



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA Y URBANISMO**



**INFLUENCIA DE LAS ESTRATEGIAS DE CALENTAMIENTO  
PASIVO EN EL CONFORT TÉRMICO PARA EL DISEÑO DEL  
HOSPITAL I EN EL DISTRITO DE LAMPA-PUNO-2024**

**TESIS**

**PRESENTADA POR:**

**YENIFER LISBETH CALDERON FERNANDEZ**

**GHEFERSON STHIVEN ROSALES AROCUTIPA**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**ARQUITECTO**

**PUNO - PERÚ**

**2024**



# YENIFER LISBETH CALDERON FERNANDEZ GHEFE... INFLUENCIA DE LAS ESTRATEGIAS DE CALENTAMIENTO PASIVO EN EL CONFORT TÉRMICO PARA EL DISEÑO DEL HO...

My Files

My Files

Universidad Nacional del Altiplano

## Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid::8254:417840860

Fecha de entrega

20 dic 2024, 9:25 a.m. GMT-5

Fecha de descarga

20 dic 2024, 9:35 a.m. GMT-5

Nombre de archivo

INFLUENCIA DE LAS ESTRATEGIAS DE CALENTAMIENTO PASIVO EN EL CONFORT TÉRMICO PARA v2.pdf

Tamaño de archivo

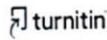
7.9 MB

175 Páginas

25,912 Palabras

154,974 Caracteres





## 11% Similitud general

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

### Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

### Fuentes principales

- 10% Fuentes de Internet
- 2% Publicaciones
- 7% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

### Marcas de integridad

N.º de alerta de integridad para revisión

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

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

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

Mg. Arq. José A. Llanos Condori  
COORDINADOR DE SUB-DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN

DDO. MORICO ANTONIO  
Dpto. Blanco  
cod. 9146





## DEDICATORIA

*A Dios por ser la fortaleza de mi vida.*

*A mis padres, Juan y Maximiliano por su amor, enseñanzas y la educación que me brindaron desde niña, a mis hermanos Fanny y Jhon por ser un ejemplo a seguir, a mi compañero de tesis y de vida Gheferson por haber tomado mi mano hace seis años para cumplir este objetivo juntos, por su paciencia, compromiso, valentía y esmero.*

***Yenifer Lisbeth Calderón Fernández***





## DEDICATORIA

*Esta tesis es dedicada principalmente a Dios por darme las fuerzas necesarias para culminar esta tan preciada meta, también es dedicada a mi madre y mi padre, quienes me enseñaron el valor del esfuerzo y la perseverancia sin límites. Sus sacrificios y amor incondicional han sido la luz que guio mi camino estos años de estudio. Y a mis maestros por guiarme por el sendero del bien en todo momento.*

***Gheferson Sthiven Rosales Arocutipa***



## AGRADECIMIENTOS

*Agradecemos a Dios por darnos vida y salud para obtener uno de los anhelos tan deseados para nuestro proyecto de vida.*

*Agradecemos a nuestros padres y personas que nos acompañaron en este camino tan largo y que siempre confiaron en nosotros.*

*Es también idóneo dar gracias a nuestros docentes por compartir sus conocimientos a lo largo de este camino.*

*Es menester también nuestra gratitud hacia a nuestra escuela profesional de arquitectura y urbanismo, además, agradecimiento sincero a nuestro asesor de tesis quien nos acompañó y brindó apoyo. Y a todos quienes constituyen la base de nuestra vida profesional.*

***Yenifer Lisbeth Calderón Fernández  
Gheferson Sthiven Rosales Arocutipa***



# ÍNDICE GENERAL

	Pág.
<b>DEDICATORIA</b>	
<b>AGRADECIMIENTOS</b>	
<b>ÍNDICE GENERAL</b>	
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b>	
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b>	
<b>ÍNDICE DE ANEXOS</b>	
<b>ACRÓNIMOS</b>	
<b>RESUMEN .....</b>	<b>22</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>23</b>
<b>CAPÍTULO I</b>	
<b>INTRODUCCIÓN</b>	
<b>1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>26</b>
<b>1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....</b>	<b>27</b>
1.2.1. Pregunta General.....	27
1.2.2. Preguntas Especificas .....	27
<b>1.3. HIPÓTESIS DE LA INVETIGACIÓN .....</b>	<b>27</b>
1.3.1. Hipótesis General.....	27
1.3.1 Hipótesis Especificas .....	28
<b>1.4. JUSTIFICACIÓN .....</b>	<b>28</b>
<b>1.5. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>29</b>
1.5.1. Objetivo General.....	29
1.5.2. Objetivos específicos .....	30



## CAPÍTULO II

### REVISIÓN DE LITERATURA

<b>2.1. ANTECEDENTES .....</b>	<b>31</b>
2.1.1. Aspectos climáticos .....	31
2.1.1.1. Antecedentes Nacional.....	31
2.1.2. Ganancias térmicas .....	32
2.1.2.1. Antecedente internacional.....	32
2.1.2.2. Antecedentes Nacionales .....	38
2.1.3. Conservación térmica .....	39
2.1.3.1. Antecedente internacional.....	39
<b>2.2. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>47</b>
2.2.1. Aspectos climáticos .....	47
2.2.2. Ganancia solar pasiva .....	50
2.2.2.1. Ganancia Solar Pasiva Directa.....	50
2.2.2.1.1. Orientación Favorable del Edificio.....	53
2.2.2.2. Ganancia Solar Pasiva Indirecta .....	54
2.2.2.3. Ganancia Solar Pasiva Aislada .....	57
2.2.3. Conservación térmica .....	58
2.2.3.1. Aislamiento térmico.....	58
2.2.3.2. Infiltraciones de aire.....	70
2.2.3.3. Uso de masa térmica .....	70
2.2.3.4. Orientación de ventanas .....	71
2.2.3.5. Ventilación Controlada .....	72
2.2.3.6. Protección contra el viento.....	72
2.2.3.7. Conductos de ventilación.....	73



2.2.4. Confort térmico.....	74
2.2.4.1. Diagrama de Boruk Givoni.....	75
<b>2.3. MARCO NORMATIVO .....</b>	<b>76</b>
2.3.1. Normativa Internacional .....	76
2.3.1.1. Manual de Diseño Pasivo y Eficiencia Energética en Edificios Públicos de Chile (2012).....	76
2.3.1.2. Código Técnico de la Edificación (CTE).....	77
2.3.1.3. Norma ISO 7730_2006 .....	78
2.3.2. Normativa Nacional.....	78
2.3.2.1. Norma A.050_Salud.....	78
2.3.2.2. Norma Técnica De Salud N°021-Minsa-DGSP-V.03 .....	79
2.3.2.3. Norma Técnica de Salud N° 110-Minsa-DGIEM V.01_ “Infraestructura y Equipamiento de los Establecimientos de Salud del Segundo Nivel de Atención”.....	80
2.3.2.4. Normativa Técnica EM.110 Envolverte Térmica y Lumínico con Eficiencia Energética.....	81

### CAPÍTULO III

#### MATERIALES Y MÉTODOS

<b>3.1. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>82</b>
3.1.1. Enfoque de Investigación.....	82
3.1.2. Tipo de Investigación.....	82
3.1.3. Nivel de Investigación .....	83
<b>3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA DE ESTUDIO .....</b>	<b>83</b>
3.2.1. Población y muestra.....	83
<b>3.3. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>84</b>



3.3.1. Analizar los aspectos climáticos del distrito de Lampa (OE.01) .....	84
3.3.2. Determinar la influencia de la ganancia solar en el confort térmico (OE.02).....	87
3.3.3. Determinar la influencia de la conservación térmica en el confort térmico (OE-03).....	89

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

<b>4.1. ANÁLISIS DE LOS ASPECTOS CLIMÁTICOS DEL DISTRITO DE LAMPA.....</b>	<b>91</b>
4.1.1. Análisis y elección de las propuestas de terreno.....	91
4.1.1.1. Análisis de las propuestas mediante la escala de Likert .....	92
4.1.2. Localización del proyecto .....	95
4.1.3. Ubicación del sitio de intervención .....	95
4.1.4. Topografía.....	96
4.1.5. Accesibilidad .....	97
4.1.6. Aspectos climáticos .....	98
4.1.6.1. Asoleamiento .....	98
4.1.6.2. Temperaturas mínimas .....	100
4.1.6.3. Temperaturas máximas .....	101
4.1.6.4. Precipitaciones .....	103
4.1.6.5. Humedad .....	104
4.1.6.6. Luz diurna media / Promedio de insolación.....	105
4.1.6.7. Velocidad del Viento .....	106
4.1.6.8. Rosa de Viento.....	110
4.1.7. Diagrama de Givoni-Lampa .....	111



<b>4.2.</b>	<b>INFLUENCIA DE LA GANANCIA SOLAR PASIVA EN EL CONFORT</b>	
	<b>TÉRMICO .....</b>	<b>113</b>
4.2.1.	Orientación del edificio .....	113
4.2.1	Sistemas de ganancia solar .....	115
4.2.1.1.	Simulación con tratamiento de sistemas de ganancia solar ....	118
4.2.1.2.	Simulación sin tratamiento de sistemas de ganancia solar .....	123
4.2.1.3.	Resumen de resultados de las simulaciones.....	125
4.2.1.4.	Análisis de datos t de student.....	127
<b>4.3.</b>	<b>INFLUENCIA DE LA CONSERVACIÓN TÉRMICA EN EL CONFORT</b>	
	<b>TÉRMICO .....</b>	<b>127</b>
4.3.1.	Simulación con y sin tratamiento en los sistemas de conservación térmica .....	130
4.3.2.	Simulación de tipologías de puentes térmicos .....	131
4.3.3.	Resumen de resultados de las simulaciones.....	137
4.3.4.	Prueba de t de Student de muestras emparejadas .....	138
<b>4.4.</b>	<b>DESARROLLO ARQUITECTÓNICO .....</b>	<b>138</b>
4.4.1.	Programa arquitectónico .....	138
4.4.2.	Conceptualización arquitectónica .....	152
4.4.3.	zonificación arquitectónica .....	153
<b>4.5.</b>	<b>PROYECTO ARQUITECTÓNICO .....</b>	<b>154</b>
4.5.1.	Presupuesto estimado del proyecto.....	156
<b>V.</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>159</b>
<b>VI.</b>	<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>161</b>
<b>VII.</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>162</b>
<b>ANEXOS</b> .....		<b>170</b>



**ÁREA:** Diseño Arquitectónico

**TEMA:** Infraestructura de Salud

**FECHA DE SUSTENTACIÓN:** 26 de diciembre del 2024





## ÍNDICE DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
<b>Tabla 1</b> Datos térmicos .....	40
<b>Tabla 2</b> Datos de temperatura en Susques, Jujuy.....	43
<b>Tabla 3</b> Datos de materiales de aislamiento.....	65
<b>Tabla 4</b> Escala de Likert.....	92
<b>Tabla 5</b> Escala de Likert para terreno 01. ....	92
<b>Tabla 6</b> Escala de Likert para terreno 02. ....	93
<b>Tabla 7</b> Escala de Likert para terreno 03. ....	94
<b>Tabla 8</b> Resultados obtenidos mediante la escala de Likert.....	94
<b>Tabla 9</b> Temperatura máxima y mínima, humedad relativa mínima y máxima de ciudad de Lampa. ....	111
<b>Tabla 10</b> Autores con mayor número de citas y términos mencionados.....	117
<b>Tabla 11</b> Análisis bibliométrico .....	118
<b>Tabla 12</b> Resultados de la simulación con tratamiento _ Bloque 01. ....	125
<b>Tabla 13</b> Resultados de la simulación con tratamiento_ Bloque 02. ....	125
<b>Tabla 14</b> Resultados de la simulación sin tratamiento _ Bloque 01. ....	126
<b>Tabla 15</b> Resultados de la simulación sin tratamiento_ Bloque 02. ....	126
<b>Tabla 16</b> Prueba de muestras emparejadas.....	127
<b>Tabla 17</b> Características del poliuretano. ....	128
<b>Tabla 18</b> Resultados de la simulación con tratamiento.....	137
<b>Tabla 19</b> Resultados de la simulación sin tratamiento.....	137
<b>Tabla 20</b> Prueba de muestras emparejadas.....	138
<b>Tabla 21</b> Resumen de las unidades productoras de servicios de salud (UPSS-UPS)	139



<b>Tabla 22</b>	UPSS_ Consulta Externa .....	140
<b>Tabla 23</b>	UPSS_ Consulta Externa-Módulo De Prevención Y Control De Tuberculosis .....	141
<b>Tabla 24</b>	UPSS_ Centro Obstétrico .....	142
<b>Tabla 25</b>	UPSS_ Centro Quirúrgico.....	142
<b>Tabla 26</b>	UPSS_ Hospitalización.....	143
<b>Tabla 27</b>	UPSS_ Patología Clínica .....	144
<b>Tabla 28</b>	UPSS_ Anatomía Patológica .....	144
<b>Tabla 29</b>	UPSS_ Diagnostico por imágenes .....	145
<b>Tabla 30</b>	UPSS_ Nutrición Y Dietética .....	145
<b>Tabla 31</b>	UPSS_ Centro De Hemoterapia Banco De Sangre.....	146
<b>Tabla 32</b>	UPSS_ Farmacia .....	146
<b>Tabla 33</b>	UPSS_ Central De Esterilización.....	147
<b>Tabla 34</b>	UPS_ Administración .....	147
<b>Tabla 35</b>	UPS_ Gestión de la Información .....	148
<b>Tabla 36</b>	UPS_ Casa De Fuerza.....	148
<b>Tabla 37</b>	UPS_ Cadena De Frío.....	149
<b>Tabla 38</b>	UPS_ Central De Gases .....	149
<b>Tabla 39</b>	UPS_ Almacén.....	149
<b>Tabla 40</b>	UPS_ Lavandería .....	150
<b>Tabla 41</b>	UPS_ Taller De Mantenimiento.....	150
<b>Tabla 42</b>	UPS_ Salud Ambiental .....	151
<b>Tabla 43</b>	UPS_SUM.....	151
<b>Tabla 44</b>	UPS_Residencia Medica.....	151
<b>Tabla 45</b>	Costo directo del bloque 01 .....	157



<b>Tabla 46</b>	Costo directo del bloque 02 .....	157
<b>Tabla 47</b>	Costo directo del bloque 03 .....	158
<b>Tabla 48</b>	Costo incluyendo Gastos variables. ....	158



## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
<b>Figura 1</b> Análisis de los patrones de los atrios.....	33
<b>Figura 2</b> Vista lateral del proyecto.....	34
<b>Figura 3</b> Vista del edificio con las estrategias de porosidad para la ganancia de iluminación.....	36
<b>Figura 4</b> Simulación y comportamiento térmico en el edificio- software TRNZYS.	38
<b>Figura 5</b> Simulación energética en ventanas.....	40
<b>Figura 6</b> Modelo de propuestas para los distintos tipos de muros en fachada .....	41
<b>Figura 7</b> Simulación energética en muros.....	41
<b>Figura 8</b> Vista de la fachada del Hospital. ....	42
<b>Figura 9</b> Diagrama de Givoni para Susques. ....	43
<b>Figura 10</b> Vista fachada Norte. ....	44
<b>Figura 11</b> Vista fachada Oeste. ....	45
<b>Figura 12</b> Comportamiento térmico sin aislamiento térmico. ....	46
<b>Figura 13</b> Comportamiento térmico con aislamiento térmico. ....	47
<b>Figura 14</b> Análisis de los patrones de los atrios.....	52
<b>Figura 15</b> Sistema de refrigeración y calentamiento pasivo .....	53
<b>Figura 16</b> Orientación de las fachadas .....	54
<b>Figura 17</b> Muro trombe.....	56
<b>Figura 18</b> Estrategia de ganancias solar aislada.....	57
<b>Figura 19</b> Conductividad térmica (k).....	61
<b>Figura 20</b> Convección térmica .....	62
<b>Figura 21</b> Radiación térmica .....	63
<b>Figura 22</b> Corte de las partes de una envolvente .....	64



<b>Figura 23</b>	Corte de envolvente-pisos .....	65
<b>Figura 24</b>	Detalle de la envolvente con aislamiento en muro. ....	66
<b>Figura 25</b>	Detalle de la envolvente con aislamiento en cubierta.....	67
<b>Figura 26</b>	Permeabilidad al aire promedio de ventanas a 100 Pa (m <sup>3</sup> /h m <sup>2</sup> ) según tipo de apertura .....	68
<b>Figura 27</b>	Puentes térmicos.....	69
<b>Figura 28</b>	Efectos de la cortina rompevientos en la disminución de la velocidad del viento .....	73
<b>Figura 29</b>	Efecto chimenea solar.....	74
<b>Figura 30</b>	Diagrama de Givoni. ....	76
<b>Figura 31</b>	Esquema metodológico-Objetivo específico 01. ....	85
<b>Figura 32</b>	Esquema metodológico-Objetivo específico 02. ....	88
<b>Figura 33</b>	Esquema metodológico-Objetivo específico 03. ....	90
<b>Figura 34</b>	Localización de las tres propuestas de terreno. ....	91
<b>Figura 35</b>	Localización. ....	95
<b>Figura 36</b>	Ubicación del proyecto.....	96
<b>Figura 37</b>	Topografía. ....	97
<b>Figura 38</b>	Análisis vial del terreno.....	98
<b>Figura 39</b>	Gráfico del recorrido solar anual en el terreno. ....	99
<b>Figura 40</b>	Temperaturas mínimas en otoño y primavera. ....	100
<b>Figura 41</b>	Temperaturas mínimas en invierno y verano. ....	101
<b>Figura 42</b>	Temperaturas máxima en otoño y primavera. ....	102
<b>Figura 43</b>	Temperaturas máximas en verano e invierno. ....	102
<b>Figura 44</b>	Precipitaciones en la zona de intervención.....	103
<b>Figura 45</b>	Humedad en la zona de intervención.....	105



<b>Figura 46</b>	Luz diurna media / Promedio de insolación en la zona de intervención. .	105
<b>Figura 47</b>	Diagrama de velocidad y dirección de vientos. ....	107
<b>Figura 48</b>	Diagrama de variabilidad de la velocidad de vientos. ....	108
<b>Figura 49</b>	Zonificación de velocidad y dirección de vientos. ....	110
<b>Figura 50</b>	Grafica de rosa de vientos en el lugar de intervención. ....	111
<b>Figura 51</b>	Diagrama de Giovani para la ciudad de Lampa. ....	112
<b>Figura 52</b>	Resultado de la simulación sobre la orientación del edificio .....	113
<b>Figura 53</b>	Análisis de luz natural en el proyecto_1er Nivel. ....	114
<b>Figura 54</b>	Análisis de luz natural en el proyecto_2do Nivel. ....	115
<b>Figura 55</b>	Confort térmico adaptativo. ....	116
<b>Figura 56</b>	Corte isométrico del bloque 01. ....	119
<b>Figura 57</b>	Simulación con tratamiento de ganancias solares en el bloque 01. ....	120
<b>Figura 58</b>	Corte isométrico del bloque 02. ....	121
<b>Figura 59</b>	Simulación con tratamiento de ganancias solares en el bloque 02. ....	121
<b>Figura 60</b>	Simulación con tratamiento de techos acumuladores de calor en el bloque 01 .....	122
<b>Figura 61</b>	Simulación con tratamiento de techos acumuladores de calor en el bloque 01 .....	123
<b>Figura 62</b>	Simulación con tratamiento en el bloque 01 .....	124
<b>Figura 63</b>	Simulación con tratamiento en el bloque 02 .....	124
<b>Figura 64</b>	Tratamiento de doble muro y poliuretano. ....	129
<b>Figura 65</b>	Simulación con tratamiento y sin tratamiento .....	130
<b>Figura 66</b>	Encuentro de muros con columna en esquina, con tratamiento y sin tratamiento. ....	131
<b>Figura 67</b>	Detalle de encuentro de muros con columna en esquina en el proyecto. .	132



<b>Figura 68</b>	Encuentro de muro con alfeizar, con tratamiento y sin tratamiento.....	133
<b>Figura 69</b>	Detalle de muro con alfeizar en el proyecto.....	134
<b>Figura 70</b>	Encuentro de muros en esquina exterior, con tratamiento y sin tratamiento. .....	134
<b>Figura 71</b>	Detalle de encuentro de muros en esquina exterior en el proyecto.....	135
<b>Figura 72</b>	Encuentro de muro con dintel, con tratamiento y sin tratamiento.....	136
<b>Figura 73</b>	Detalle de encuentro de muro con dintel en el proyecto.....	137
<b>Figura 74</b>	Zona monumental de la ciudad de Lampa.....	152
<b>Figura 75</b>	Concepto arquitectónico.....	153
<b>Figura 76</b>	Zonificación por bloques y UPSS-UPS.....	153
<b>Figura 77</b>	Planimetría general primer nivel.....	154
<b>Figura 78</b>	Planimetría general segundo nivel.....	154
<b>Figura 79</b>	Planimetría general techos.....	155
<b>Figura 80</b>	Elevación sur.....	155
<b>Figura 81</b>	Vista isométrica del hospital I.....	156



## ÍNDICE DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
<b>ANEXO 1</b> PLANOS.....	170
<b>ANEXO 2</b> Programa medico funcional.....	170
<b>ANEXO 3</b> Ficha técnica de la base de datos.....	171
<b>ANEXO 4</b> Base de datos.....	170





## ACRÓNIMOS

<b>MINSA</b>	: Ministerio de salud
<b>UPSS</b>	: Unidad productora de servicios de salud
<b>UPS</b>	: Unidad productora de servicios
<b>OMS</b>	: Organización mundial de la salud



## RESUMEN

Las estrategias de calentamiento pasivo representan un enfoque sostenible para optimizar el confort térmico en la arquitectura. En el Perú, la mayoría de los hospitales carece de un diseño bioclimático integrado, y esta deficiencia se observa en el hospital de la ciudad de Lampa, donde las condiciones climáticas afectan negativamente la calidad de atención. Por ello, el objetivo principal de esta investigación fue evaluar la influencia del calentamiento pasivo en el confort térmico, orientado al diseño de un nuevo hospital en el distrito de Lampa para proporcionar una infraestructura adecuada y confortable. Se planteó una metodología, de enfoque cuantitativo, preexperimental con una medición prospectiva de corte transversal y de nivel de investigación explicativo. La metodología incluyó la recopilación de datos y simulaciones térmicas mediante software especializado como THERM y TRNZYS, aplicados en escenarios con y sin estrategias de calentamiento pasivo. Los resultados, fueron analizados mediante una prueba de T de Student para muestras emparejadas, por lo cual mostraron una significancia estadística favorable, validando así la influencia positiva del calentamiento pasivo en el confort térmico y sustentando la viabilidad de la propuesta arquitectónica para diseño del hospital I para el distrito de Lampa.

