. (2007). <https://docplayer.es/4420588-Eficiencia-energetica-en-los-sistemas-de-acondicionamiento-higrotermico-en-la-arquitectura>



<https://docplayer.es/4420588-Eficiencia-energetica-en-los-sistemas-de-acondicionamiento-higrotermico-en-la-arquitectura.html>

Guerrero, V. W. (2019). *Estrategias bioclimáticas pasivas que mejoran el confort térmico de la zona pedagógica en el diseño de un complejo educativo*, sector 23. cajarma, Peru.  
<https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/21977>

Hernandez, S. R. (2018). *Metodología de la Investigación Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Mexico.  
<https://www.estudiojuridicolingsantos.com/2020/09/metodologia-de-la-investigacion-las.html>

MINEDU. (2019). *Criterios de diseño para locales educativos del nivel de educación inicial*. Lima, Perú. <http://www.minedu.gob.pe/p/pdf/rvm-n104-2019-minedu-nt-inicial-2019.pdf>

MINEDU, M. d. (2019). *Criterios de diseño para locales educativos de Primaria y Secundaria 2019*. <http://www.minedu.gob.pe/p/pdf/rvm-n208-2019-minedu-nt-primaria-y-secundaria.pdf>

Molina, s. d. (7 de DICIEMBRE de 2011). SOBRE EL PLANO DEL EMPLAZAMIENTO. MULTIPLES.  
<https://www.santiagodemolina.com/2011/>

Pablo Aparicio-Ruiz, L. O.-S. (2019). *Confort adaptativo aplicado a edificios escolares y aplicabilidad en el sur de España*. Sevilla, España.  
<https://idus.us.es/handle/11441/85526>

Peña, R. G. (2013). *Determinación Experimental de la Conductividad Térmica Efectiva en Bloques Extinguidos de Arcilla Roja*. Colombia.  
[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0121-74882014000100002](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-74882014000100002)

Romero, o. J. (2019). *Análisis de la influencia de*. Sevilla, España.  
<https://idus.us.es/handle/11441/100763>

Sanchez, A. J. (2018). *Aplicación de técnicas de aislamiento para lograr el confort térmico en el diseño de la I.E secundaria y técnica - granja Porcón*, 2018. Cajamarca, Perú.  
<https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/21966>

- Sánchez, C. B. (2016). *Propuesta para lograr confort térmico en las aulas de la escuela primaria Domingo Becerra Rubio en Tepic, Nayarit*. Mexico. <https://core.ac.uk/download/pdf/47249976.pdf>
- SyP. (2021). *La importancia del confort térmico en los colegios*. Cataluña. <https://www.solerpalau.com/es-es/blog/confort-termico-colegios/>
- Vazquez, J. (2013). *Acondicionamiento higrotermico de edificios*. Rosario, Uruguay. <https://m3db.wordpress.com/wp-content/uploads/2013/09/acondicionamiento-higrotermico-20131.pdf>
- Vazquez, R. D. (2005). *Acondicionamiento Térmico de Edificios*. <https://www.yumpu.com/es/document/read/62251081/libro-acondicionamiento-termico-de-edificios>

## **COMO CITAR ESTE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

Vargas Garcia, C. (2025). *Acondicionamiento higrotérmico en el diseño de espacios educativos, Leoncio Prado 2023* [Tesis de pregrado, Universidad de Huánuco]. Repositorio Institucional UDH. <http://...>

## **ANEXOS**

## ANEXO 1

### MATRIZ DE CONSISTENCIA

ACONDICIONAMIENTO HIGROTÉRMICO EN EL DISEÑO DE ESPACIOS EDUCATIVOS, LEONCIO PRADO 2023				
Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Metodología
<b>Problema general</b>	<b>Objetivo general</b>	<b>Hipótesis general</b>	<b>Independiente</b> Acondicionamiento higrotérmico.	<b>Tipo de investigación:</b> Aplicada- Correlacional Enfoque Cuantitativo. <b>Nivel o alcance de investigación:</b> Explicativo- Relacional <b>Diseño:</b> No experimental transversal
<ul style="list-style-type: none"> <li>¿Cómo aplicar el acondicionamiento higrotérmico en el diseño de espacios educativos en la provincia de Leoncio Prado 2023?</li> </ul>	<p>Aplicar el acondicionamiento higrotérmico en el diseño de espacios educativos en la provincia de Leoncio Prado 2023.</p>	<p><b>HG:</b> El acondicionamiento higrotérmico favorece positivamente al diseño de espacios educativos en la provincia de Leoncio Prado 2023. <b>HO:</b> El acondicionamiento higrotérmico no favorece positivamente al diseño de espacios educativos en la provincia de Leoncio Prado 2023.</p>	<b>Dependiente</b> Diseño de espacios educativos, Leoncio Prado 2023.	<p>Correlacional-causal <b>Técnica de recolección de datos:</b> Técnicas bibliográficas. ArchiWizard Análisis de Casos <b>Población</b> 64 infraestructuras educativas de la</p>
<b>Problemas específicos</b>	<b>Objetivos específicos</b>	<b>Hipótesis específicas</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>¿Cuál es la relación del emplazamiento con el acondicionamiento higrotérmico en espacios educativos Leoncio Prado 2023?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar la relación del emplazamiento con el acondicionamiento higrotérmico en espacios educativos Leoncio Prado 2023.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El emplazamiento se relaciona favorablemente con el acondicionamiento higrotérmico en espacios educativos Leoncio Prado 2023.</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>¿Cuál es la relación del confort térmico con el acondicionamiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar la relación del confort térmico con el acondicionamiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El confort térmico se relaciona favorablemente con el acondicionamiento</li> </ul>		

higrotérmico en espacios educativos Leoncio Prado 2023?	higrotérmico en espacios educativos Leoncio Prado 2023.	higrotérmico en espacios educativos Leoncio Prado 2023.	provincia de Leoncio Prado Arquitectos especialistas del tema
<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> <li>• ¿Cuál es la relación de la refrigeración espacial con el acondicionamiento higrotérmico en espacios educativos Leoncio Prado 2023?</li> <li>•</li> <li>• ¿Cuál es la relación de los materiales en acabados con el acondicionamiento higrotérmico en espacios educativos Leoncio Prado 2023?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> <li>• Determinar la relación de la refrigeración espacial con el acondicionamiento higrotérmico en espacios educativos Leoncio Prado 2023.</li> <li>•</li> <li>• Determinar la relación de los materiales envolventes naturales con el acondicionamiento higrotérmico en espacios educativos Leoncio Prado 2023.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> <li>• La refrigeración espacial se relaciona favorablemente con el acondicionamiento higrotérmico en espacios educativos Leoncio Prado 2023.</li> <li>•</li> <li>• Los materiales envolventes naturales se relacionan favorablemente con el acondicionamiento higrotérmico en espacios educativos Leoncio Prado 2023.</li> </ul>	<p>Muestra</p> <p>3</p> <p>infraestructuras según formula.</p>