**Palabras Clave:** Asoleamiento, Envolvertes, Salud.



## ABSTRACT

Passive heating strategies represent a sustainable approach to optimize thermal comfort in the architecture. In Peru, most hospitals lack integrated bioclimatic design, and this deficiency is observed in the hospital in the city of Lampa, where climatic conditions negatively affect the quality of care. Therefore, the main objective of this research was to evaluate the influence of passive heating on thermal comfort, aimed at designing a new hospital in the district of Lampa to provide adequate and comfortable infrastructure. A quantitative and pre-experimental methodology with a prospective cross-sectional measurement and explanatory level research was proposed. The methodology included data collection and thermal simulations using specialized software such as THERM and TRNSYS, applied in scenarios with and without passive heating strategies. The results were analyzed using a paired Student's t-test, which showed statistically significant favorable outcomes, thus validating the positive influence of passive heating on thermal comfort and supporting the feasibility of the architectural proposal for the design of Hospital I for the district of Lampa.

**Keywords:** Envelopes, Health, Solar Exposure



# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

El acceso a la atención sanitaria se reconoce como un derecho humano fundamental que debe garantizarse de manera oportuna, con altos estándares de calidad y un costo accesible. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2023), los establecimientos de salud son vitales para asegurar que las personas puedan ejercer plenamente este derecho, siendo elementos clave en la prestación de servicios médicos integrales a las comunidades. La OMS subraya la necesidad de que estos establecimientos sean diseñados y administrados para responder eficazmente a las diversas necesidades de la población, asegurando una distribución equitativa de los servicios, sin discriminación por ubicación geográfica, condición socioeconómica.

Además, la OMS resalta la relevancia del confort en los entornos de atención médica, indicando que factores como la ventilación, la iluminación, la acústica y el diseño espacial influyen de manera significativa en el bienestar y la recuperación de los pacientes, así como en la satisfacción y rendimiento del médico personal. Un entorno físico bien planificado facilita el proceso de curación y contribuye a la optimización de la calidad del servicio prestado.

De acuerdo con los informes de la Organización Mundial de la Salud (OMS), las infecciones respiratorias agudas (IRAS) son responsables de la muerte de aproximadamente 4,3 millones de niños menores de 5 años, lo que equivale al 30% de todas las defunciones anuales en este grupo etario. Estos datos reflejan la gravedad de las IRAS como una de las principales causas de mortalidad infantil a nivel global, subrayando



la urgente necesidad de implementar efectivas de prevención y tratamiento para reducir estas cifras alarmantes y mejorar la supervivencia infantil (OMS, 2014).

En el Perú, las neumonías se han identificado como la principal causa de mortalidad en la población general. De acuerdo con el informe publicado en 2013 por el Instituto de Métricas y Evaluación de la Salud (IHME), que analiza las causas de muerte prematura entre 1990 y 2010, las infecciones respiratorias bajas continúan siendo la causa predominante de fallecimientos prematuros en el país. Este hallazgo subraya la persistencia de las enfermedades respiratorias como un desafío crítico para la salud pública en el Perú, evidenciando la necesidad de fortalecer las estrategias de prevención, diagnóstico y tratamiento para reducir su impacto en la mortalidad general (OMS, 2014).

En la región de Puno, las bajas temperaturas que predominan durante gran parte del año son un factor determinante en la alta incidencia de infecciones respiratorias agudas (IRAS), enfermedades pulmonares obstructivas crónicas (EPOC) y neumonías. Esta condición climática adversa contribuye significativamente a que Puno registre las tasas más elevadas de defunciones por neumonía en menores de 5 años y personas de la tercera edad, lo que resalta la necesidad de implementar intervenciones preventivas y mejorar las condiciones de salud para mitigar el impacto de estas enfermedades en la población infantil y adulta (Boletín Epidemiológico del Perú, 2021).

En respuesta a estas necesidades, se propone el desarrollo de un establecimiento de salud de alta calidad, que sea adecuado y funcional, y que cuente con la capacidad necesaria para atender a la población más vulnerable. La falta de infraestructura adecuada actualmente expone a la población a riesgos para su vida. El nuevo Hospital I estará ubicado en el distrito de Lampa, reemplazando un establecimiento de salud existente que



no satisface las demandas actuales. Este nuevo hospital se diseñará con soluciones de calentamiento pasivo y estará enfocado en la promoción de la salud, la prevención de enfermedades y la recuperación y rehabilitación de los pacientes, garantizando así una respuesta efectiva a las necesidades sanitarias.

### **1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El diseño de un edificio hospitalario que integra estrategias de calentamiento pasivo debe asegurar condiciones óptimas de confort térmico, fundamentales para la habitabilidad de los pacientes y el bienestar del personal médico. Esto implica reducir el uso de sistemas de calefacción activa y, en consecuencia, el consumo energético. Las estrategias de calentamiento pasivo, al ser implementadas adecuadamente, contribuyen significativamente a mantener un ambiente térmico confortable.

Para hospitales, donde las actividades realizadas en sus instalaciones exigen niveles adecuados de confort térmico, la incorporación de estas estrategias se vuelve aún más relevante. Diversos estudios (Bainbridge & Haggard, 2019; Instituto de la Construcción, 2012; Stouhi, 2019) han evidenciado la efectividad de las técnicas de calentamiento pasivo en la mejora de las condiciones de habitabilidad. En el contexto hospitalario, este enfoque resulta importante para la recuperación de los pacientes y para proporcionar un entorno óptimo para el personal médico.

El diseño arquitectónico que omite estrategias de calentamiento pasivo puede obligar a recurrir a métodos alternativos que aumentan el costo energético y que pueden afectar negativamente la salud de los pacientes y el bienestar del personal médico debido a condiciones inadecuadas de habitabilidad.



En este contexto, la presente investigación se orienta a evaluar cómo las estrategias de calentamiento pasivo pueden ser efectivamente aplicadas para mejorar el confort térmico en entornos hospitalarios, reconociendo que un ambiente bien regulado térmicamente es esencial para el bienestar integral del paciente. Esta exploración se fundamenta en la pregunta central que guiará el estudio.

## **1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

### **1.2.1. Pregunta General**

¿De qué manera influyen las estrategias de calentamiento pasivo en el confort térmico para el diseño del Hospital I en el distrito de Lampa-Puno-2024?

### **1.2.2. Preguntas Especificas**

¿Qué factores climáticos deben considerarse analizar para el diseño del hospital y garantizar las condiciones óptimas de confort térmico?

¿Cómo influye la ganancia solar pasiva en el confort térmico para el diseño del Hospital I en el distrito de Lampa-Puno-2024?

¿Cómo influye la conservación térmica en el confort térmico para el diseño del Hospital I en el distrito de Lampa-Puno-2024?

## **1.3. HIPÓTESIS DE LA INVETIGACIÓN**

### **1.3.1. Hipótesis General**

Las estrategias de calentamiento pasivo influyen notablemente en el confort térmico para el diseño del Hospital I en el distrito de Lampa-Puno-2024



### **1.3.1 Hipótesis Específicas**

Los aspectos climáticos relevantes para el diseño del hospital en el distrito de Lampa incluyen las temperaturas máximas y mínimas, la humedad relativa, los patrones de vientos predominantes y las precipitaciones.

La ganancia solar pasiva influye notablemente en el confort térmico para el diseño del Hospital I en el distrito de Lampa-Puno-2024.

La conservación térmica influye notablemente en el confort térmico para el diseño del Hospital I en el distrito de Lampa-Puno-2024.

## **1.4. JUSTIFICACIÓN**

En el Perú, especialmente en la región de Puno, las temperaturas son bajas durante casi todo el año, especialmente en invierno. Este factor es particularmente relevante en el contexto de nuestra investigación, ya que afecta tanto a los pacientes como al personal médico en un establecimiento de salud. Las bajas temperaturas influyen en la recuperación de los pacientes y en la salud del personal médico, lo que a su vez impacta la calidad de atención brindada. En este sentido, la integración de estrategias pasivas para mejorar el confort térmico en el nuevo diseño del hospital es importante. Una propuesta viable es la implementación de estrategias de calentamiento pasivo, que pueden ayudar a mitigar los efectos de las bajas temperaturas y mejorar el bienestar general dentro del hospital.

El actual estudio de investigación propone implementar estrategias de calentamiento pasivo, que se refieren a técnicas diseñadas para aprovechar al máximo los recursos naturales disponibles y minimizar el uso de energía artificial en la regulación térmica de los espacios. Estas estrategias se centran en optimizar el confort térmico en los





ambientes, lo cual es importante para el bienestar y la recuperación de los pacientes en entornos como hospitales. Para lograr un adecuado confort térmico, se necesitará realizar un análisis de la incidencia solar en el lugar, considerando factores como la trayectoria del sol a lo largo del día y las estaciones del año. Además, la correcta orientación del edificio permite maximizar o minimizar la exposición a la radiación solar según sea necesario para mantener temperaturas confortables en el interior. Otro aspecto a considerar es la ventilación natural adecuada que puede ayudar a regular la temperatura y mejorar la calidad del aire interior. Estas estrategias de calentamiento pasivo, contribuyen a las condiciones de confort y generan un impacto positivo en la eficiencia energética y la sostenibilidad ambiental de los edificios.

El proyecto impacta positivamente en pacientes y personal médico al integrar estrategias de calentamiento pasivo en el diseño, creando ambientes más confortables y saludables para la recuperación y atención de calidad. Además, beneficia a las autoridades locales al proporcionarles información actualizada sobre prácticas sostenibles en el diseño de edificios, lo que puede influir en políticas de eficiencia energética y ambiental. Para los investigadores, este proyecto representa un punto de partida para explorar y desarrollar nuevas estrategias en áreas primordiales para la sostenibilidad y el bienestar de los pacientes y personal médico.

## **1.5. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.5.1. Objetivo General**

Evidenciar la influencia de las estrategias de calentamiento pasivo en el confort térmico para el diseño del Hospital I en el distrito de Lampa-Puno-2024



### 1.5.2. Objetivos específicos

Analizar los aspectos climáticos del distrito de Lampa con el fin de determinar las condiciones térmicas necesarias para el diseño eficiente del Hospital I en el distrito de Lampa-Puno-2024.

Determinar la influencia de la ganancia solar pasiva en el confort térmico para el diseño del Hospital I en el distrito de Lampa-Puno-2024.

Determinar la influencia de la conservación térmica en el confort térmico para el diseño del Hospital I en el distrito de Lampa-Puno-2024.



## CAPÍTULO II

### REVISIÓN DE LITERATURA

#### 2.1. ANTECEDENTES

##### 2.1.1. Aspectos climáticos

###### 2.1.1.1. Antecedentes Nacional

Herrera (2017) en su tesis titulada: “Estrategias bioclimáticas orientadas al confort térmico para el diseño de un centro de diagnóstico y tratamiento alergológico en la zona rural de Simbal”. Implementa estrategias que están estrechamente ligada a las condiciones medioambientales específicas del área, incorporando consideraciones arquitectónicas como orientación, emplazamiento, ventilación e iluminación natural para potenciar la calidad de vida de los usuarios. Mediante el análisis de proyectos arquitectónicos de referencia que han integrado con éxito tácticas bioclimáticas y dispositivos para alcanzar el confort térmico, se establece el marco conceptual para la formulación de una propuesta integral destinada al centro de alergias.

En la investigación realizada por Gomez (2023) “Criterios de arquitectura bioclimática aplicados en el diseño de un hospital de categoría II-1 en la provincia de Huanta-Ayacucho, 2023” responde a la urgente necesidad de aumentar la capacidad de los establecimientos de salud debido al crecimiento demográfico en la región. Este proyecto propone la implementación de un hospital que no solo satisfaga las necesidades



médicas de la población, sino que también incorpore criterios de diseño bioclimático, adecuados a las características climáticas específicas de Huanta, con el fin de mejorar tanto la calidad de atención para los usuarios como las condiciones de trabajo para los profesionales de la salud. El objetivo principal de esta investigación es identificar y aplicar los criterios de arquitectura bioclimática en el diseño del hospital II-1 en Huanta, empleando una metodología hipotético-deductiva, que combina la observación de fenómenos con la reflexión racional, y un enfoque mixto que integra análisis cuantitativos y cualitativos.

## **2.1.2. Ganancias térmicas**

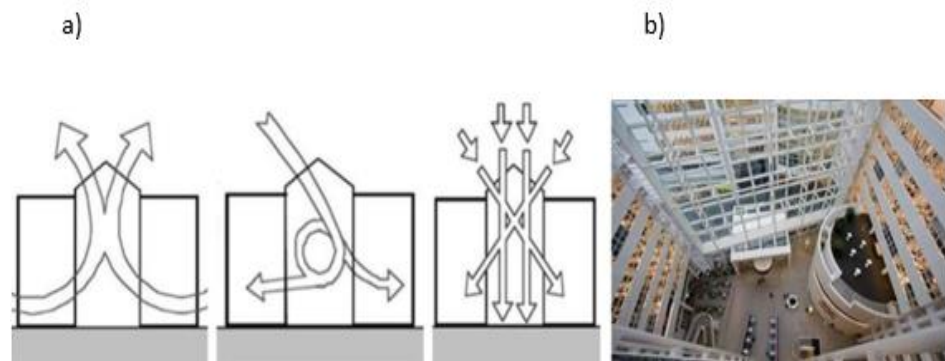
### **2.1.2.1. Antecedente internacional**

El estudio realizado por Modirrousta & Boostani (2016), en su tema “analysis of atrium pattern, trombe wall and solar greenhouse on energy efficiency” mencionan que los sistemas solares pasivos captan y almacenan energía sin la necesidad de dispositivos mecánicos o electrónicos, permitiendo un uso eficiente y oportuno que minimiza el consumo energético en diferentes áreas de un edificio. Entre las diversas estrategias pasivas, destacan las ventanas solares, los invernaderos solares, la pared Trombe, y otras soluciones arquitectónicas como los atrios y las piscinas en tejados. Este análisis se centra en los métodos más frecuentes de aprovechamiento pasivo de la energía solar-atrio, pared Trombe e invernadero solar, y se aborda mediante un enfoque descriptivo analítico que busca proporcionar a los diseñadores un marco de referencia que

maximice el rendimiento energético de estas técnicas en proyectos contemporáneos.

### Figura 1

#### *Análisis de los patrones de los atrios*



Nota: a) Esquemas de la Luz Natural de la Entrada, Calefacción y Ventilación en el Atrio. b) Atrio en el Ayuntamiento de los Países Bajos, Obtenido de (Modirrousta & Boostani, 2016).

En el estudio “Influencia de las estrategias pasivas de la envolvente en el confort térmico de un edificio bioclimático” realizado por Felices (2017) se enfoca en analizar cómo las estrategias pasivas desde la etapa de diseño pueden impactar positivamente en el confort térmico sin generar un impacto ambiental significativo según las normativas. El caso de estudio elegido es el Centro de Recursos de Educación Ambiental para la Sostenibilidad (CREAS), donde se llevó a cabo un análisis experimental y de simulación numérica de las estrategias pasivas implementadas. Los resultados obtenidos revelaron variaciones estacionales de temperatura, influenciadas por factores como la orientación del edificio y la aplicación de estrategias de ventilación nocturna. Uno de los hallazgos más destacados fue la eficacia de ubicar el edificio orientado al sur y semienterrado en su cara norte, lo que contribuyó a reducir el consumo

energético y mejorar el confort térmico. No obstante, se advierte que algunas estrategias pueden tener ventajas específicas en determinadas estaciones del año. Además, la evaluación cuantitativa de estas estrategias pasivas se realizó mediante un modelo simulado del edificio, aportando datos fundamentales para entender su impacto y eficacia en el diseño bioclimático de edificaciones.

**Hospital Universitario Sant Joan de Reus / Pich-Aguilera  
Architects + Corea & Moran Arquitectura**

Este centro hospitalario ha sido diseñado para atender un programa hospitalario de alta complejidad, con el objetivo de reducir el consumo energético en hasta un 35% en comparación con el promedio de consumo de hospitales convencionales (ArchDaily Perú, 2013).

**Figura 2**

*Vista lateral del proyecto.*



Nota: Obtenido de (ArchDaily Perú, 2013)



## **Organización Funcional**

En cuanto al diseño de la estructura circulatoria, los arquitectos optaron por una organización clara y eficiente de los circuitos, con el fin de minimizar las interferencias entre las rutas de circulación del personal sanitario y del público. La organización horizontal se basó en las interrelaciones y dependencias entre las áreas, mientras que la distribución vertical jerarquiza el acceso desde los espacios más públicos hasta los más restringidos (ArchDaily Perú, 2013).

El hospital se configura de la siguiente manera, la planta baja alberga las funciones de acceso público, mientras que las plantas superiores están destinadas a la hospitalización, de carácter más privado. Las plantas subterráneas (-1 y -2) corresponden a áreas aún más restringidas y técnicas (ArchDaily Perú, 2013).

- Plantas +1 y +2: Hospitalización
- Planta 0: Consultas externas, ambulatorios, cafetería, rehabilitación, medicina del deporte, tratamiento de drogodependencias
- Planta -1: Urgencias, quirófanos, laboratorios, cuidados intensivos, pruebas especiales
- Planta -2: Radioterapia, hospital oncológico de día, áreas de mantenimiento y almacenamiento.

## **Sostenibilidad y ahorro energético**

Los arquitectos han concebido el edificio con una integración completa en su entorno, abordando tanto aspectos paisajísticos como climáticos. Para alcanzar este objetivo, el edificio presenta un diseño volumétrico poroso que facilita la incorporación de aportaciones naturales del entorno, tales como la luz, los flujos de aire y el nivel de humedad (ArchDaily Perú, 2013).

### **Figura 3**

*Vista del edificio con las estrategias de porosidad para la ganancia de iluminación.*



Nota: Obtenido de (ArchDaily Perú, 2013)

A continuación, se muestran las estrategias empleadas en el proyecto los cuales favorecen la sostenibilidad y el confort interior del edificio.

#### **1. Sistemas Constructivos Eficientes**

**Cubiertas Verdes:** La incorporación de áreas verdes en las cubiertas del edificio promueve la restauración ambiental, retiene partículas contaminantes y mejora el microclima en los patios.





Fachada Ventilada: Diseñada para eliminar puentes térmicos y optimizar el rendimiento térmico mediante una cámara de aire.

Paneles y Soluciones en Masa: Uso de paneles de hormigón y materiales masivos para mejorar el aislamiento térmico y acústico.

## **2. Ahorro de agua y energía**

Energía Solar Fotovoltaica: Paneles solares en la fachada principal para generar electricidad.

Redes Separativas: Sistemas para reutilizar aguas pluviales en riego y facilitar su depuración.

Grifos Limitadores: Dispositivos que reducen el consumo de agua.

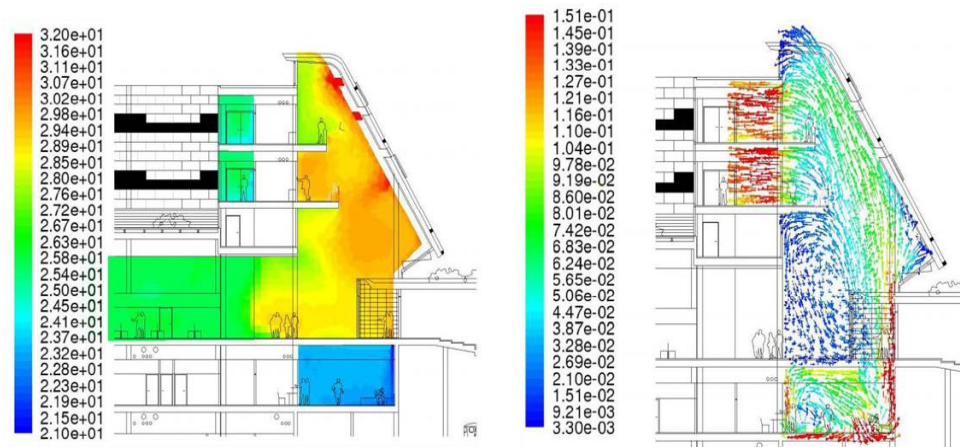
Control de Ganancias Térmicas: Combinación de fachada ventilada, sustrato vegetal y placas solares térmicas para evitar el sobrecalentamiento.

## **3. Ahorro Energético en Iluminación**

Luz Natural: Diseño con patios y lucernarios que maximiza la iluminación natural y la ventilación.

**Figura 4**

*Simulación y comportamiento térmico en el edificio- software TRNZYS.*



Nota: Obtenido de (ArchDaily Perú, 2013)

### 2.1.2.2. Antecedentes Nacionales

Andrade (2023), en su investigación de Maestría titulada: “Influencia de la luz natural en el confort visual de los pacientes de hospitalización del hospital alta especialidad, Trujillo 2023” El objetivo de este estudio es determinar si la luz natural tiene un impacto beneficioso en el confort visual de los pacientes. Se sigue un enfoque cuantitativo con un diseño no experimental correlacional, donde se elige una muestra de 150 pacientes de hospitalización. A estos participantes se les administra dos cuestionarios para recopilar información, la cual es procesada mediante el software estadístico SPSS V26. Los resultados validan la hipótesis propuesta, demostrando una correlación positiva moderada entre las variables luz natural y confort visual, con un valor de  $p = 0.0000$ , inferior al nivel de significancia de 0.05. En consecuencia, se concluye que la presencia de luz natural tiene una influencia significativa en el confort visual de los pacientes hospitalizados en el Hospital de Alta Especialidad



de Trujillo en 2023, según lo indicado por el Coeficiente de Correlación Rho de Spearman de 0.397.

### **2.1.3. Conservación térmica**

#### **2.1.3.1. Antecedente internacional**

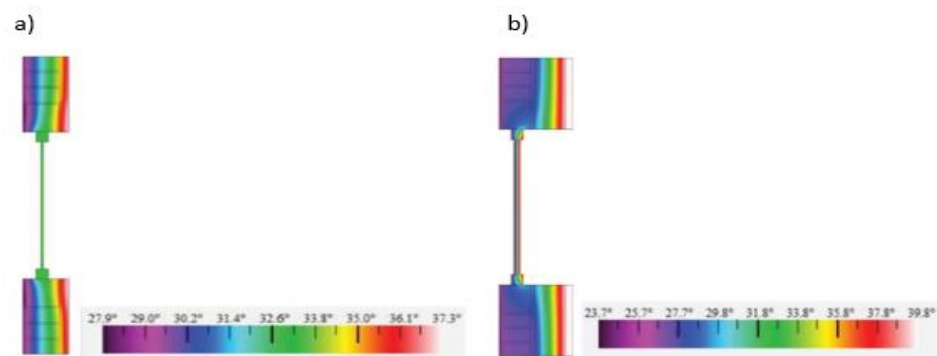
En el estudio realizado por Cedillo & Solano (2023) en su tema “Eficiencia energética mediante diseño pasivo en la reutilización de edificios con valor patrimonial del siglo XX en México”, investiga el comportamiento térmico de varios elementos de la fachada de un edificio patrimonial del siglo XX mediante un enfoque experimental. Se compara el estado actual de la estructura con una propuesta de diseño pasivo que mantiene la estética y el valor artístico de la fachada. El objetivo es explorar si la adaptación térmica de un edificio histórico para un uso sostenible, sin modificar su apariencia exterior, puede reducir las necesidades energéticas y el flujo de calor hacia el interior, asegurando un ambiente confortable. Se identificaron y aplicaron estrategias pasivas adecuadas al contexto climático específico, y se analizaron los flujos de calor en los muros con murales de piedra utilizando modelados energéticos.

Adicionalmente, se examinó cómo los elementos de sombreado afectan la radiación solar y la iluminación natural dentro del edificio. Los hallazgos muestran que la propuesta de envolvente, que incorpora aislamiento térmico, masa térmica y doble acristalamiento, disminuye considerablemente el flujo de calor hacia el interior. Sin embargo, aunque

los elementos de sombreado son efectivos en la reducción de la radiación solar, también limitan la entrada de luz natural, lo que plantea la necesidad de evaluar la eficiencia entre el ahorro energético en climatización y la dependencia de iluminación artificial. Este análisis evidencia la viabilidad de conservar el valor histórico y artístico del edificio, mientras se adapta a las nuevas exigencias climáticas que impone el calentamiento global, a pesar de las restricciones relacionadas con la intervención en la fachada (Cedillo & Solano, 2023).

### Figura 5

#### *Simulación energética en ventanas*



Nota: a) Modelo energético de ventana actual, b) Modelo energético de ventana propuesta, Obtenido de (Cedillo & Solano, 2023).

### Tabla 1

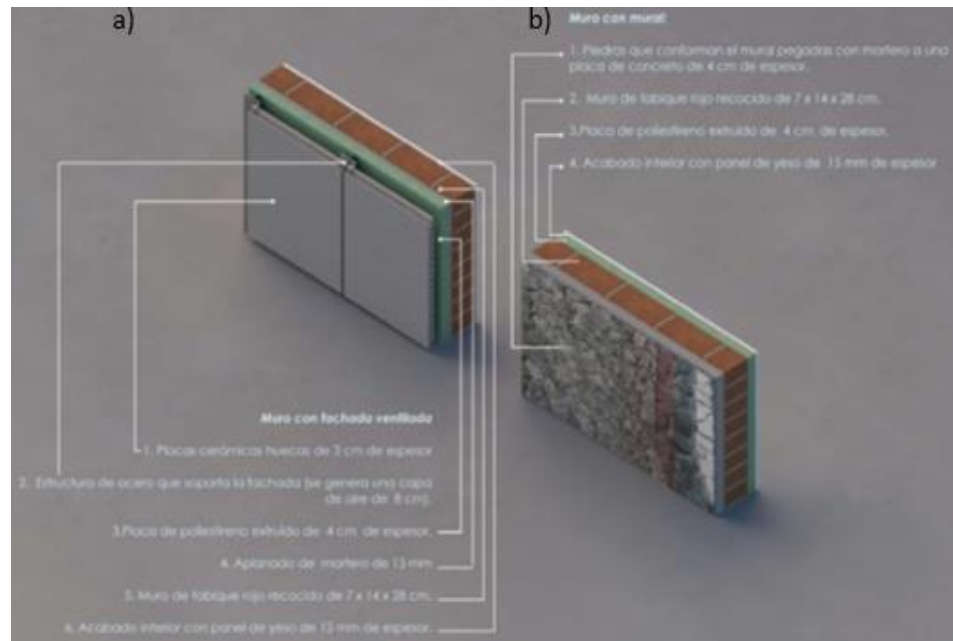
#### *Datos térmicos*

	Ventana	
	Actual	Propuesta
Temperatura exterior (°C)	33°C	37°C
Temperatura interior (°C)	33°C	24°C
Flujo de calor exterior (W/m <sup>2</sup> )	90	50
Flujo de calor interior (W/m <sup>2</sup> )	90	20

Nota: Datos de los análisis térmicos, obtenidos de (Cedillo & Solano, 2023)

## Figura 6

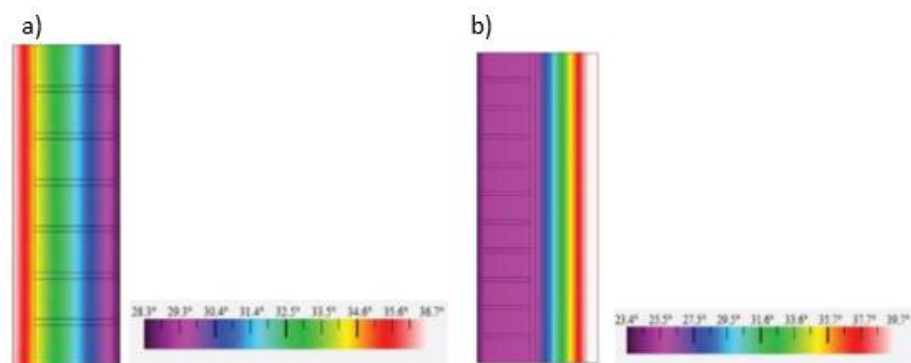
### Modelo de propuestas para los distintos tipos de muros en fachada



Nota: a) Muro con fachada ventilada, b) Muro con mural, Obtenido de (Cedillo & Solano, 2023)

## Figura 7

### Simulación energética en muros



Nota: a) Modelo energético de muro con concreto actual, b) Modelo energético de muro de propuesta, Obtenido de (Cedillo & Solano, 2023)

## Hospital Materno Infantil de Susques Jujuy – Argentina

El Hospital Materno Infantil se encuentra en la localidad de Susques, situada a una latitud de 23° 26' Sur, longitud de 66° 30' Oeste, a una altitud de 3,675 metros sobre el nivel del mar. Esta ubicación geográfica condiciona diversos aspectos del diseño arquitectónico y de infraestructura, debido a las características específicas del entorno en altura y su influencia en factores climáticos.

### **Figura 8**

*Vista de la fachada del Hospital.*



Nota: Obtenido de (Hernández et al., 2009)

### **Clima de la zona**

Como se evidencia en la tabla, las temperaturas medias mensuales se sitúan consistentemente por debajo del rango de confort térmico, lo que indica la necesidad de recurrir a sistemas de calefacción suplementaria durante todo el año. Esta conclusión se refuerza al analizar la carta psicrométrica correspondiente al clima de Susques, representada en la figura, donde se refleja de manera clara la insuficiencia de las condiciones naturales para alcanzar el confort térmico.

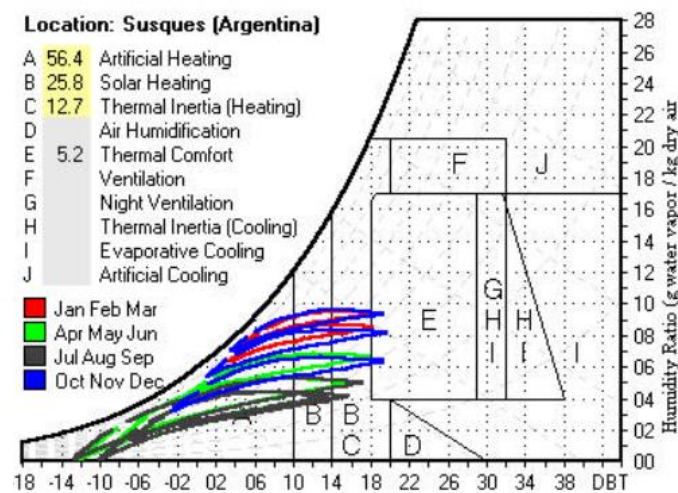
**Tabla 2**

*Datos de temperatura en Susques, Jujuy.*

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Annual
Temp. Media (°C)	11,3	11,2	10,5	8,1	4,9	3,0	2,5	4,6	6,6	8,9	10,4	11,1	7,7
Temp. Mín. Media	4,6	4,9	3,4	-1,9	-8,9	-12,2	-12,8	-10	-6,7	-2,6	1	3,5	-3,14
Temp. Mín. Absol.	-5,0	-5,0	-7,5	-16,5	-19,2	-20,1	-23,5	-22,1	-18,0	-14,2	-10,0	-8,6	-23,5
Temp. Max. Media	18,7	18,1	18,4	17,9	16,0	13,6	13,7	15,9	17,4	19,5	19,7	19,3	17,4
Temp. Max. Absol.	25,2	26,7	25,8	22,6	20,4	18,9	18,5	23,1	21,5	24,3	25,5	24,7	26,7
Precip. Media (mm)	72	51	22	1	1	0	0	0	0	1	8	32	188

**Figura 9**

*Diagrama de Givoni para Susques.*



Nota: Obtenido de (Hernández et al., 2009)

### Propuesta para acondicionamiento térmico del edificio

Ante la falta de una red de gas natural y considerando los altos niveles de irradiación solar en la región, que alcanzan aproximadamente 18 MJ/m<sup>2</sup>/día sobre plano horizontal en julio, se propuso maximizar el uso de este recurso para el acondicionamiento térmico tanto en invierno como en verano.

### Las estrategias planteadas incluyen:



- Incorporación de aislamiento térmico en toda la envolvente del edificio, utilizando poliestireno expandido de 20 kg/m<sup>3</sup> de densidad, con un espesor de 5 cm en paredes y cimientos, y 10 cm de lana de vidrio bajo cubiertas metálicas y sobre el cielorraso.
- Implementación de sistemas pasivos de captación y acumulación de energía solar, como muros Trombe y ganancia solar directa en la fachada norte.
- Instalación de colectores solares para calentar aire, destinados a los espacios ubicados en las zonas centrales y sur del edificio.
- Uso de colectores solares planos para el calentamiento de agua destinada a duchas y lavabos.

### Figura 10

*Vista fachada Norte.*



Nota: Vista de la fachada Norte con el Trombe de cuarcita y las ventanas para ganancia directa.(A. Hernández et al., 2009)



## Figura 11

*Vista fachada Oeste.*



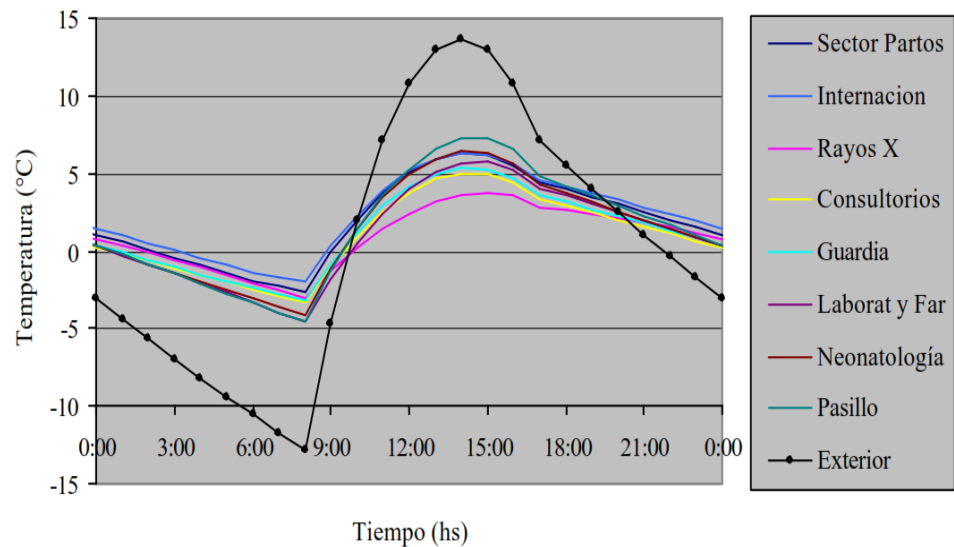
Nota: Vista de la fachada Oeste donde se aprecia el doble muro de piedra en un sector y de bloque cerámico revocado (al exterior) y piedra cuarcita (al interior) en otro. En la azotea se observa una parte de los colectores calentadores de aire forzados (Hernández et al., 2009).

### Simulación térmica

El primer estudio se centró en evaluar el comportamiento térmico de un edificio convencional, sin aislamiento térmico, construido con mampostería de piedra en las fachadas y ladrillo cerámico hueco en las divisiones interiores, expuesto a las condiciones climáticas de la localidad de Susques. Los resultados, presentados en la Figura inferior, muestran que en ninguno de los sectores del edificio la temperatura media supera los 2 °C, lo cual es coherente con la temperatura promedio del aire exterior. Estos hallazgos muestran la necesidad de implementar un sistema de aislamiento térmico adecuado y recurrir a calefacción auxiliar, ya sea convencional o mediante energía solar, para mejorar las condiciones (A. Hernández et al., 2009).

**Figura 12**

*Comportamiento térmico sin aislamiento térmico.*

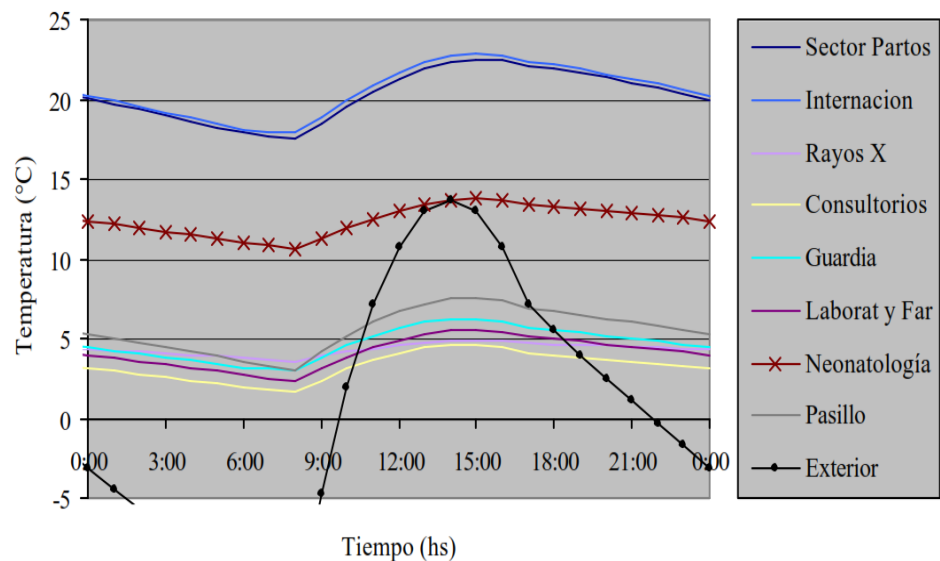


Nota; Comportamiento térmico del Hospital sin aislación térmica ni calefacción auxiliar. (A. Hernández et al., 2009)

El segundo estudio implicó la incorporación de aislamiento térmico en toda la envolvente del edificio, así como la instalación de muros Trombe en la fachada norte, específicamente en las áreas de Internación y Parto. Los resultados, representados en la Figura inferior, muestran una mejora considerable en la temperatura interior de estos sectores, alcanzando valores promedio cercanos a los 20 °C. Debido a la incorporación del aislamiento térmico, se eliminó la necesidad de calefacción auxiliar para mantener condiciones de confort térmico en los espacios intervenidos (A. Hernández et al., 2009).

**Figura 13**

*Comportamiento térmico con aislamiento térmico.*



Nota: Comportamiento térmico del edificio aislado térmicamente y con muros Trombe sobre la fachada norte.(A. Hernández et al., 2009)

Este diseño optimiza el aprovechamiento de la energía solar, reduciendo la necesidad de energía auxiliar, con la excepción del área de Neonatología, que requiere condiciones térmicas específicas debido a sus exigencias.

## 2.2. MARCO TEÓRICO

### 2.2.1. Aspectos climáticos

Los aspectos climáticos representan un factor determinante en la planificación y ejecución de proyectos, influyendo directamente en el diseño. La consideración de elementos como la temperatura, la precipitación, los vientos y la humedad es de suma importancia para garantizar la planificación del proyecto frente a condiciones meteorológicas y fenómenos extremos (Ucar, 2024).



**Temperatura:** La temperatura del aire se refiere a la cantidad de energía térmica presente en la atmósfera en un momento y lugar específicos. Este parámetro se determina mediante el uso de termómetros, con la medición habitual en grados Celsius ( $^{\circ}\text{C}$ ). La temperatura es un factor fundamental para la percepción del confort térmico, ya que influye directamente en las sensaciones de calor y frío experimentadas por los usuarios (Nuñez, 2023)

Este valor térmico refleja el nivel de energía cinética de las moléculas de aire y, por lo tanto, su capacidad para interactuar con el entorno. La medición de la temperatura es importante desde la climatología hasta el diseño arquitectónico, ya que permite evaluar y adaptar espacios para optimizar las condiciones de confort y eficiencia energética en función de las variaciones térmicas (Arriols, 2022).

**Precipitación:** La precipitación pluvial constituye una fase fundamental dentro del ciclo hidrológico, en la cual el agua, tras su condensación en la atmósfera, desciende hacia la superficie terrestre. Este proceso ocurre cuando el vapor de agua acumulado en la atmósfera se condensa, formando nubes que, al alcanzar una saturación suficiente, provocan la caída de agua en forma de lluvia (Ine, 2022).

La medición de la precipitación es importante para identificar los patrones temporales de las lluvias, permitiendo registrar la cantidad de agua que se deposita sobre la superficie. Este dato resulta importante para la gestión de recursos hídricos y la planificación de proyectos, pues proporciona información sobre los ciclos de lluvias, su intensidad y duración (Ine, 2022).



**Vientos:** Este fenómeno se produce en las tres dimensiones del espacio, pero en meteorología, su medición se limita principalmente a la componente horizontal, analizando tanto la velocidad como la dirección del flujo de aire. La velocidad del viento se determina mediante el uso de un anemómetro o mediante sitios que proporcionan esta información global, que suele expresarse en unidades de metros por segundo (m/s) o kilómetros por hora (km/h) (Navarra, n.d.)

Por su parte, la dirección del viento se evalúa mediante una veleta o mediante sitios que proporcionan esta información global, lo que indica su origen en grados con respecto al norte geográfico, proporcionando información sobre la procedencia del aire, como norte, nordeste, este, entre otros. Esta información es importante para comprender el comportamiento atmosférico y tiene aplicaciones relevantes en áreas como la planificación urbana, la ingeniería y la agricultura, especialmente en lo que respecta a la adaptación a condiciones climáticas cambiantes (Navarra, n.d.).

**Humedad:** Es la cantidad de vapor de agua presente en el aire, cuya variabilidad depende de factores como las precipitaciones, la proximidad a cuerpos de agua, la vegetación y la temperatura. La capacidad del aire para retener vapor de agua se ve influida por la temperatura y la altitud; a mayor altitud, la temperatura disminuye, reduciendo la capacidad del aire para retener vapor, lo que lleva a la saturación y la condensación, como se observa en el rocío (Sánchez, 2020).

La humedad relativa es la medida más común para cuantificar la humedad, y se calcula al comparar el contenido actual de vapor de agua con la capacidad



máxima de retención del aire a una temperatura determinada. Esta relación se expresa como un porcentaje y refleja cuán cerca está el aire de alcanzar su punto de saturación. En general, a mayor temperatura, mayor es la capacidad del aire para contener vapor de agua, lo que incrementa su humedad relativa (Navarra, n.d.).

### **2.2.2. Ganancia solar pasiva**

Los sistemas pasivos en arquitectura son fundamentales para la recolección y transporte de energía utilizando recursos naturales, sin recurrir a medios mecánicos. Entre los materiales más efectivos para el almacenamiento de radiación solar se encuentran la albañilería, como el concreto, ladrillos y piedras, y el agua, empleada en paredes de agua o estanques en el techo. Estos sistemas se clasifican en tres configuraciones principales: ganancia directa, ganancia indirecta y ganancia aislada, cada una de las cuales ofrece distintas estrategias para optimizar el aprovechamiento de la energía solar en los edificios, contribuyendo así a la eficiencia energética y al confort térmico de los espacios interiores (Stouhi, 2019).

#### **2.2.2.1. Ganancia Solar Pasiva Directa**

Los sistemas de captación solar directa permiten que la luz solar atraviese superficies de vidrio para llegar a los espacios habitables y a las áreas esporádicamente utilizadas pero conectadas con ellos. Estos sistemas, que vienen en diversas formas, se dividen en tres categorías principales: ventanas, invernaderos anexos y atrios. (seiscubos, 2024)



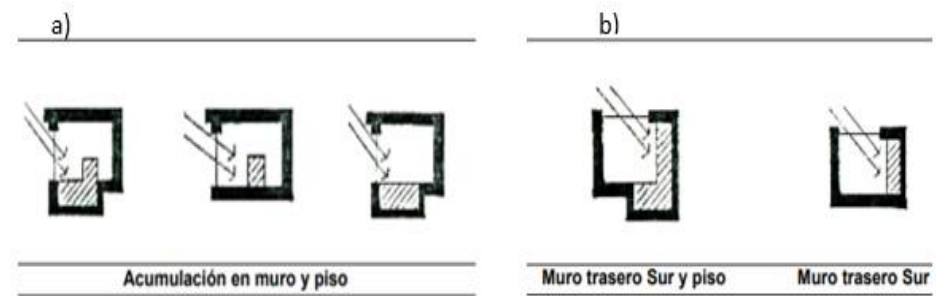
Durante el invierno, las estrategias de diseño en la envolvente del edificio deben enfocarse en la captación solar para reducir la demanda energética de calefacción. Esto puede lograrse mediante la captación directa de energía solar a través de ventanas y aberturas, que distribuyen el calor al interior, o mediante estrategias retardadas que almacenan el calor en la masa térmica para liberarlo durante la noche. No obstante, en el verano, estas estrategias pueden generar problemas de sobrecalentamiento, lo que requiere la implementación de soluciones complementarias, como cortinas y aleros, que regulen la radiación solar directa y eviten el incremento excesivo de la temperatura interna. (Felices, 2017)

En este sistema el espacio interior del edificio actúa simultáneamente como captador solar, almacén térmico y distribuidor de calor. La radiación solar de onda corta atraviesa superficies transparentes o translúcidas y calienta los elementos internos, que luego emiten radiación infrarroja de onda larga. Esta radiación queda atrapada dentro del espacio debido a que no puede volver a atravesar el vidrio, lo que aumenta la temperatura interior (Ruiz, 2019) . El calor se distribuye mediante radiación, conducción y convección. Durante el invierno, la temperatura interna del edificio suele ser más alta que la externa, creando una presión positiva que empuja el calor hacia afuera. Para minimizar estas pérdidas térmicas, es importante dotar al edificio de un aislamiento térmico adecuado en su envolvente, asegurando así la conservación de la energía y

mejorando la eficiencia térmica del espacio interior (Rosenfeld Elías, 2020).

### Figura 14

#### *Análisis de los patrones de los atrios*



Nota: a) Aprovechamiento solar directa con ganancias al norte y acumulación.

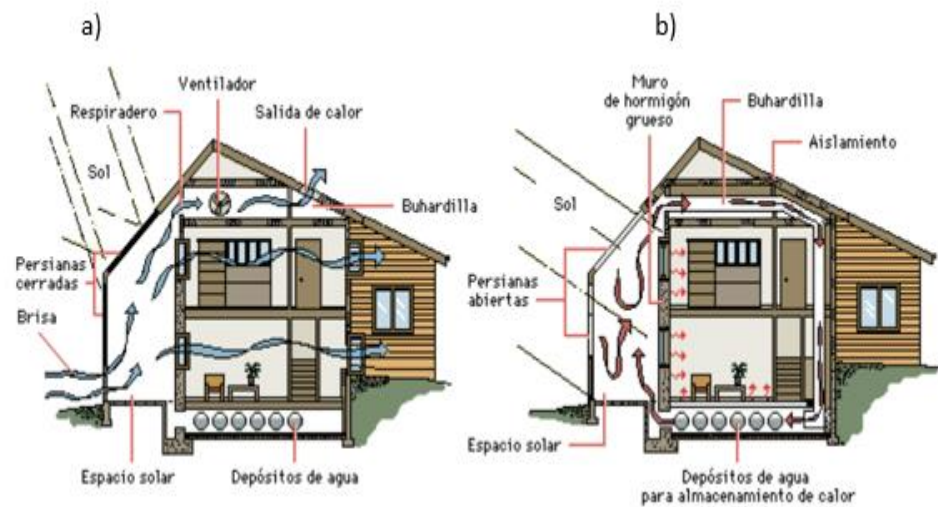
b) Ganancia solar directa cenital o abertura remota, Obtenido de (Rosenfeld Elías, 2020)

La captación solar directa resulta muy eficaz en edificios que poseen una envolvente adecuada, incluyendo buen aislamiento térmico, masa térmica y ventanas de alta calidad. Esta técnica es especialmente beneficiosa en regiones con temperaturas invernales bajas. Sin embargo, no es recomendable para edificios públicos situados en climas cálidos, ya que tienden a sobrecalentarse debido a la acumulación interna de calor. En estos casos, es preferible utilizar sistemas de protección solar para regular la entrada de luz solar y prevenir el exceso de calor en verano (Instituto de la Construcción, 2012).



**Figura 15**

*Sistema de refrigeración y calentamiento pasivo*



Nota: a) Refrigeración dólar pasiva en verano, b) Calentamiento solar pasivo en invierno, Obtenido de (Hernandez, 2019)

En las regiones de clima frío, se considera adecuado incrementar la superficie acristalada hasta un 25% del área destinada a calefacción. No obstante, esta estrategia es viable únicamente si se emplean vidrios con alta resistencia térmica o si se garantiza un aislamiento térmico efectivo durante las horas nocturnas. Esta medida busca maximizar la captación de energía solar durante el día, minimizando al mismo tiempo las pérdidas de calor durante la noche, lo cual es fundamental para mejorar la eficiencia energética en edificaciones situadas en climas fríos (Olaya et al., 2020).

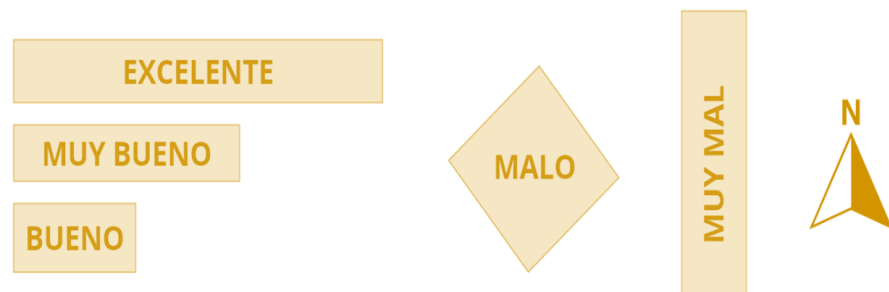
#### **2.2.2.1.1 Orientación Favorable del Edificio.**

En la planificación arquitectónica, es fundamental enfocar el diseño hacia la optimización de la disposición de las estructuras para maximizar la entrada de luz natural en los espacios internos, siempre que las condiciones del terreno lo permitan. Este enfoque busca aprovechar al

máximo los recursos naturales disponibles, mejorando el confort y la eficiencia energética del edificio. La Figura (8) ilustra varias configuraciones y alineaciones de los espacios, destacando cómo la ubicación y orientación pueden potenciar la entrada de luz natural en diferentes contextos. Un diseño que favorezca la iluminación natural puede reducir la dependencia de fuentes de luz artificial, promover un ambiente interior más saludable y contribuir a la sostenibilidad del edificio. La integración de estrategias para mejorar la penetración de luz natural debe considerar factores como la orientación, el tamaño de las aberturas y la disposición de los espacios, adaptándose a las características específicas del entorno y del proyecto.(Pattini, 1994, p.12)

### Figura 16

#### *Orientación de las fachadas*



Nota: Orientaciones favorables y desfavorables de los edificios para que la mayoría de los espacios tengan acceso a la luz natural, adaptado de (Instituto de la Construcción, 2012)

#### **2.2.2.2. Ganancia Solar Pasiva Indirecta**

Los sistemas de ganancias indirectas se caracterizan por la captación de energía solar en áreas separadas de los espacios habitables. En estos sistemas, la radiación solar es absorbida por un mecanismo



especializado que regula la entrada de calor al interior de los recintos habitados, ajustando el flujo de energía en función de las necesidades térmicas del espacio. Este enfoque permite un control más preciso de las condiciones interiores, optimizando el confort térmico y la eficiencia energética del edificio.(Instituto de la Construcción, 2012)

Estos sistemas, a diferencia de los de ganancia directa, no permiten que los rayos solares ingresen directamente al interior del edificio. En su lugar, la energía solar es absorbida por un elemento masivo, como un muro, que actúa como un reservorio térmico. Este muro, al recibir la radiación solar, acumula calor durante el día y lo transfiere al interior mediante un proceso de conducción térmica (Ruiz, 2019).

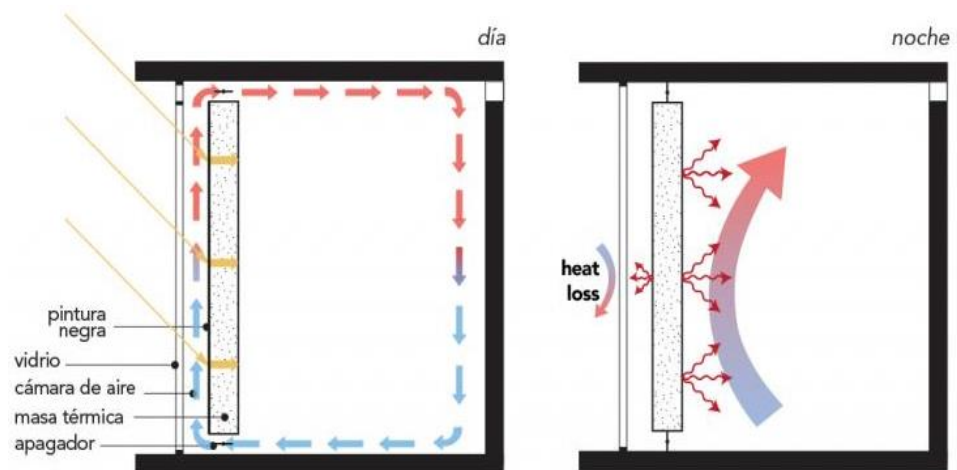
La ganancia indirecta ocurre cuando la luz solar es absorbida por una superficie diferente, convertida en calor y luego transferida al interior, como una pared de albañilería que absorbe el sol y transmite el calor al espacio interno.(Stouhi, 2019b)

Un ejemplo de este tipo de sistema es el muro Trombe, que fue desarrollado en 1967 por el Dr. Félix Trombe. Este muro, construido con materiales de alta capacidad térmica, retarda la transferencia de calor, permitiendo que la energía almacenada durante el día se libere hacia el interior del edificio por la noche, cuando la temperatura ambiental desciende (Ruiz, 2019). Este desfase temporal en la liberación de calor es especialmente ventajoso en climas fríos o en situaciones donde se busca mantener una temperatura estable durante las horas nocturnas sin

necesidad de recurrir a sistemas de calefacción adicionales (Contreras, 2023).

### Figura 17

*Muro trombe.*



Nota: Esquema de ganancia solar en el sistema de muro trombe (Ruiz, 2019).

Los invernaderos adjuntos combinan las ganancias directa e indirecta, recibiendo luz solar directa y transformándola para calentar un edificio contiguo (Stouhi, 2019b).

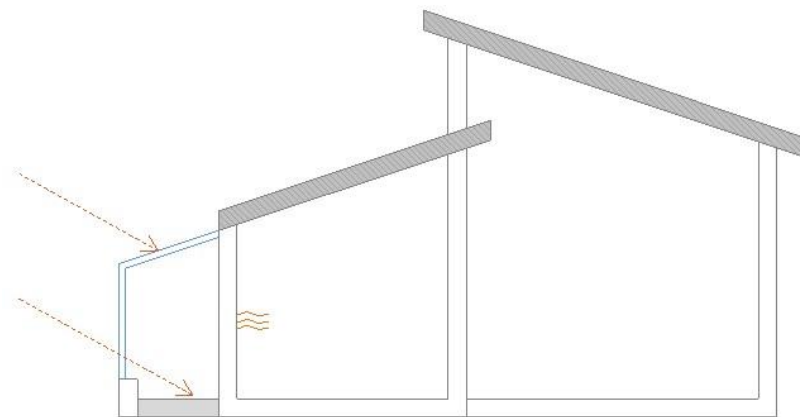
Por otro lado, las ventajas que presentan los sistemas de ganancia indirecta en comparación con los de ganancia directa es la eliminación de problemas asociados al deslumbramiento y al deterioro de los materiales expuestos a los rayos ultravioleta. Al evitar la entrada directa de la radiación solar en los espacios habitables, estos sistemas mejoran el confort visual y contribuyen a prolongar la vida útil de los materiales interiores, optimizando así la sostenibilidad y el mantenimiento de la edificación (Olaya et al., 2020).

### 2.2.2.3. Ganancia Solar Pasiva Aislada

La captación de ganancias aisladas se presenta como una estrategia dentro del diseño solar pasivo, caracterizada por la capacidad de captar, acumular y distribuir calor mediante un espacio que está térmicamente separado de las áreas habitables del edificio. Este enfoque permite una regulación eficiente del calor sin comprometer el confort térmico de los ocupantes (Instituto de la Construcción, 2012). Un ejemplo típico de esta estrategia es el uso de un espacio solar o invernadero adyacente al edificio, que actúa como un reservorio térmico, permitiendo una gestión controlada de la energía solar en función de las necesidades del edificio. La ganancia aislada implica un proceso natural en el cual materiales como tanques de almacenamiento de calor, colectores de metal, agua, aire y roca absorben y almacenan energía. (Stouhi, 2019a).

#### Figura 18

*Estrategia de ganancias solar aislada*



Nota: Obtenido de (jab, 2022)



### **2.2.3. Conservación térmica**

La conservación térmica se aborda como un componente primordial en el diseño pasivo de edificios, esto implica minimizar la pérdida de calor en invierno y reducir la ganancia de calor en verano, lo que se logra mediante una serie de estrategias y materiales específicos que ayudan a mantener una temperatura interior confortable sin depender de sistemas de climatización activos. (Bainbridge & Haggard, 2019).

Asimismo, la conservación térmica se logra a través del aislamiento térmico eficiente, el sellado de infiltraciones de aire, el uso de masa térmica para almacenar y liberar calor de manera controlada, y el diseño de ventanas orientadas adecuadamente (Archdaily, 2020).

#### **2.2.3.1. Aislamiento térmico**

El aislamiento térmico en una edificación es un componente esencial que regula el intercambio de energía calorífica entre los ambientes interiores y exteriores. Su correcta implementación, hace que el edificio pueda mantener una temperatura confortable en el interior. Un buen aislamiento minimiza las pérdidas de calor en invierno y reduce la acumulación de calor en verano, lo que contribuye a un ambiente interior estable y agradable, optimizando así el confort de los ocupantes y permitiendo una mejor ejecución de sus actividades. (Pesantes & Ochoa, 2012)

Además, al reducir la dependencia de sistemas de calefacción y refrigeración artificiales, el aislamiento térmico también tiene un impacto



positivo en la sostenibilidad y en la reducción de los costos operativos a lo largo del ciclo de vida del edificio. Por tanto, el aislamiento mejora la calidad de vida de los usuarios y refuerza el compromiso del diseño arquitectónico con la eficiencia energética y el respeto por el medio ambiente (Pesantes & Ochoa, 2012).

Asimismo, la relación entre la forma del edificio y las propiedades termo físicas de los materiales que conforman su envolvente es fundamental para determinar el rendimiento energético y la sostenibilidad a largo plazo de una construcción. En climas extremos, donde los edificios requieren calefacción o enfriamiento, la manera en que se diseñan y los materiales seleccionados son suma importancia en la reducción de las pérdidas de calor, influyendo directamente en los costos operativos asociados al mantenimiento de condiciones internas confortables (Esteves et al., 2013).

También, la implementación eficiente de sistemas de aislamiento térmico es de suma importancia para optimizar el uso de la energía y minimizar las pérdidas energéticas en equipos, instalaciones, y edificaciones de uso cotidiano. Las edificaciones, como viviendas, hospitales, escuelas, y oficinas, representan un ámbito crítico donde el aislamiento térmico es uno de los sistemas más importantes, dado que estas estructuras requieren grandes cantidades de energía para mantener condiciones internas confortables. (Ortiz et al., 2023). Los autores destacan que mejorar el aislamiento térmico reduce la demanda energética, disminuyendo los costos operativos y las emisiones de gases de efecto



invernadero, especialmente CO<sub>2</sub>. Esto favorece la sostenibilidad energética de las edificaciones para mitigar el cambio climático (Ortiz et al., 2023).

Por otro lado, al abordar el concepto de aislamiento térmico, es importante comprender cómo se desplaza el calor a través de un edificio para determinar el nivel adecuado de aislamiento necesario. El calor, ya sea en forma de exceso o déficit, se transmite entre diferentes áreas de un edificio a través de tres mecanismos principales: conducción, convección y radiación. (Pesantes & Ochoa, 2012)

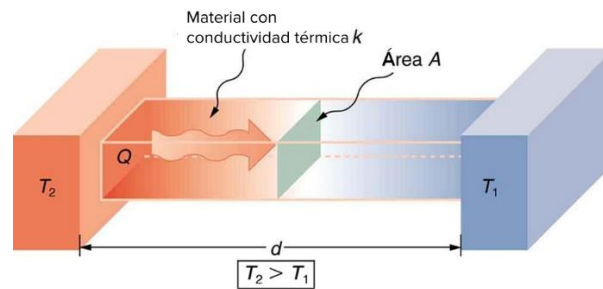
**La conducción:** Ocurre cuando el calor se transfiere directamente a través de los materiales sólidos del edificio, como paredes y techos (Bainbridge & Haggard, 2019). También, este fenómeno ocurre cuando dos objetos, uno con una temperatura mayor que el otro, se tocan, lo que provoca que el calor fluya del objeto más caliente al más frío. Este flujo de calor continúa hasta que ambos objetos alcanzan un equilibrio térmico, es decir, cuando sus temperaturas se igualan y cesa el intercambio de energía. (Pesantes & Ochoa, 2012)

Además, la conducción es un mecanismo fundamental en la transferencia de calor en materiales sólidos donde se busca minimizar las pérdidas o ganancias de calor a través de las superficies del edificio, mejorando así la eficiencia energética y el confort interior (Bainbridge & Haggard, 2019).



**Figura 19**

*Conductividad térmica ( $k$ )*



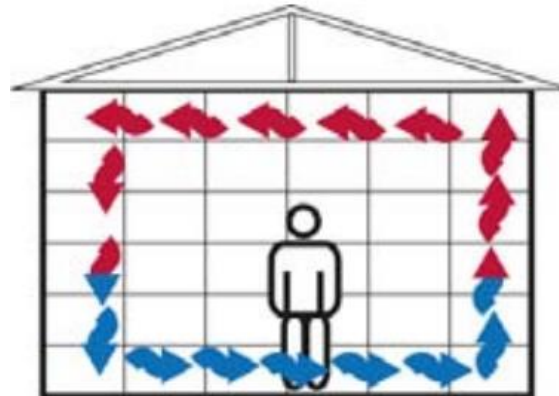
Nota: Obtenido de (Molina, 2017)

**La convección:** Implica el movimiento del calor a través de fluidos, como el aire dentro de un espacio cerrado (Bainbridge & Haggard, 2019). También, es un proceso de transferencia de calor, donde el aire caliente, al ser menos denso, tiende a elevarse, mientras que el aire frío, más denso, descende para ocupar su lugar. Este movimiento crea una circulación continua del aire dentro de un espacio, redistribuyendo el calor hacia otras áreas. (Pesantes & Ochoa, 2012)

Este fenómeno cumple con la regulación térmica de los ambientes interiores, ya que promueve un equilibrio en la temperatura de diferentes zonas dentro de un edificio. La comprensión y control de la convección son fundamentales en el diseño de sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado, así como en la planificación arquitectónica, para optimizar la distribución de la temperatura y mejorar el confort térmico de los ocupantes (Pesantes & Ochoa, 2012).

**Figura 20**

*Convección térmica*



Nota: Obtenido de(Pesantes & Ochoa, 2012)

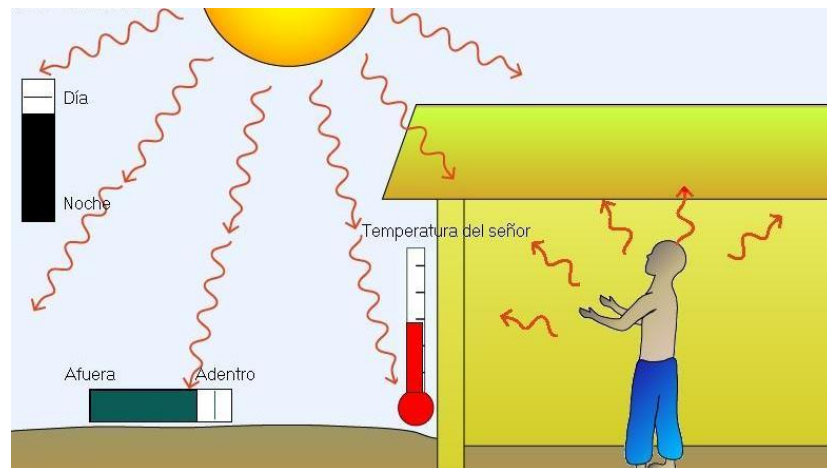
**La radiación:** Se refiere a la emisión de energía en forma de ondas infrarrojas que pueden atravesar espacios sin necesidad de un medio material (Instituto de la Construcción, 2012). Un ejemplo de este proceso es la energía solar, donde los electrones en niveles de energía elevados caen a niveles inferiores, liberando energía en forma de radiación. Esta radiación puede transferirse de un objeto caliente a uno frío sin necesidad de un medio material. (Pesantes & Ochoa, 2012)

La eficiencia con la que un material absorbe esta energía radiante depende de sus propiedades específicas, como su capacidad de absorción y emisividad. Por ejemplo, una pared puede calentarse mediante la radiación solar, lo que demuestra cómo la radiación térmica puede influir en la temperatura de los objetos y superficies expuestas al sol. Este método es fundamental en el diseño de edificaciones, ya que la adecuada incorporación de elementos que aprovechen la radiación solar puede

contribuir a la eficiencia energética y al confort térmico dentro de los edificios (Pesantes & Ochoa, 2012).

### Figura 21

#### *Radiación térmica*



Nota: Obtenido de (Molina, 2017)

Comprender estos procesos es esencial para diseñar un aislamiento térmico efectivo que minimice las pérdidas energéticas, optimice el confort térmico interior y reduzca la dependencia de sistemas mecánicos de calefacción y refrigeración, lo cual mejora la eficiencia energética del edificio y contribuye a su sostenibilidad.

### **Envoltentes Arquitectónicas**

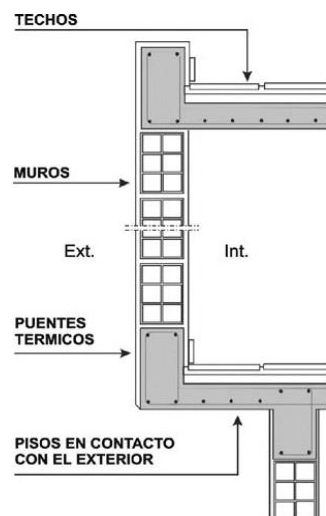
La envoltente de una edificación actúa como una barrera mediadora entre el espacio interior, que debe ofrecer confort a los ocupantes, y las condiciones climáticas externas. Esta envoltente es fundamental para garantizar que el edificio responda adecuadamente a su entorno, regulando la temperatura, la luz natural y la ventilación. Las primeras consideraciones en su diseño deben centrarse en la orientación

del edificio, que influye directamente en la exposición al sol y al viento, y en la ubicación y diseño de las ventanas, las cuales son importantes para optimizar la entrada de luz natural y el control de la ventilación.(Instituto de la Construcción, 2012)

La envolvente de un edificio se refiere a los elementos estructurales que lo delimitan y lo cierran, incluyendo la fachada, la cubierta y el suelo. Estas partes constitutivas definen los límites físicos del edificio y son fundamentales para su acondicionamiento, permitiendo que el edificio cumpla con sus funciones diseñadas. La envolvente tiene la función de regulación de factores como la temperatura interior, la protección contra los elementos climáticos. Al actuar como una barrera entre el ambiente exterior y los espacios habitables, la envolvente contribuye significativamente al confort de los ocupantes y a la sostenibilidad del edificio (Instituto de la Construcción, 2012).

## Figura 22

*Corte de las partes de una envolvente*



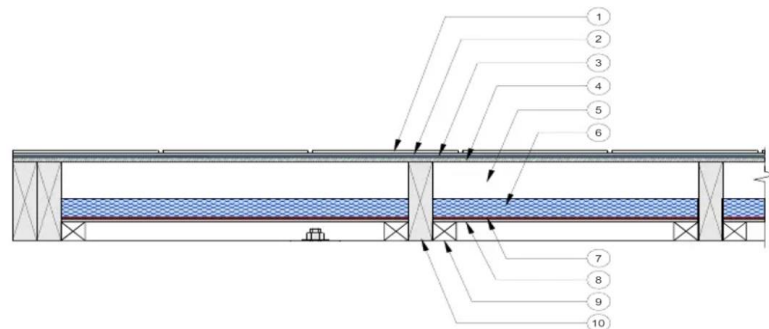
Nota: Obtenido de (Gonzalo, 2015; Instituto de la Construcción, 2012)

## Pisos

Los pisos son elementos estructurales que constituyen los cerramientos inferiores de un edificio, los cuales pueden ser horizontales o ligeramente inclinados. Estos pisos sirven como una barrera que separa el espacio interior del edificio del aire exterior o del terreno subyacente. Además de su función estructural, los pisos tienen la capacidad de actuar como aislamientos térmicos del edificio, ya que están en contacto directo con el suelo y pueden influir en la regulación de la temperatura interior (Instituto de la Construcción, 2012).

**Figura 23**

*Corte de envoltente-pisos*



Nota: Obtenido de (Instituto de la Construcción, 2012).

**Tabla 3**

*Datos de materiales de aislamiento*

Nº	Especificación del material	espesor (m)	(w/m <sup>2</sup> k)
1	Solución pavimento interior	-	
2	Placa fibrocemento	0.002	0.23
3	Polietileno	0.0002	
4	Placa OSB estructural	0.111	
5	Cámara de aire	variable	

Nº	Especificación del material	espesor (m)	(w/m <sup>2</sup> k)
6	Poliestireno expandido	0.05	0.0413
7	Fieltro asfáltico	0.0001	-
8	Placa fibrocemento	0.006	0.22

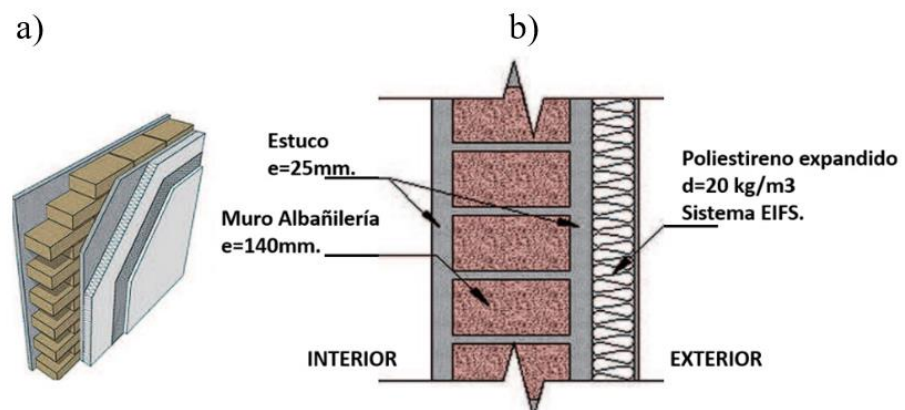
Nota: Adaptado de (Instituto de la Construcción, 2012).

## Muros

Los muros envolventes son elementos estructurales que actúan como cerramientos exteriores de un edificio, con una inclinación superior a 60° respecto a la horizontal. Estos muros desempeñan un papel crucial en la delimitación de la envolvente térmica del edificio, siendo responsables de la protección contra las condiciones climáticas externas y de la regulación del confort interior. Para cumplir eficazmente su función, es importante que los muros envolventes alcancen un alto estándar de aislamiento térmico, el cual debe ser ajustado según la zona climática en la que se ubique el edificio. (Instituto de la Construcción, 2012).

**Figura 24**

*Detalle de la envolvente con aislamiento en muro.*



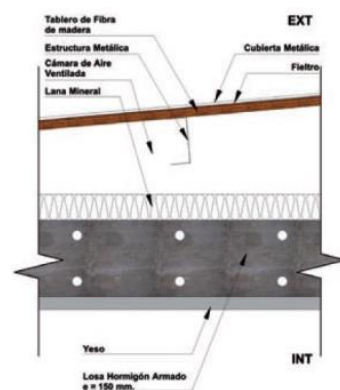
Nota: Obtenido de (Instituto de la Construcción, 2012).

## Cubiertas

Las cubiertas son los elementos estructurales que forman los cerramientos superiores de un edificio, con una inclinación igual o inferior a  $60^\circ$  respecto a la horizontal. Estas cubiertas son fundamentales para la protección del edificio frente a las condiciones ambientales externas, actuando como la primera barrera contra la intemperie. Su función es mantener la envolvente térmica del edificio, lo que requiere que ofrezcan un alto nivel de aislamiento térmico para asegurar la eficiencia energética y el confort interior. La efectividad de una cubierta en este sentido depende del diseño y construcción, que deben adaptarse a la zona climática específica en la que se ubica el edificio (Instituto de la Construcción, 2012).

### Figura 25

*Detalle de la envolvente con aislamiento en cubierta.*



Nota: Obtenido de (Instituto de la Construcción, 2012).

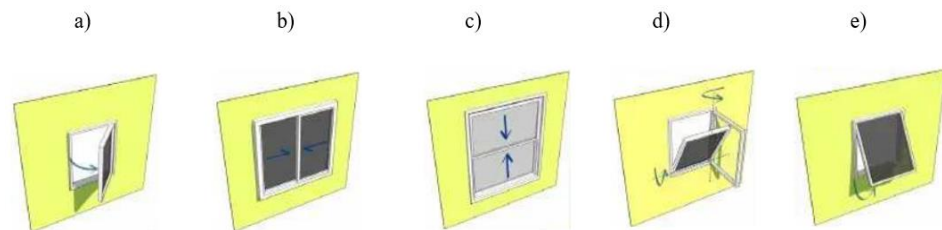
## Ventanas

Las ventanas y demás elementos transparentes de la envolvente del edificio son responsables de permitir el ingreso de luz natural, al mismo

tiempo que permiten diversos intercambios con el exterior. Estos intercambios incluyen ganancias solares, pérdidas térmicas, flujos de aire, así como la entrada de agua de lluvia, ruido y contaminantes atmosféricos. El manejo adecuado de estos factores es fundamental para garantizar el confort térmico y la eficiencia energética del edificio. Es necesario implementar estrategias para controlar, inhibir o aprovechar estos intercambios según las necesidades del edificio y las condiciones climáticas (Instituto de la Construcción, 2012).

### Figura 26

*Permeabilidad al aire promedio de ventanas según tipo de apertura*



Nota: a) Ventana de abatir: 3.4 m<sup>3</sup> /h m<sup>2</sup>, b) Ventana corredera: 1 hoja móvil: 12.9 m<sup>3</sup> /h m<sup>2</sup>, 2 hojas móviles: 23.4 m<sup>3</sup>/h m<sup>2</sup>, c) Ventana guillotina :19.7 m<sup>3</sup> /h m<sup>2</sup>, d) Ventana oscilo batiente:2.9 m<sup>3</sup> /h m<sup>2</sup>, e) Ventana proyectante:7.6 m<sup>3</sup> /h m<sup>2</sup> Proyectante de doble contacto: 4.5 m<sup>3</sup> /h m<sup>2</sup> , Obtenido de (Instituto de la Construcción, 2012).

### Puentes térmicos

Un puente térmico se refiere a áreas específicas dentro de la envolvente de un edificio donde se produce una notable variación en la resistencia térmica. Estas variaciones pueden surgir debido a cambios en la geometría de la estructura, la utilización de materiales con diferentes propiedades de conductividad térmica que penetran la envolvente, o

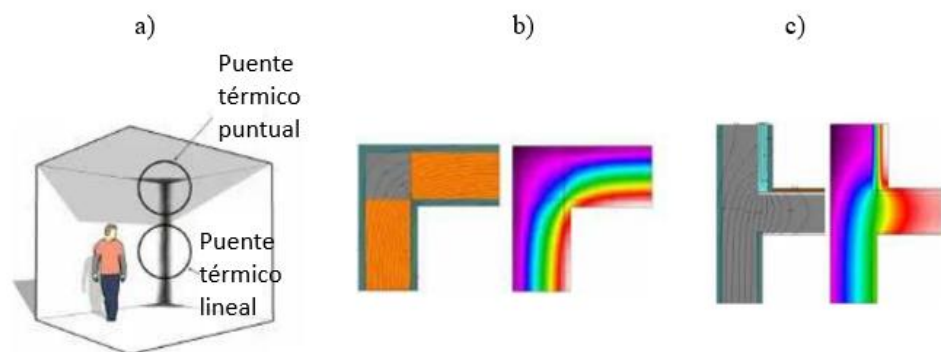


alteraciones en el espesor del revestimiento (Instituto de la Construcción, 2012)

Los puentes térmicos son puntos críticos, ya que pueden llevar a pérdidas significativas de energía y afectar el confort interior del edificio. Identificar y tratar adecuadamente estas zonas es esencial para mejorar la eficiencia energética del edificio, reducir el consumo de energía y mantener una temperatura interior estable y confortable. La prevención y corrección de los puentes térmicos requiere una cuidadosa planificación en el diseño y construcción, asegurando una envolvente continua y homogénea que minimice estas variaciones y optimice el rendimiento térmico del edificio (ISO 7435 / NCh3136/, 2008).

### Figura 27

#### *Puentes térmicos*



Nota: a) Puentes térmicos lineales y puntuales, b) Puente térmico por geometría. Muro perimetral esquina al exterior, c) Puente térmico constructivo. Encuentro losa/muro exterior. Aislación interior muro superior. Obtenido de (Instituto de la Construcción, 2012).

### **2.2.3.2. Infiltraciones de aire**

Las infiltraciones ocurren principalmente a través de grietas, juntas y conexiones entre distintos elementos constructivos. Para abordar este problema, se utiliza materiales de espumas expansivas y cintas de sellado que mejoran la hermeticidad de la envolvente (RenoView, n.d.).

La combinación del sellado con una correcta instalación de ventanas y puertas permite minimizar las pérdidas energéticas. Estudios de Berge & Johansson (2012) también señalan que la construcción de envolventes térmicamente continuas cumple un factor importante, especialmente en climas extremos donde las diferencias de temperatura son muy marcadas. Estos sellados, al limitar el intercambio no deseado de aire, contribuyen tanto al ahorro energético como a la mejora del confort interno.

Según la ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers), las infiltraciones de aire no controladas pueden introducir contaminantes, humedad y partículas indeseables al interior de un edificio, impactando negativamente en la salud de los ocupantes y en la durabilidad de los materiales constructivos (Almusaed et al., 2023).

### **2.2.3.3. Uso de masa térmica**

El uso de la masa térmica en zonas frías es un recurso para optimizar el confort térmico de los edificios mediante el almacenamiento y liberación de calor. Este enfoque, en la arquitectura pasiva, aporta a



mantener temperaturas interiores estables. La masa térmica en materiales como la piedra o concreto se combina con grandes ventanales orientados al norte. Estos materiales absorben calor durante el día cuando los rayos solares inciden directamente y lo liberan lentamente durante la noche, manteniendo un ambiente interior cálido y confortable (Iñiguez, 2024).

Estas estrategias se complementan con el aislamiento térmico para maximizar la conservación del calor y minimizar las pérdidas energéticas, aprovechando al máximo las propiedades térmicas de los materiales utilizados (Angels, 2024).

#### **2.2.3.4. Orientación de ventanas**

El diseño de ventanas orientadas adecuadamente en zonas frías se basa en la captación y retención de calor solar para mejorar el confort térmico y la eficiencia energética en las edificaciones.

Las ventanas orientadas al norte son una solución en el diseño bioclimático, ya que permiten captar la radiación solar más intensa durante los meses fríos del año. Esta orientación mejora la entrada de calor e incrementa la calidad de la iluminación natural, creando espacios más confortables y reduciendo la dependencia de iluminación artificial. Para maximizar su efectividad, es recomendable combinar esta orientación con vidrios de alta transmisión térmica y elementos que almacenen la energía solar (Nuria, 2024).

Según un artículo de Energy and Buildings Journal, las ventanas de alta eficiencia energética, que incluyen acristalamientos dobles o triples,

mejoran el aislamiento térmico. Este tipo de sistemas puede reducir hasta un 30 % las pérdidas térmicas en comparación con ventanas tradicionales (Berge & Johansson, 2012).

Las ventanas en la fachada norte deben ser lo suficientemente amplias para permitir la entrada de radiación solar. En cambio, las fachadas orientadas al sur, este y oeste deben tener aberturas reducidas para evitar pérdidas de calor o sobrecalentamiento (R. Sánchez, 2023).

#### **2.2.3.5. Ventilación Controlada**

La ventilación controlada es un componente importante en el diseño arquitectónico, para garantizar un entorno interior saludable y eficiente. Este sistema permite regular la entrada y salida de aire de manera precisa, optimizando la calidad del aire y el consumo energético del edificio. Dentro de este ámbito, dos aspectos específicos son de particular relevancia: la protección contra el viento y los conductos de ventilación.

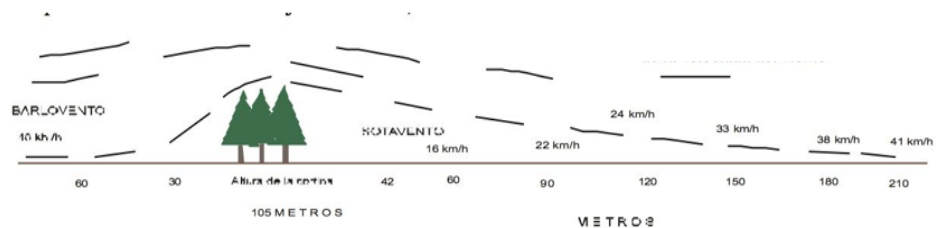
#### **2.2.3.6. Protección contra el viento**

La protección contra el viento es una estrategia pasiva fundamental en el diseño bioclimático que tiene como objetivo reducir el impacto de los vientos fríos sobre un edificio. Esto se puede lograr mediante la creación de barreras naturales como árboles, arbustos, y cortavientos vegetales, o barreras artificiales como muros y cercas estratégicamente colocadas. Estas barreras funcionan desviando o frenando la fuerza del viento antes de que alcance la estructura, lo que ayuda a minimizar la pérdida de calor en el invierno y a mantener un ambiente interior más

cálido y confortable. Además, al reducir la velocidad del viento alrededor del edificio, se disminuye el enfriamiento por convección en las superficies exteriores, lo que también contribuye a mejorar la eficiencia energética general del edificio (Bainbridge & Haggard, 2019).

### Figura 28

*Efectos de la cortina rompevientos en la disminución de la velocidad del viento*



Nota: Obtenido de (Bainbridge & Haggard, 2019)

#### 2.2.3.7. Conductos de ventilación

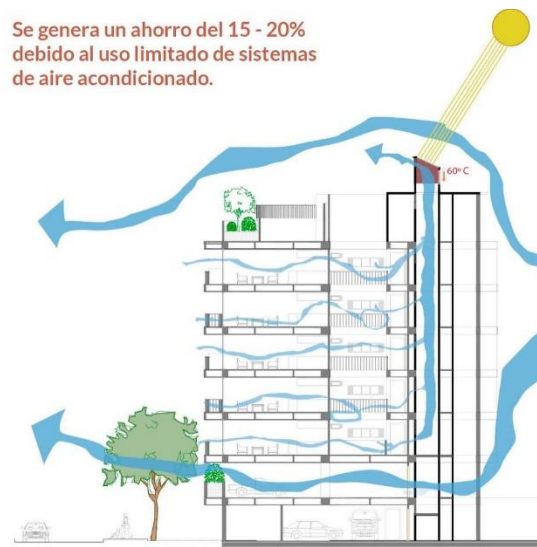
Los conductos de ventilación pasiva son elementos arquitectónicos diseñados para mover el aire a través de un edificio sin la necesidad de sistemas mecánicos, aprovechando las diferencias de temperatura y presión. Estos sistemas son fundamentales en el diseño bioclimático y contribuyen significativamente al confort térmico, la calidad del aire interior, y la eficiencia energética (Bainbridge & Haggard, 2019).

Un ejemplo destacado de un conducto de ventilación pasiva es la chimenea solar. Este sistema utiliza la energía solar para calentar el aire dentro de un conducto vertical, generalmente revestido con materiales de alta capacidad térmica que absorben y retienen el calor. A medida que el aire en la chimenea se calienta, asciende y sale por la parte superior del

conducto, creando una succión que extrae el aire caliente del interior del edificio. Este proceso permite la renovación constante del aire interior sin la necesidad de ventiladores o sistemas mecánicos, lo que reduce el consumo energético (Bainbridge & Haggard, 2019).

### Figura 29

#### *Efecto chimenea solar*



Nota: Obtenido de (Vis sac, 2020)

#### 2.2.4. Confort térmico

El confort térmico se entiende como un estado subjetivo que surge cuando un individuo experimenta un equilibrio térmico global en su cuerpo, es decir, cuando la cantidad de calor generada y perdida por el cuerpo humano está en armonía. Además, este concepto va más allá de la percepción física, ya que también involucra una dimensión psicológica: el confort térmico es una condición mental en la que la persona expresa satisfacción con el ambiente térmico que la rodea (Norma ISO 7730, 2006).

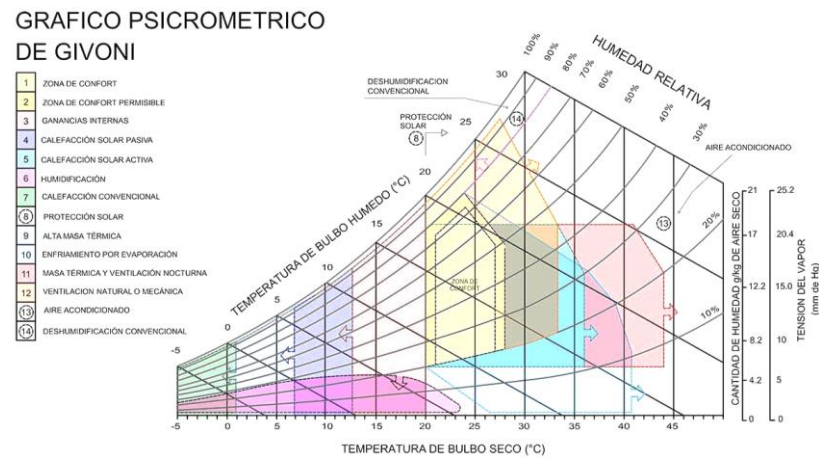
Por otro lado, es fundamental considerar tanto los aspectos arquitectónicos como los urbanísticos, ya que, aunque están interrelacionados, su aplicación difiere en cada ámbito. En la arquitectura bioclimática, el objetivo es aprovechar las condiciones climáticas y ambientales para alcanzar el confort térmico en el interior de los edificios, empleando estrategias de diseño que pueden ser simples pero efectivas, como la correcta orientación y ubicación del edificio. Estos factores son importantes, pues un diseño que no considera elementos como las obstrucciones solares, la exposición al viento o una mala orientación puede comprometer el confort térmico deseado. (Pesantes & Ochoa, 2012)

#### **2.2.4.1. Diagrama de Boruk Givoni**

Givoni ha desarrollado un ábaco que permite identificar las condiciones de confort térmico y las estrategias bioclimáticas necesarias cuando la temperatura y la humedad relativa se encuentran fuera del rango óptimo. Este ábaco resulta especialmente útil para edificaciones que no disponen de sistemas de aire acondicionado, ya que facilita la aplicación de soluciones de diseño bioclimático adaptadas a las características del clima y del emplazamiento específico. El diagrama asociado al ábaco delimita zonas concretas vinculadas a distintas técnicas bioclimáticas, las cuales son fundamentales para alcanzar condiciones óptimas de confort térmico. De este modo, el diseño arquitectónico se alinea de manera efectiva con el entorno natural, promoviendo un confort sostenible sin depender de sistemas mecánicos de climatización (Wieser, 2011).

**Figura 30**

*Diagrama de Givoni.*



Nota: Obtenido de (Wieser, 2011)

## 2.3. MARCO NORMATIVO

### 2.3.1. Normativa Internacional

#### 2.3.1.1. Manual de Diseño Pasivo y Eficiencia Energética en Edificios Públicos de Chile (2012)

Este manual se enfoca en la implementación de estrategias de diseño bioclimático, analizando tanto el rendimiento energético como las condiciones ambientales en edificaciones públicas. Su objetivo principal es proponer mejoras en los parámetros de calidad ambiental para reducir el consumo energético y mejorar el confort interior. Se enfatiza que existen criterios fundamentales para lograr una arquitectura eficiente desde el punto de vista energético, que incluyen la orientación del edificio, que permite un control eficiente de las ganancias solares y mejora la eficiencia energética.





Asimismo, la forma del edificio se destaca como un factor que debe adaptarse al clima local, buscando minimizar la superficie de la envolvente para reducir pérdidas térmicas. Además, se detallan estrategias para optimizar las ganancias solares, tanto directas como indirectas, y se subrayan consideraciones importantes sobre la transmisión y distribución de la luz natural, elementos que son esenciales en el diseño bioclimático eficiente.

#### **2.3.1.2. Código Técnico de la Edificación (CTE)**

El Código Técnico de la Edificación (CTE) es el marco normativo fundamental que regula la construcción de edificios en España, estableciendo los requisitos esenciales de seguridad y habitabilidad en las edificaciones. Este documento se presenta como una herramienta técnica diseñada para facilitar el cumplimiento de las exigencias generales de diseño relacionadas con los requisitos de habitabilidad, que incluyen la salubridad, la protección acústica y el ahorro energético, tal como lo establece el CTE.

El catálogo asociado ofrece una amplia selección de materiales, productos y soluciones constructivas aplicables a cubiertas, fachadas, aperturas y particiones interiores, destacando sus características higrotérmicas y acústicas. Estas soluciones están específicamente alineadas con las exigencias descritas en el Documento Básico de Ahorro de Energía, garantizando que las edificaciones cumplan con los más altos estándares de eficiencia y confort.



### **2.3.1.3. Norma ISO 7730\_2006**

La Norma ISO 7730:2006 proporciona un marco detallado para evaluar y mejorar el confort térmico en ambientes interiores, utilizando herramientas como el Índice Predicho Medio de Votos (PMV) y el Porcentaje Predicho de Personas Insatisfechas (PPD). Estos indicadores permiten cuantificar la percepción térmica de los ocupantes, basándose en variables como la temperatura del aire, la humedad, la velocidad del aire, la temperatura radiante media, la actividad metabólica y la vestimenta.

La norma es una guía fundamental para los profesionales que diseñan y gestionan sistemas de climatización en edificios, ya que les facilita la creación de entornos que maximizan el confort térmico, minimizando el descontento de los ocupantes y mejorando su bienestar general.

## **2.3.2. Normativa Nacional**

### **2.3.2.1. Norma A.050\_Salud**

Esta normativa incluye una clasificación detallada de los establecimientos de salud, que considera aspectos como la complejidad, el número de camas y el ámbito geográfico de influencia. En esta investigación, se enfocará en los hospitales de tipo II-1, que presentan un mayor grado de complejidad.

La normativa define con precisión las dimensiones y condiciones de los distintos ambientes hospitalarios, como las salas de espera,



consultorios, áreas de hospitalización, emergencias y quirófanos. También establece en cada uno de sus capítulos, requisitos específicos de accesibilidad para pacientes en sillas de ruedas y camillas, así como las condiciones de seguridad en pasadizos y puertas, incluyendo dimensiones mínimas y protección contra incendios.

Además, se subraya la importancia de los acabados en la infraestructura hospitalaria, diseñados para facilitar la limpieza constante, y se destaca la necesidad de contar con grupos electrógenos que aseguren un suministro ininterrumpido de energía eléctrica.

#### **2.3.2.2. Norma Técnica De Salud N°021-Minsa-DGSP-V.03**

La normativa presenta una clasificación detallada de los establecimientos de salud, categorizándolos según su nivel de complejidad asistencial. Este proyecto se centrará en una institución de Segundo Nivel, específicamente en la Categoría II-1, que está diseñada para brindar servicios ambulatorios, de emergencias y de hospitalización.

Además, deben contar con servicios de diagnóstico por imágenes, patología clínica, farmacia, banco de sangre, nutrición, y una central de esterilización. La normativa también especifica los recursos humanos necesarios, la infraestructura física, el equipamiento requerido y la organización de la atención para garantizar un nivel adecuado de capacidad técnica en diagnóstico y tratamiento dentro de esta categoría.



### 2.3.2.3. Norma Técnica de Salud N° 110-Minsa-DGIEM V.01\_

#### **“Infraestructura y Equipamiento de los Establecimientos de Salud del Segundo Nivel de Atención”**

Esta norma tiene como objetivo asegurar que las instalaciones de salud cumplan con los estándares de calidad, seguridad y funcionalidad necesarios para proporcionar servicios de atención adecuados y eficaces a la población.

La NTS N° 110-MINSA/DGIEM V.01 detalla los requisitos que deben cumplir los diferentes niveles de establecimientos de salud, considerando su complejidad operativa y su capacidad para atender a la población. Esto incluye la especificación de las dimensiones mínimas de los espacios, la distribución de los ambientes, las características de accesibilidad, así como las condiciones de seguridad que deben cumplir las instalaciones.

Además, la norma aborda los aspectos relacionados con las instalaciones eléctricas, sanitarias, mecánicas, y de gas, asegurando que los establecimientos de salud estén adecuadamente equipados para brindar servicios de diagnóstico, tratamiento y cuidados médicos con altos estándares de seguridad y eficiencia. También incluye directrices sobre los recursos humanos, el equipamiento médico y no médico, y los sistemas de gestión que deben implementarse para garantizar un funcionamiento óptimo de los centros de salud.



#### **2.3.2.4. Normativa Técnica EM.110 Envolverte Térmica y Lumínico con Eficiencia Energética**

La normativa subraya la importancia de garantizar condiciones óptimas de confort térmico y lumínico en los establecimientos de salud, considerando las particularidades de cada zona bioclimática. Para lograrlo, establece que los ambientes críticos, como áreas de hospitalización, emergencias, quirófanos y unidades de cuidados intensivos, deben estar equipados con sistemas de climatización eficientes y continuos, adaptados a las condiciones climáticas de la región.

Asimismo, los sistemas de ventilación deben permitir una adecuada renovación de aire, asegurando un mínimo de 15 litros por segundo por paciente. En términos de iluminación, la normativa específica valores mínimos de iluminación artificial, estableciendo 500 lux para áreas de hospitalización, 750 lux para consultorios y 1000 lux para quirófanos, promoviendo al mismo tiempo el uso máximo de la luz natural en todos los espacios posibles.

Además, se enfatiza la necesidad de incorporar estrategias de eficiencia energética en los sistemas de iluminación. Este marco regulatorio se plasma en la sección 7, que aborda el confort térmico, y la sección 8, que se enfoca en la gestión del confort lumínico, asegurando que las edificaciones cumplan con los estándares necesarios para ofrecer un entorno seguro y confortable para los pacientes y el personal de salud.



## CAPÍTULO III

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

##### 3.1.1. Enfoque de Investigación

Fue cuantitativa, según R. Hernández et al. (2014) es un proceso estructurado que busca medir y analizar datos numéricos a través de instrumentos, con el fin de explicar fenómenos y probar hipótesis. Este enfoque sigue un camino riguroso y secuencial, donde el investigador formula un problema, revisa la literatura, recolecta datos y los analiza estadísticamente

##### 3.1.2. Tipo de Investigación

Este estudio se definió como una investigación preexperimental con un enfoque de medición prospectiva y de corte transversal.

Este estudio se enmarca en un diseño preexperimental, el cual implica la realización de dos mediciones a un único grupo u objeto de análisis. Inicialmente, se llevó a cabo una evaluación previa al estímulo o tratamiento para establecer una línea base. Posteriormente, tras la aplicación del estímulo, se realizó una segunda medición con el propósito de observar los cambios o efectos en la variable dependiente, permitiendo así evaluar la influencia directa del tratamiento implementado (Ccama, 2023).

Desde la perspectiva de la planificación de la recolección de datos, la investigación sigue un enfoque prospectivo, ya que los datos fueron obtenidos



específicamente para los fines de este estudio y recopilados durante el desarrollo de la misma. Esto permite una alineación directa con los objetivos investigativos planteados.

En cuanto a la temporalidad de la medición, el estudio se clasifica como transversal, dado que los datos se recolectaron en un único momento, sin considerar variaciones a lo largo del tiempo (R. Hernández et al., 2014)

### **3.1.3. Nivel de Investigación**

El estudio se desarrolló a un nivel explicativo, orientado a examinar la relación causa-efecto dentro del fenómeno investigado. Este tipo de diseño se fundamenta en el uso del experimento, lo que implica la manipulación deliberada de una o más variables independientes (causas) para evaluar su impacto sobre una variable dependiente (efecto). Todo el proceso se lleva a cabo bajo condiciones controladas por el investigador, lo que permite identificar y medir los efectos resultantes de las modificaciones introducidas en las variables independientes (Vizcaíno et al., 2023).

## **3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA DE ESTUDIO**

### **3.2.1. Población y muestra**

Para la obtención de la muestra, se optó por un muestreo no probabilístico de conveniencia, elegido en función de las limitaciones del investigador respecto al tamaño de la muestra. Este método facilita la inclusión de los elementos más adecuados para el estudio, permitiendo identificar a los sujetos u objetos



pertinentes para el estudio sin recurrir a una selección aleatoria (Montero & De La Cruz, 2020).

Asimismo, Kleeberg & Ramos (2009), afirman que el muestreo por conveniencia se caracteriza por la selección de una muestra basada en la accesibilidad, proximidad o disponibilidad de los elementos de estudio, sin seguir criterios de aleatorización. Este enfoque prioriza la práctica sobre la representatividad estadística, permitiendo al investigador determinar la idoneidad de los sujetos u objetos de manera subjetiva. En este contexto, se evaluarán dos proyectos arquitectónicos hospitalarios, enfocándose en el análisis de la integración de principios de arquitectura bioclimática y la implementación de estrategias de calentamiento pasivo.

### **3.3. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN**

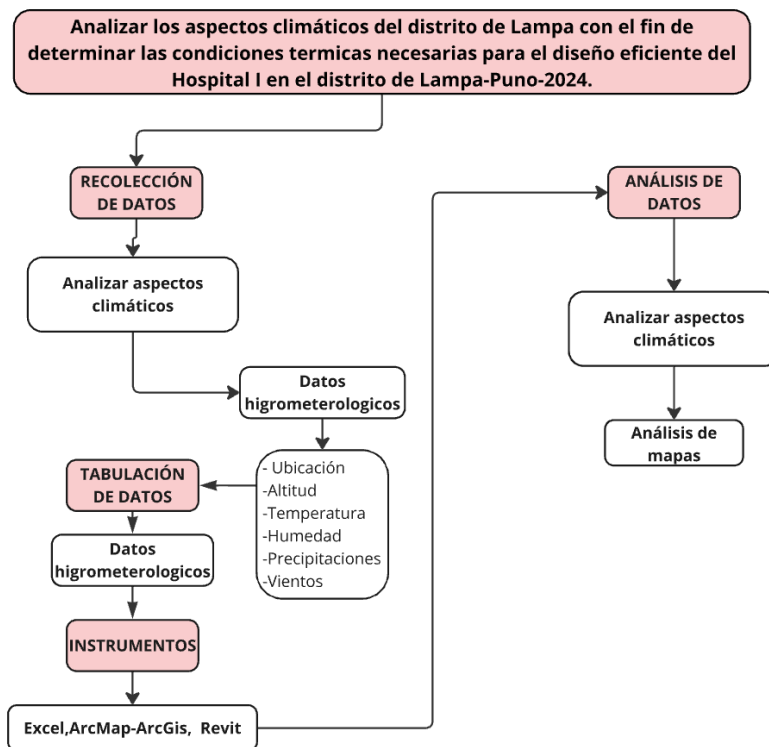
#### **3.3.1. Analizar los aspectos climáticos del distrito de Lampa (OE.01)**

Para llevar a cabo el análisis de los aspectos climáticos del distrito de Lampa, se llevó a cabo la recolección de datos. Los parámetros considerados en esta evaluación comprenden la ubicación geográfica, la altitud, las temperaturas, la humedad relativa, las precipitaciones y las características del viento. Este enfoque nos permitió comprender las condiciones climáticas del área y su influencia en el diseño arquitectónico.



**Figura 31**

*Esquema metodológico-Objetivo específico 01.*



### **Recursos físicos y digitales**

#### **Recursos físicos**

En el desarrollo del objetivo 1-2-3, se recurrió a herramientas físicas y recursos especializados para el procesamiento y análisis de datos técnicos. Se utilizó un equipo de cómputo, específicamente un modelo de CPU MSI con procesador Intel i7, tarjeta gráfica RTX 4070 Ti, 64 GB de memoria RAM y una capacidad de almacenamiento de 2 TB. Asimismo, se incorporaron fuentes bibliográficas en formato físico.



## **Criterios de elección del software de simulación**

### **THERM-ECOTECH-TRNZYS**

La selección del software se fundamenta en un análisis basado en la revisión del Manual de Diseño Pasivo y Eficiencia Energética en Edificios Públicos de Chile (2012). Este documento presenta un conjunto de estudios y simulaciones aplicadas a edificaciones públicas, en los cuales cita el uso de estas herramientas de simulación. Lo cual es respaldado por los resultados obtenidos en el manual, por ende, sirve como referencia para justificar y orientar la adopción de los programas utilizados en esta investigación.

Por otro lado, el criterio para seleccionar el software Tranzys se fundamenta en los antecedentes recopilados, específicamente en el caso del Hospital Universitario Sant Joan de Reus, diseñado por Pich-Aguilera Architects junto con Corea & Moran Arquitectura. Este proyecto incorpora el uso de dicha herramienta de simulación en su desarrollo, lo que refuerza su validez técnica y el uso en esta investigación.

### **Recursos digitales**

Los recursos digitales que se utilizaron para el análisis de datos se realizaron con el software Microsoft Excel versión 2019. El procesamiento de datos geospaciales se llevó a cabo con el software ArcMap ArcGIS versión 10.8, el cual permitió la creación de mapas zonificados mediante colores para un mejor entendimiento en cuanto a las temperaturas según las estaciones del año. También se realizó el estudio de asoleamiento del terreno mediante el software Revit versión 2025. Para el reconocimiento del entorno y la recopilación de información



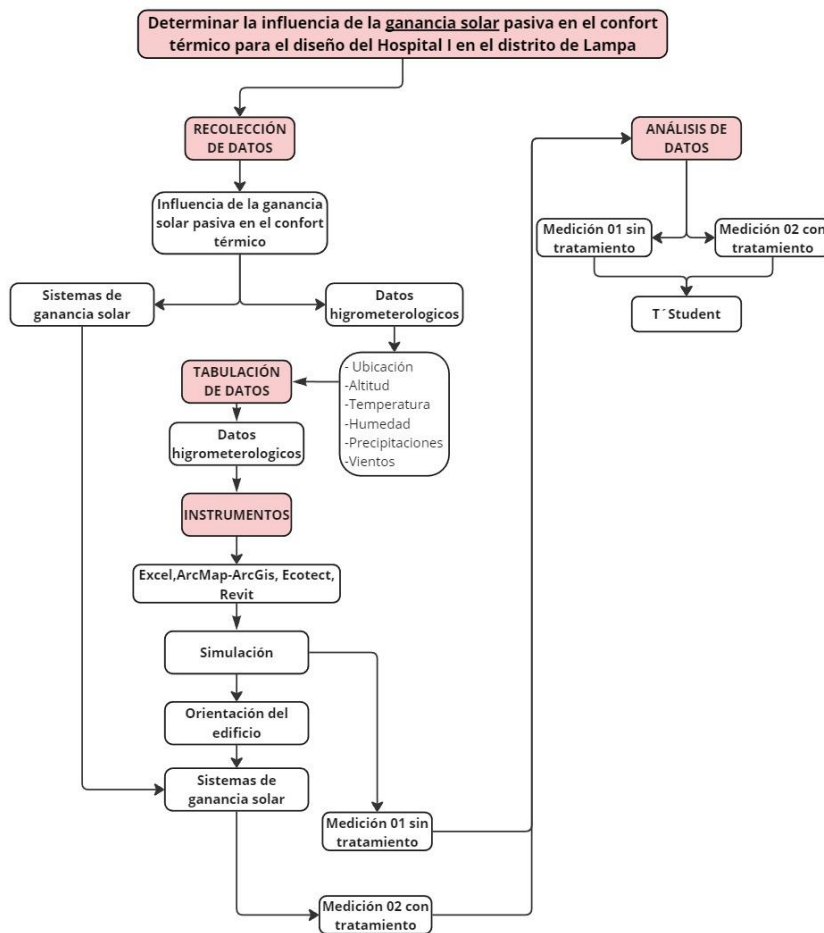
topográfica, se utilizó Google Earth Pro, y Global Mapper versión 24.0 del cual se aprovechó su capacidad de visualización de imágenes satelitales.

### **3.3.2. Determinar la influencia de la ganancia solar en el confort térmico (OE.02)**

Para determinar la influencia de la ganancia solar en el proyecto, se inició con la recopilación de datos de los sistemas de ganancia solar. Estos datos fueron organizados y procesados utilizando herramientas como Excel, ArcMap, ArcGIS, Ecotect y Revit. Posteriormente, se establecieron dos grupos de estudio: el primero fue sometido a simulaciones sin ningún tipo de intervención, mientras que el segundo incorporo el tratamiento correspondiente, basado en la orientación óptima del edificio y la implementación de sistemas de captación solar. Al finalizar este proceso, se aplicó una prueba de t´student con el software SPSS para analizar los datos obtenidos y evaluar la efectividad del tratamiento.

**Figura 32**

*Esquema metodológico-Objetivo específico 02.*



### Recursos digitales

Para alcanzar el objetivo 2, se emplearon herramientas digitales de los cuales fueron el software Ecotect Analysis versión 2011, se utilizó para determinar la orientación óptima del edificio, mientras que Revit versión 2025, junto con el complemento Insight, permitió evaluar la iluminación natural en los espacios interiores. Además, el software TRNSYS versión 18 se utilizó para las simulaciones energéticas del edificio, posteriormente para realizar la prueba de muestra emparejadas se realizó mediante el software IBM SPSS Statistics versión 27.



### **3.3.3. Determinar la influencia de la conservación térmica en el confort térmico (OE-03)**

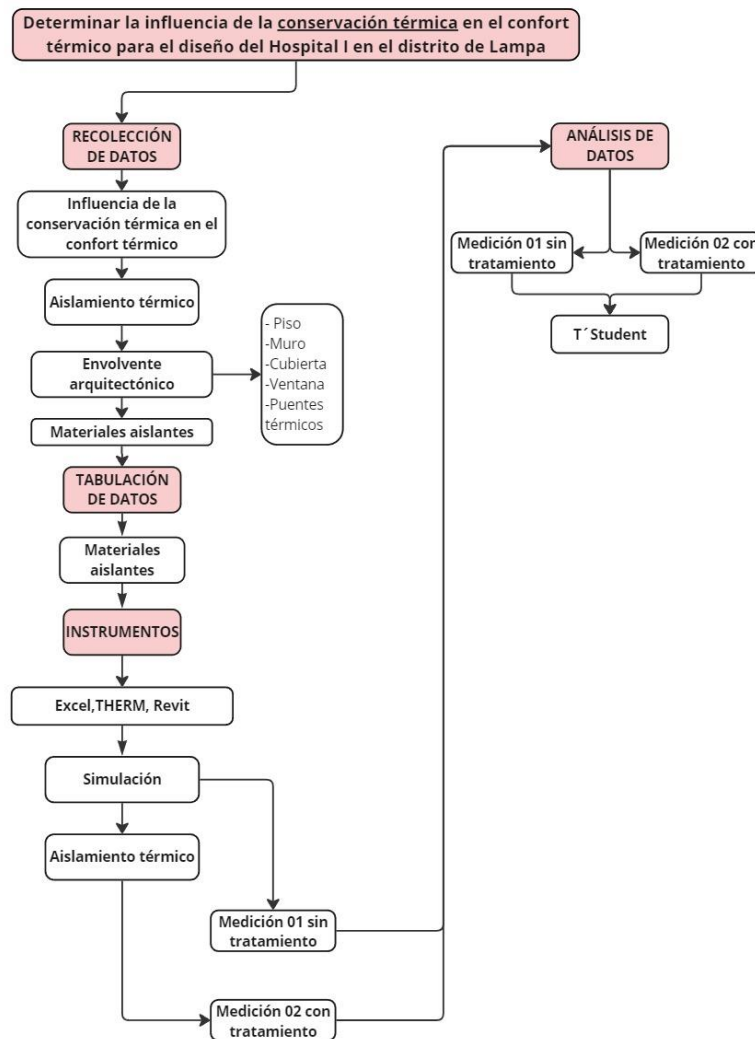
Para determinar la influencia de la conservación térmica en el confort térmico del Hospital I en Lampa. Primero, se recopilan datos sobre el aislamiento térmico y la envolvente arquitectónica. Luego, se tabulan estos datos con herramientas como Excel, THERM y Revit, que permiten modelar y simular el comportamiento térmico respecto a los materiales de aislamiento. Luego se realizarán las simulaciones los cuales se dividen en dos grupos: una sin tratamiento y otra con tratamiento, como la orientación, las envolventes y el uso de materiales de aislamiento térmicos. Finalmente, se analiza la eficacia de estas medidas mediante una prueba de T-Student para determinar si hay diferencias notables.

#### **Recursos digitales**

Los recursos digitales que se utilizaron para el análisis de datos se realizaron con el software Microsoft Excel versión 2019. El detalle de los puentes térmicos con tratamiento se realizó en Revit versión 2025 y para la simulación correspondiente de los puentes y conservación térmica se realizó en el software THERM versión 8.0.

**Figura 33**

*Esquema metodológico-Objetivo específico 03.*



### **Datos climáticos-para simulaciones**

Los datos climáticos empleados en esta investigación provienen de un archivo en formato EPW obtenido del sistema de información geográfica fotovoltáica de la Comisión Europea (Photovoltaic Geographical Information System, PVGIS). Esta base de datos nos proporciona información climática, esencial para las simulaciones energéticas realizadas. Los detalles técnicos y la descripción de la base de datos se encuentran en los anexos correspondientes.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. ANÁLISIS DE LOS ASPECTOS CLIMÁTICOS DEL DISTRITO DE LAMPA

##### 4.1.1. Análisis y elección de las propuestas de terreno

Para el desarrollo del proyecto hospitalario, se han identificado tres terrenos. Cada uno fue sometido a un análisis utilizando la escala de Likert, considerando factores como la ubicación, accesibilidad, uso de suelo, condiciones topográficas, morfología del terreno y el área del terreno. Esta evaluación comparativa permitió seleccionar el terreno más adecuado para el emplazamiento del proyecto.

#### Figura 34

*Localización de las tres propuestas de terreno.*



#### 4.1.1.1. Análisis de las propuestas mediante la escala de Likert

La siguiente tabla se presenta el sistema, basado en la escala de Likert de 5 puntos, lo cual permitirá una valoración cuantitativa de cada opción, facilitando así la selección del terreno más adecuado para el proyecto hospitalario.

**Tabla 4**

*Escala de Likert*

Excelente	Muy bueno	Bueno	Regular	Malo
5	4	3	2	1

**Tabla 5**

*Escala de Likert para terreno 01.*

Características	Excelente	Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Ptj.
	5	4	3	2	1	
Ubicación					Se encuentra cerca al río, según el reglamento indica que debe estar mayor a 100 m.	1
Accesibilidad				Se encuentra frente a una vía principal careciendo de vías alternas para emergencias		2
Uso de suelo					El suelo pertenece a una persona natural.	1
Condiciones topográficas					El terreno presenta pendientes regulares, con suelo de arcilla arena y limo	1





Características	Excelente	Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Ptj.
	5	4	3	2	1	
Morfología del terreno				La forma del terreno es romboidal		2
Total						7

**Tabla 6**

*Escala de Likert para terreno 02.*

Características	Excelente	Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Ptj
	5	4	3	2	1	.
Ubicación		Tiene una ubicación muy buena, cumple con la normativa respecto a la distancia del rio con el terreno.				4
Accesibilidad		Se encuentra frente a una vía principal, cuenta con vías alternas en todo su perímetro				4
Uso de suelo		Según el plano catastral este terreno se encuentra catalogado como servicios de Salud.				5
Condiciones topográficas		El terreno presenta una topografía plana.				4
Morfología del terreno		La forma del terreno es rectangular con una ligera variación en la vía				4
Total						21

**Tabla 7**

*Escala de Likert para terreno 03.*

Características	Excelente	Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Ptj.
	5	4	3	2	1	
Ubicación			Tiene una ubicación buena, cumple con la normativa respecto a la distancia del río y de grifos con el terreno.			3
Accesibilidad			El terreno cuenta con dos vías.			3
Uso de suelo			Según el plano catastral este terreno se encuentra catalogado como Otros usos			3
Condiciones topográficas				El terreno presenta una topografía en pendiente.		2
Morfología del terreno				La forma del terreno es triangular		2
<b>Total</b>						<b>13</b>

**Tabla 8**

*Resultados obtenidos mediante la escala de Likert.*

Características	Terreno 01	Terreno 02	Terreno 03
Ubicación	1	4	3
Accesibilidad	2	4	3
Uso de suelo	1	5	3
Condiciones topográficas	1	4	2
Morfología del terreno	2	4	2
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>21</b>	<b>13</b>

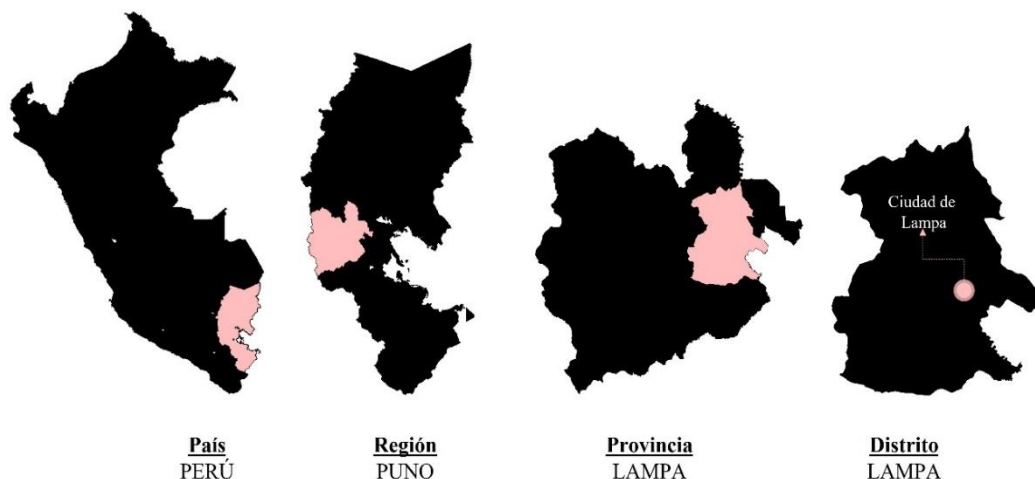
De la tabla anterior los resultados según el análisis mediante la escala de Likert el terreno más adecuado para el desarrollo de la propuesta hospitalaria es el terreno 02 de las cuales se procederá a su análisis.

#### 4.1.2. Localización del proyecto

El proyecto se localiza en el sur del Perú, en la región de Puno, dentro de la provincia y distrito de Lampa. La zona de intervención se encuentra georreferenciada entre las coordenadas  $15^{\circ}21'39.93''$  de latitud sur y  $70^{\circ}22'26.31''$  de longitud oeste. Esta ubicación, situada aproximadamente a 3865 m.s.n.m.

**Figura 35**

*Localización.*



Nota: Procesado en ArcMap-ArcGIS

#### 4.1.3. Ubicación del sitio de intervención

De acuerdo con el análisis del plano catastral de la ciudad de Lampa, el predio destinado para la intervención ha sido clasificado bajo la zonificación de Servicios de Salud. Esta designación implica que el terreno está reservado para el

desarrollo de infraestructura hospitalaria, según lo mencionado el uso de suelo es apto para plantear la propuesta arquitectónica.

### Figura 36

#### *Ubicación del proyecto*

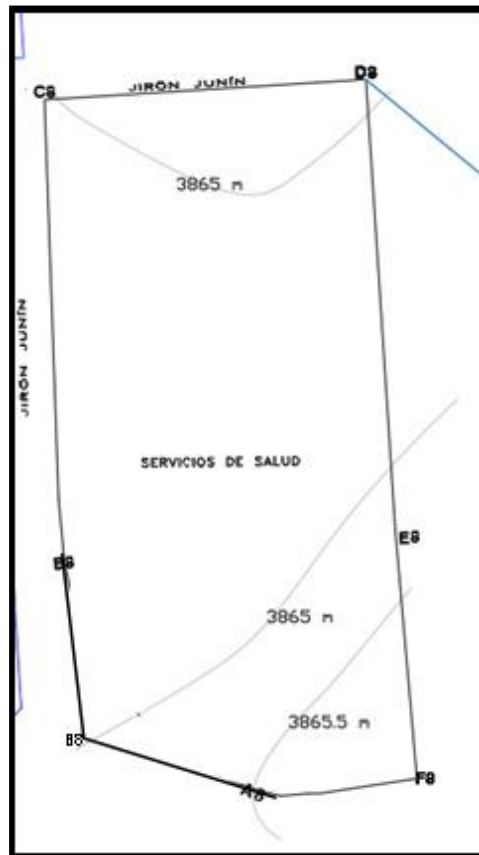


#### 4.1.4. Topografía

La topografía del terreno es mayormente llana, con una leve variación altimétrica. El nivel general del terreno se encuentra a 3865 metros, alcanzando su cota máxima de 3865.5 metros en puntos aislados. Esta condición de baja pendiente facilita el desarrollo del proyecto, permitiendo una integración sin mayores modificaciones en la conformación natural del terreno, como se detalla en la imagen.

**Figura 37**

*Topografía.*



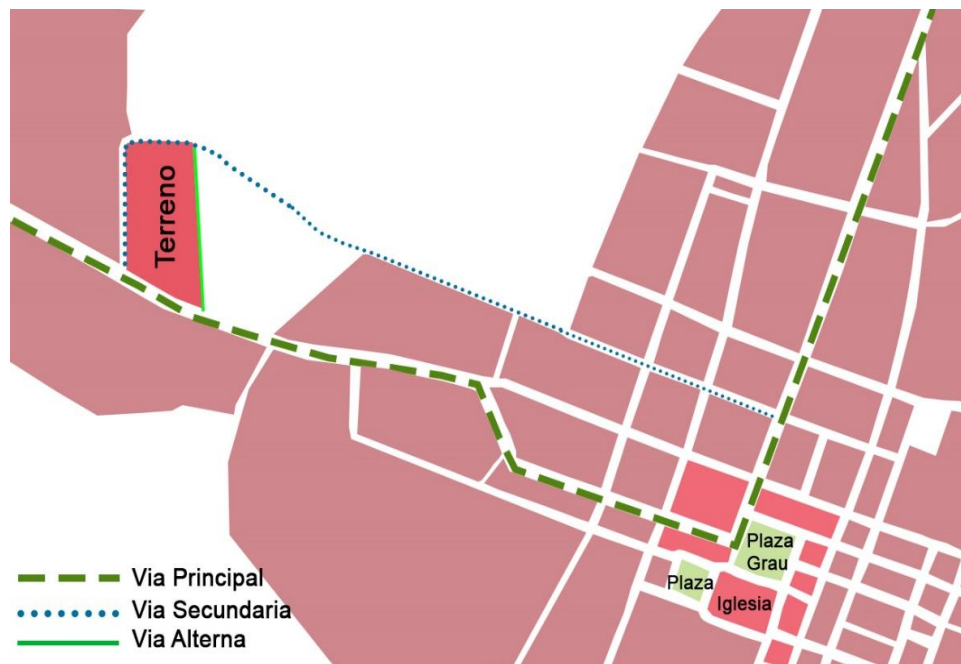
Nota: Procesado en Autocad

#### **4.1.5. Accesibilidad**

El acceso al establecimiento de salud será por la Vía principal para garantizar eficiencia y rapidez, considerando su ubicación a lo largo de la carretera Lampa-Palca, una vía principal que facilitará tanto el acceso vehicular como el peatonal. Además, se cuenta con vías en el todo el perímetro del terreno a intervenir lo cual es muy beneficioso para la infraestructura hospitalaria. Esta configuración responde a la necesidad de optimizar la conectividad y fluidez en el tránsito hacia el establecimiento.

**Figura 38**

*Análisis vial del terreno.*



Nota: Procesado en ArcMap-ArcGIS

#### **4.1.6. Aspectos climáticos**

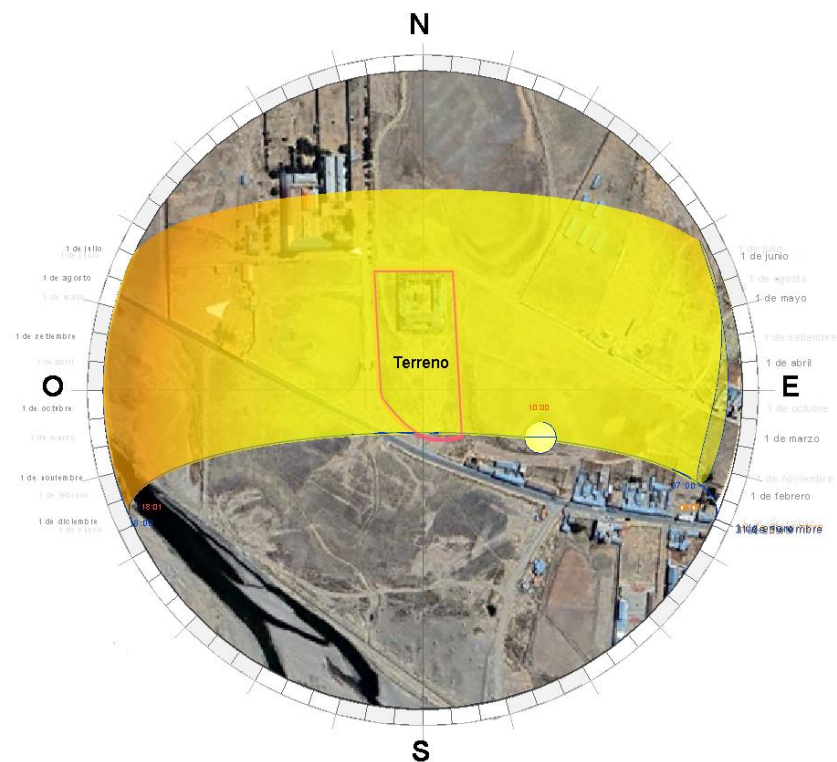
##### **4.1.6.1. Asoleamiento**

La figura inferior presenta un análisis de la trayectoria solar proyectada sobre el terreno, donde se visualiza las áreas de exposición directa a la radiación solar. Las zonas en amarillo corresponden a los sectores con mayor incidencia solar durante la mayor parte del día, donde se registra una mayor captación de radiación hacia el norte. Las áreas ubicadas hacia el sur permanecen parcialmente sombreadas debido a su orientación. Además, se identifican los periodos de ganancia solar entre las 10:00 a. m. y las 3:00 p. m., momento en el cual el terreno recibe la radiación más intensa, lo que resulta principalmente evaluar la orientación del edificio.

Durante el solsticio de verano, el ángulo solar al mediodía supera los  $70^\circ$ , reduciendo las sombras, mientras que en el solsticio de invierno desciende a aproximadamente  $46^\circ$ , alargando las sombras. La duración de la insolación varía estacionalmente, alcanzando entre 11 y 12 horas diarias en verano y cerca de 9 horas en invierno. Por otro lado, la altitud de 3865 msnm, incrementa la intensidad de los rayos solares al atravesar una atmósfera más delgada, lo cual ofrece condiciones favorables para estrategias de diseño pasivo.

### Figura 39

*Gráfico del recorrido solar anual en el terreno.*



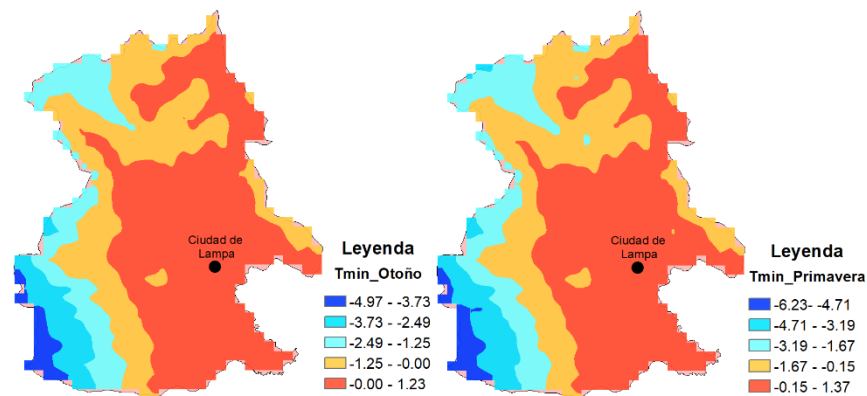
Nota: Procesado en Revit.

#### 4.1.6.2. Temperaturas mínimas

Las imágenes presentadas ofrecen un análisis de las temperaturas mínimas promedio registradas durante las estaciones: de otoño, primavera, verano e invierno en la ciudad de Lampa.

**Figura 40**

*Temperaturas mínimas en otoño y primavera.*



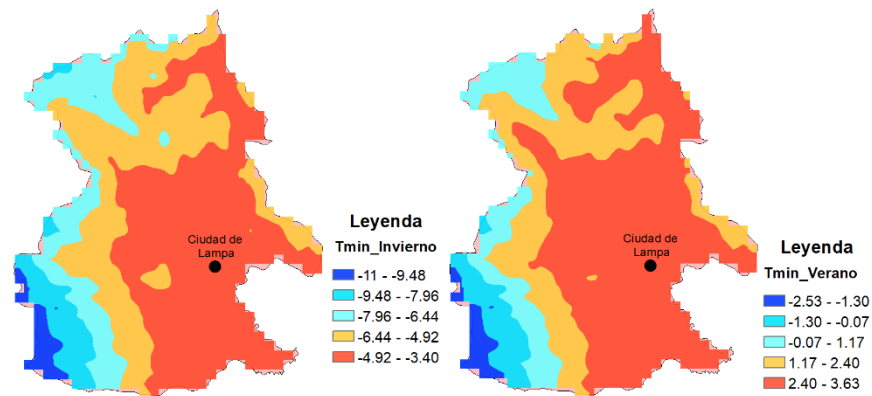
Nota: Procesado en ArcMap-ArcGIS

Según la información meteorológica, procesados en el software ArcMap, en la imagen superior, nos muestra los siguientes datos sobre las temperaturas mínimas, en la estación de otoño el área de estudio fluctúa entre  $0.00^{\circ}\text{C}$  y  $1.23^{\circ}\text{C}$ . En la estación primavera se encuentra en un rango de  $-0.15^{\circ}\text{C}$  y  $1.37^{\circ}\text{C}$ . Esta información proporciona un marco sobre las condiciones térmicas predominantes en la región, lo que será de mucha utilidad para el uso del diagrama de Givoni.



**Figura 41**

*Temperaturas mínimas en invierno y verano.*



Nota: Procesado en ArcMap-ArcGIS

Por otro lado, en la imagen superior, en la estación de invierno, las temperaturas mínimas en la ciudad de Lampa se encuentran en un rango entre  $-4.92^{\circ}\text{C}$  y  $-3.40^{\circ}\text{C}$ , como se puede apreciar en la escala de colores en la imagen izquierda. Del mismo modo en la estación de verano, las temperaturas mínimas registradas en la ciudad de Lampa varían entre  $2.40^{\circ}\text{C}$  y  $-3.63^{\circ}\text{C}$ . Estos datos serán de mucha ayuda para la elaboración del diagrama de Givoni.

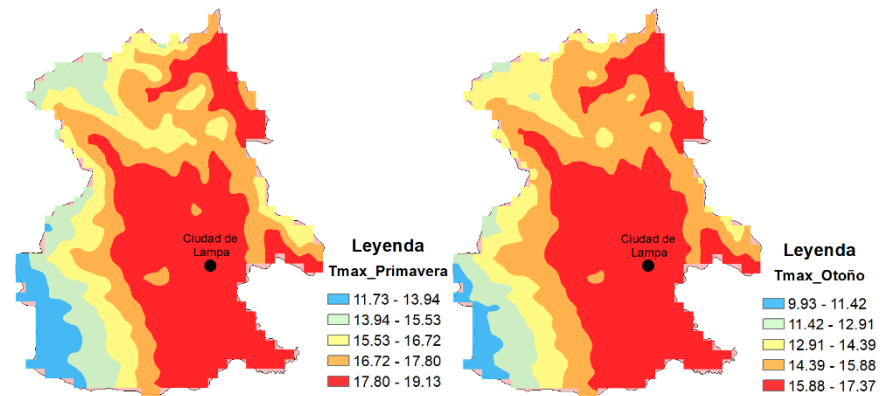
El análisis de las temperaturas mínimas registradas reveló un promedio anual de  $0^{\circ}\text{C}$ . Este valor se utiliza como referencia para la construcción del diagrama de Givoni, facilitando la interpretación de los datos climáticos en el contexto del estudio.

#### **4.1.6.3. Temperaturas máximas**

Las imágenes presentadas ofrecen un análisis de las temperaturas máximas promedio registradas durante las estaciones: de otoño, primavera, verano e invierno en la ciudad de Lampa.

**Figura 42**

*Temperaturas máxima en otoño y primavera.*

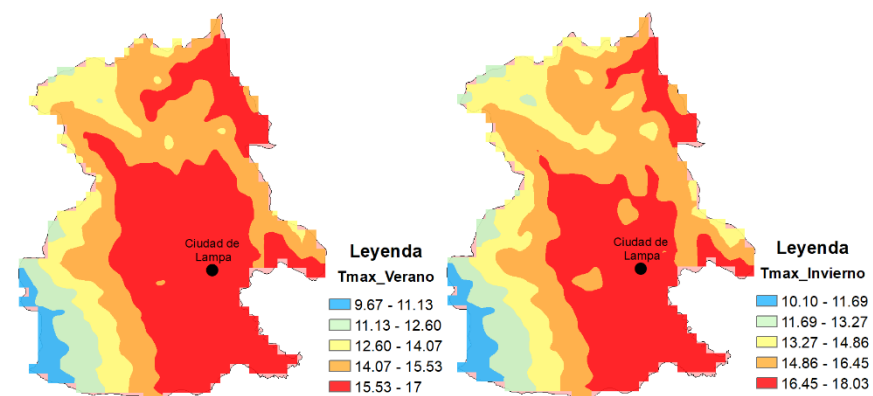


Nota: Procesado en ArcMap-ArcGIS

Según los datos de la imagen superior las temperaturas máximas en el área de estudio fluctúan entre 17.80°C y 19.13°C en primavera, y entre 15.88°C y 17.37°C en verano. Esta información proporciona un marco sobre las condiciones térmicas predominantes en la región, lo que es fundamental para la toma de decisiones en relación con el diseño arquitectónico y la implementación de estrategias de confort térmico, considerando las particularidades climáticas del entorno.

**Figura 43**

*Temperaturas máximas en verano e invierno.*



Nota: Procesado en ArcMap-ArcGIS

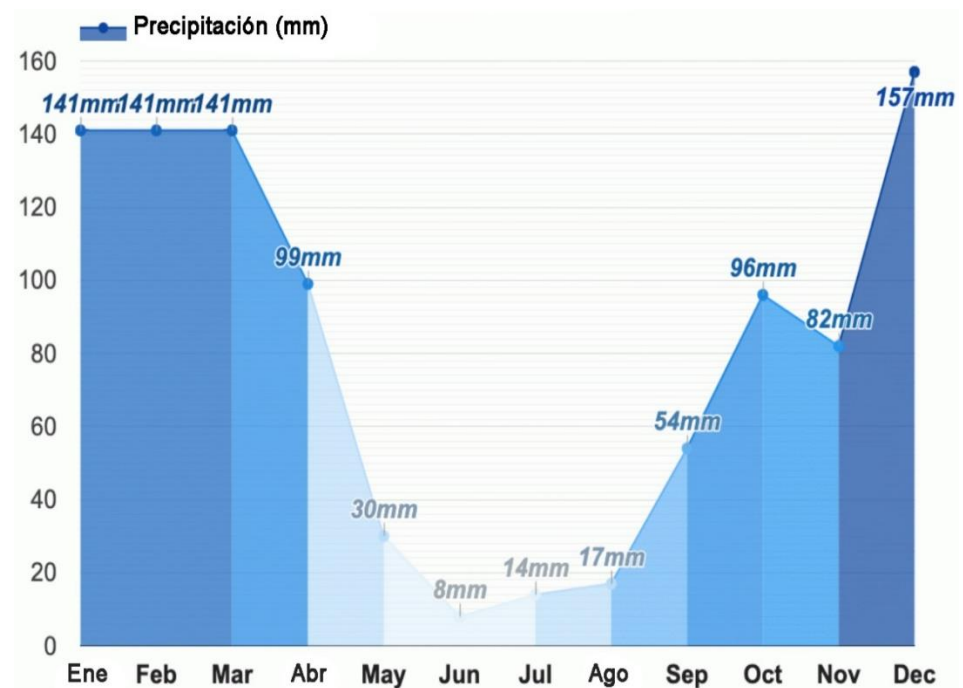
En la imagen superior se muestra el mapa en la estación de verano, donde las temperaturas máximas en la ciudad de Lampa se encuentran en un rango entre 15.53°C y 17°C, como se puede apreciar en la escala de colores en la imagen izquierda. Del mismo modo en la estación de invierno, las temperaturas máximas registradas en la ciudad de Lampa varían entre 16.45°C y 18.03°C.

El análisis de las temperaturas máximas registradas reveló un promedio anual de 17 °C. Este valor se utiliza como referencia para la construcción del diagrama de Givoni, facilitando la interpretación de los datos climáticos en el contexto del estudio.

#### 4.1.6.4. Precipitaciones

**Figura 44**

*Precipitaciones en la zona de intervención.*



Nota: Procesado en weather-atlas.



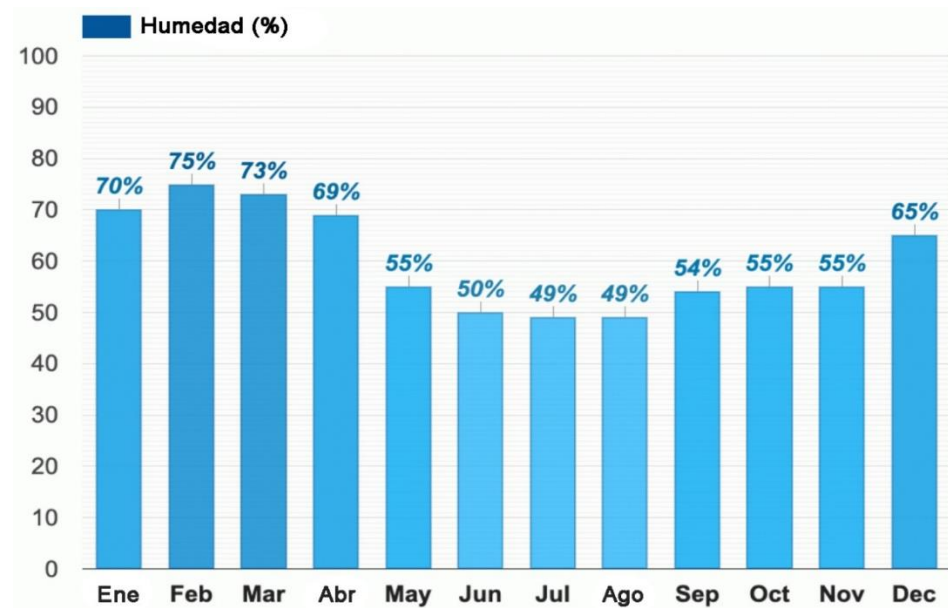
En la figura presentada se visualiza la variación de las precipitaciones mensuales, donde diciembre es el mes con la mayor precipitación, alcanzando 157 mm, seguido de enero y febrero, ambos con 141 mm, lo que muestra un periodo de lluvias intensas y constantes al inicio del año. Por otro lado, junio y julio registran los valores más bajos, con 8 mm y 14 mm respectivamente, marcando el periodo más seco. De enero a marzo, las precipitaciones permanecen elevadas, que disminuyen ligeramente en marzo a 99 mm; a partir de abril y hasta agosto, los niveles de lluvia descienden, alcanzando su punto más bajo en junio. Finalmente, de septiembre a diciembre, se observa un incremento progresivo en las precipitaciones, culminando en diciembre con el nivel máximo de precipitación.

#### **4.1.6.5. Humedad**

En la figura inferior se observa que el mes de febrero presenta los niveles más elevados de humedad relativa, alcanzando un 75%. En contraste, julio y agosto registran los valores más bajos de humedad relativa, con un promedio del 49%. Estas fluctuaciones en la humedad atmosférica están influenciadas por factores climáticos estacionales, como las precipitaciones y las variaciones de temperatura. Estos valores se utilizan como referencia para la construcción del diagrama de Givoni, facilitando la interpretación de los datos climáticos en el contexto del estudio.

**Figura 45**

*Humedad en la zona de intervención.*

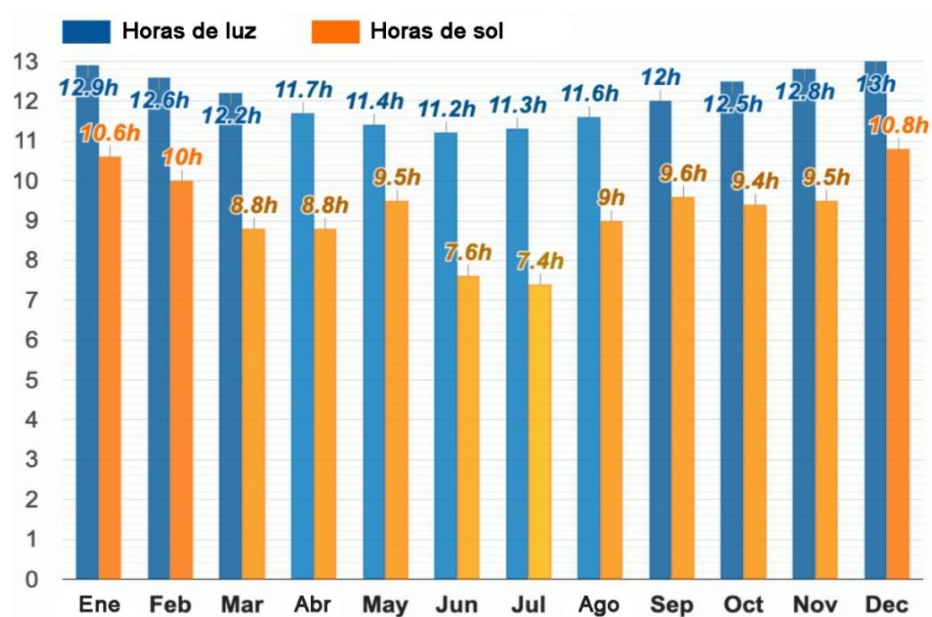


Nota: Procesado en weather-atlas.

#### 4.1.6.6. Luz diurna media / Promedio de insolación

**Figura 46**

*Luz diurna media / Promedio de insolación en la zona de intervención.*



Nota: Procesado en weather-atlas.



En la figura superior se observa que diciembre es el mes que presenta la mayor duración de luz solar, con un promedio de 13 horas diarias. En contraste, junio se caracteriza por tener la menor cantidad de horas de luz diurna, con una media de 11 horas y 12 minutos. Este patrón estacional es consecuencia de la inclinación axial de la Tierra y su traslación alrededor del Sol, lo cual provoca variaciones en la exposición solar a lo largo del año.

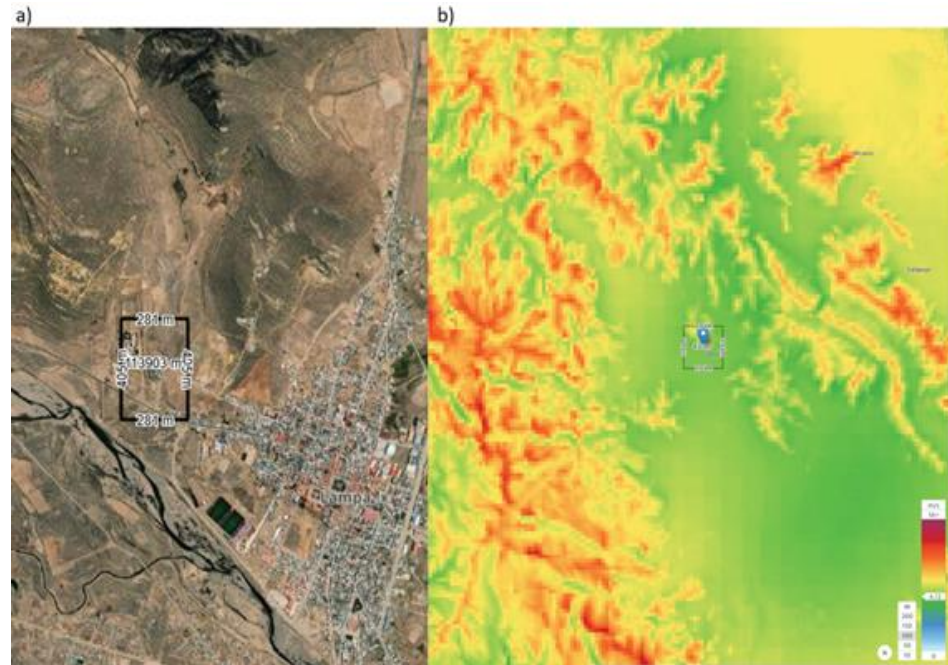
Por otro lado, diciembre es el mes con mayor insolación, registrando un promedio de 10 horas y 48 minutos de exposición solar diaria. En contraposición, julio presenta el nivel más bajo de radiación solar, con un promedio de 7 horas y 24 minutos diarios.

#### **4.1.6.7. Velocidad del Viento**

En la figura (a), se muestra la zona correspondiente a la intervención del proyecto, donde se llevó a cabo el análisis de las condiciones de velocidad del viento. Por otro lado, la figura (b) presenta un mapa cromático que representa la distribución de la velocidad media del viento en metros por segundo (m/s). En este mapa, la región de interés está marcada predominantemente con tonalidades verdes, lo que indica que las velocidades del viento en dicha área se encuentran en niveles relativamente bajos, con un promedio de aproximadamente 4.15 m/s.

### Figura 47

*Diagrama de velocidad y dirección de vientos.*



Nota: a) Imagen donde se marca el área de análisis de viento en el terreno de intervención, b) Mapa de colores de la velocidad del viento.

La figura nos muestra datos relacionados con la variabilidad de velocidad del viento en el lugar de intervención de nuestro proyecto. Los datos están organizados en dos gráficos principales: un gráfico lineal que muestra la variación mensual del índice de velocidad del viento, un gráfico de radar que detalla la velocidad del viento por hora a lo largo del año, trazado por meses.

La variabilidad mensual de la velocidad del viento representada en el Eje X, muestra los meses del año de enero a diciembre. El eje Y representa el índice de velocidad del viento. Los valores comienzan cercanos a 0.85 en los primeros meses, enero-febrero. Luego, hay un aumento constante hasta alcanzar un pico alrededor de 1.15 entre los meses

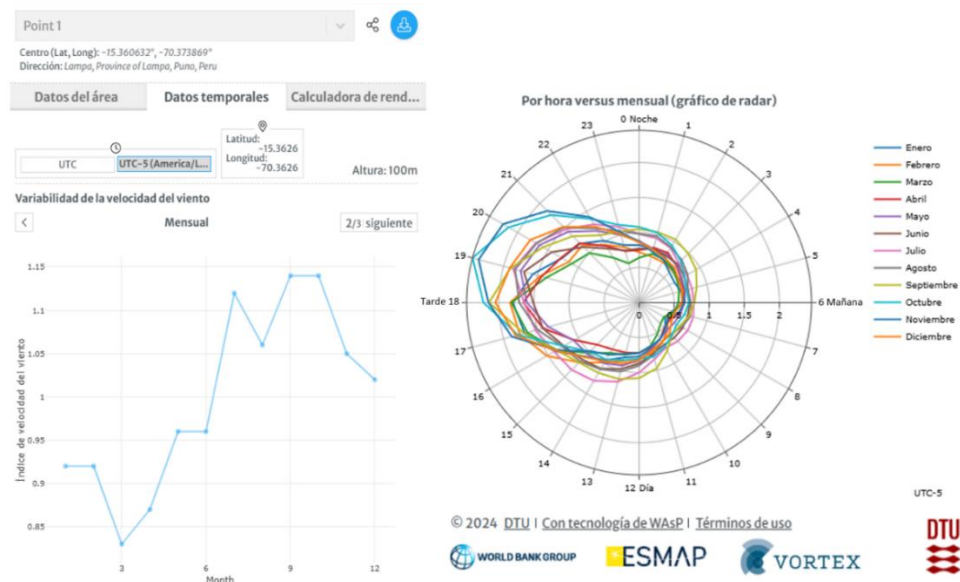


de agosto y septiembre. En los últimos meses de noviembre y diciembre, los valores disminuyen nuevamente. Esto nos indica que la velocidad del viento es mayor durante los meses de invierno, julio-septiembre, mientras que disminuye durante el verano y principios de otoño.

Por otro lado, la velocidad del viento por hora y por mes combina las horas del día con las variaciones por mes, utilizando diferentes colores para cada mes en la leyenda a la derecha. El eje radial, representa el índice de velocidad del viento. Los trazos de colores más externos en el gráfico indican mayor velocidad del viento. La velocidad del viento varía más en julio-septiembre, en horas de la mañana (6:00 a 9:00) y la tarde (15:00 a 18:00).

### Figura 48

*Diagrama de variabilidad de la velocidad de vientos.*



La figura presenta dos mapas que ilustran las características del viento en Lampa, Puno, Perú, diferenciando entre condiciones diurnas





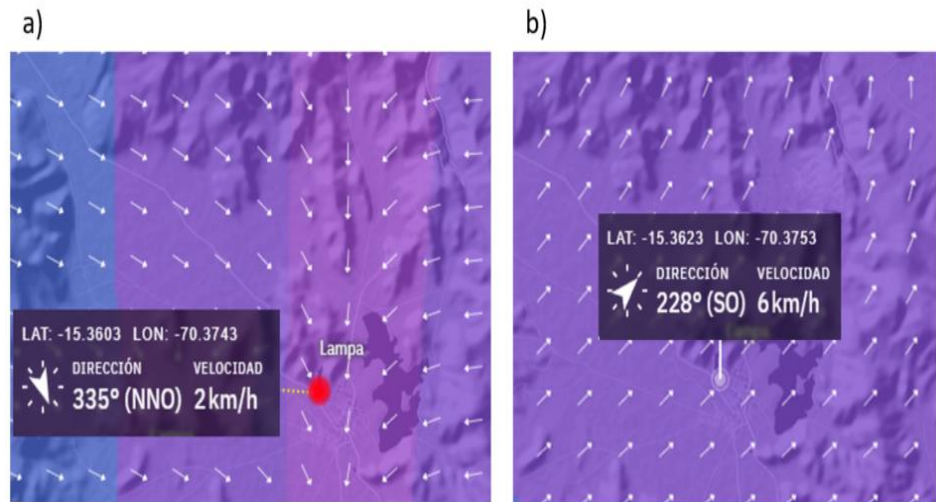
(figura a) y nocturnas (figura b). Ambos gráficos ofrecen información sobre la dirección y velocidad del viento, resaltando cómo varían en función del tiempo y el entorno geográfico.

En la figura a), correspondiente al período diurno, se observa que el viento sopla en dirección  $335^\circ$  (NNO - Nor-noroeste) con una velocidad de 2 km/h. Esta velocidad relativamente baja indica condiciones de estabilidad atmosférica, posiblemente influenciadas por el calentamiento de la superficie terrestre durante el día. Las flechas en el mapa indican un flujo general hacia el sur.

Por otro lado, la figura b) representa las condiciones nocturnas, donde el viento sopla en dirección  $228^\circ$  (SO - Suroeste) con una velocidad de 6 km/h, notablemente más fuerte que durante el día. Este aumento en intensidad está relacionado con la pérdida de calor en la superficie terrestre durante la noche, lo que genera gradientes térmicos que intensifican el flujo de aire.

**Figura 49**

*Zonificación de velocidad y dirección de vientos.*



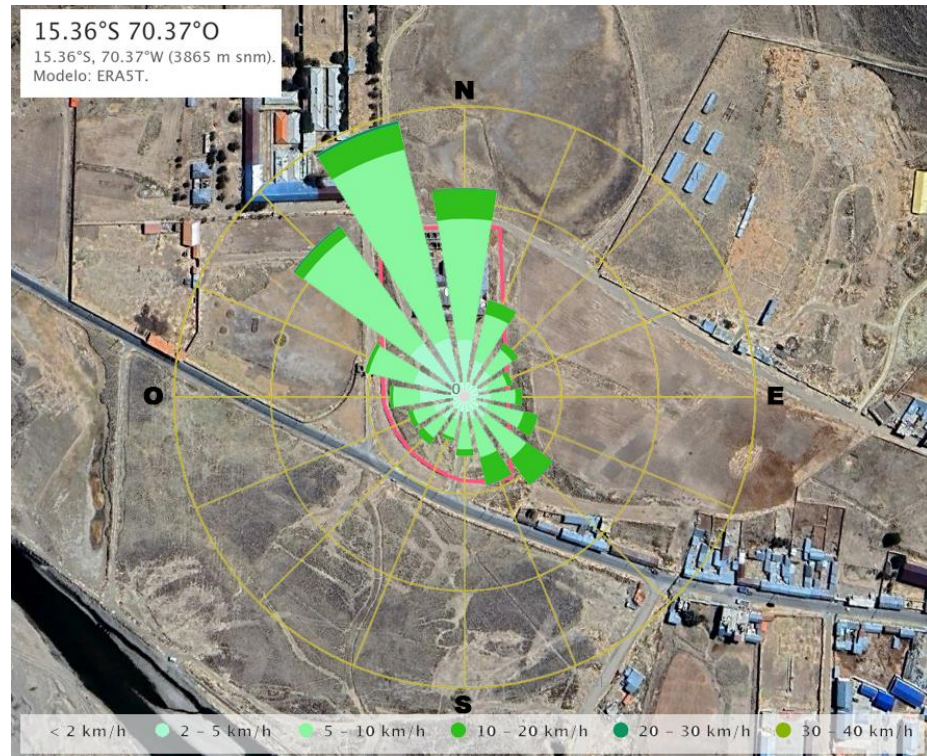
Nota: a) Dirección del viento diurna, b) Dirección de viento nocturna.

#### **4.1.6.8. Rosa de Viento**

El gráfico de la rosa de vientos ha posibilitado contrastar los patrones predominantes identificados en la figura anterior. Este gráfico revela de manera clara la dirección dominante del viento, información que fue útil para el desarrollo de estrategias efectivas de control del viento, así como para la mitigación de la velocidad del viento en las inmediaciones del edificio. Estos datos son importantes para optimizar el diseño, asegurando un confort ambiental adecuado y una mejor adaptación a las condiciones climáticas locales.

**Figura 50**

*Grafica de rosa de vientos en el lugar de intervención.*



Nota: Procesado en Meteoblue

#### 4.1.7. Diagrama de Givoni-Lampa

Para elaborar el esquema de Givoni, requerimos utilizar la información provista en los gráficos obtenidos sobre la temperatura lo que nos permitirá diseñar estrategias bioclimáticas.

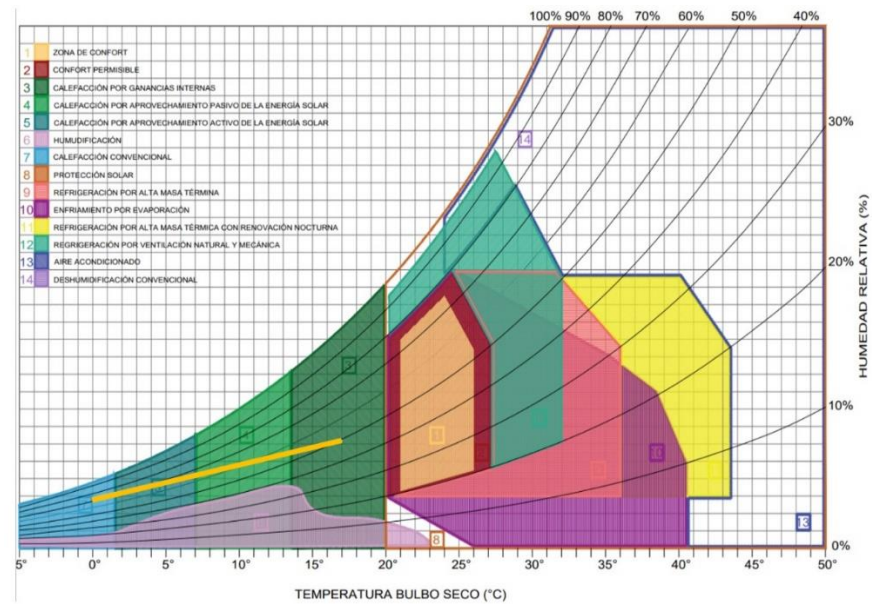
**Tabla 9**

*Temperatura máxima y mínima, humedad relativa mínima y máxima de ciudad de Lampa.*

Temperatura máxima	Temperatura mínima	Humedad r.max.	Humedad r. min.
17	0.0	75	49

**Figura 51**

*Diagrama de Giovani para la ciudad de Lampa.*



El gráfico superior nos muestra las pautas a seguir en cuanto a las estrategias bioclimáticas que deberán estar integradas en el proyecto.

**Calefacción por ganancia interna:** Esta estrategia se basa en el aprovechamiento del calor generado por fuentes internas al edificio, como el calor corporal emitido por las personas y el calor residual de los sistemas de iluminación artificial.

**Calefacción por aprovechamiento pasivo y activo de la energía solar:** En este caso, se implementarán sistemas de captación solar para maximizar el uso de la radiación solar como fuente de calefacción. Entre los sistemas seleccionados, los techos acumuladores de calor, los invernaderos adosados, los invernaderos cenitales y las galerías, los paneles de vidrio fotovoltaicos y los materiales con aislamiento térmico. Estos elementos permiten captar, almacenar y redistribuir el

calor de manera eficiente, minimizando la necesidad de fuentes de energía convencionales.

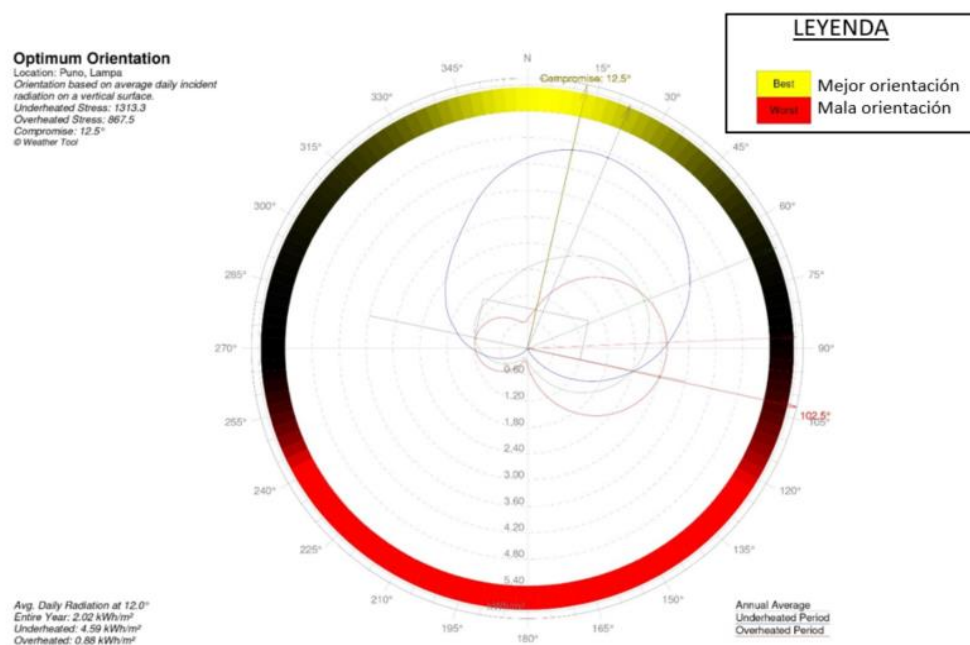
## 4.2. INFLUENCIA DE LA GANANCIA SOLAR PASIVA EN EL CONFORT TÉRMICO

### 4.2.1. Orientación del edificio

Para establecer la mejor orientación del edificio, se tomaron en cuenta los aspectos climáticos de la ciudad de Lampa y los datos en formato. epw provenientes del sistema de información geográfica fotovoltaica de la Comisión Europea. Estos datos fueron procesados en el software Ecotect, donde se llevaron a cabo simulaciones que incorporaron información sobre los meses más cálidos y los más fríos. Como resultado del análisis, se consideró que la orientación correcta del edificio es a 12,5 grados del norte.

#### Figura 52

*Resultado de la simulación sobre la orientación del edificio*



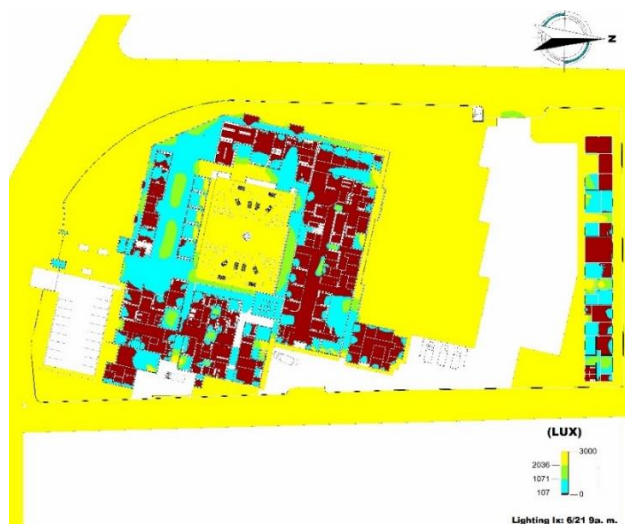


El análisis realizado considera que el proyecto debe estar orientado a un ángulo de 12,5 grados tal como se visualiza en la imagen superior, lo cual optimiza la captación de luz natural. Una vez obtenido el dato, se utilizó el software Revit para desarrollar en proyecto en base a ese ángulo y posteriormente se realizó una simulación de la distribución de luz natural en el interior del edificio, lo que permitió tomar decisiones proyectuales.

La imagen inferior muestra la distribución de la luz natural en el proyecto, mediante una zonificación cromática que permite interpretar las variaciones en la iluminación. El color rojo muestra las áreas con niveles bajos de luz, correspondientes a espacios como almacenes de productos farmacéuticos biológicos, zonas de almacén de sangre y áreas destinadas a la toma de muestras por imágenes. Por otro lado, los colores verde y celeste muestran las áreas con condiciones óptimas de iluminación natural, donde se ubican los consultorios, oficinas, salas de espera entre otros.

### Figura 53

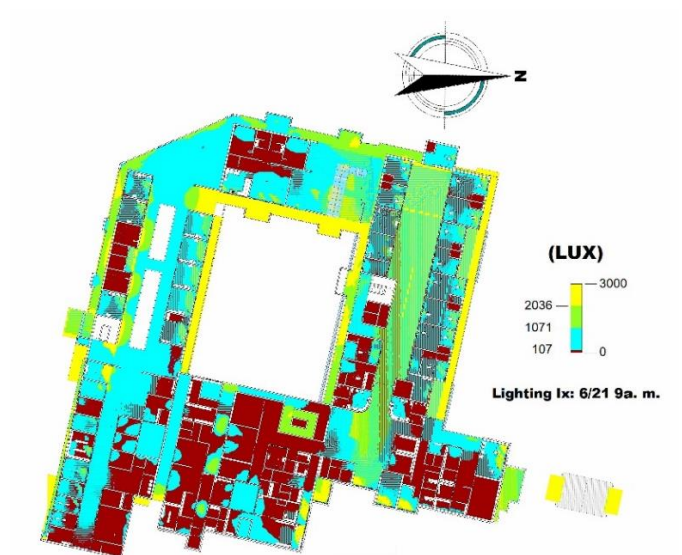
*Análisis de luz natural en el proyecto\_1er Nivel*



La imagen inferior se visualiza la iluminación natural en las distintas áreas del proyecto, representado a través de una zonificación cromática que facilita la comprensión de los niveles de luz. Las áreas identificadas en color rojo corresponden a espacios con niveles reducidos de iluminación, como las salas de operaciones, las salas de parto y la central de datos, entre otros. Por otro lado, los colores celeste y verde indican zonas con un nivel mayor de iluminación, las cuales albergan ambientes como consultorios, áreas de hospitalización, zonas administrativas, salas de espera, residencia y oficinas.

### Figura 54

*Análisis de luz natural en el proyecto\_2do Nivel*



#### 4.2.1 Sistemas de ganancia solar

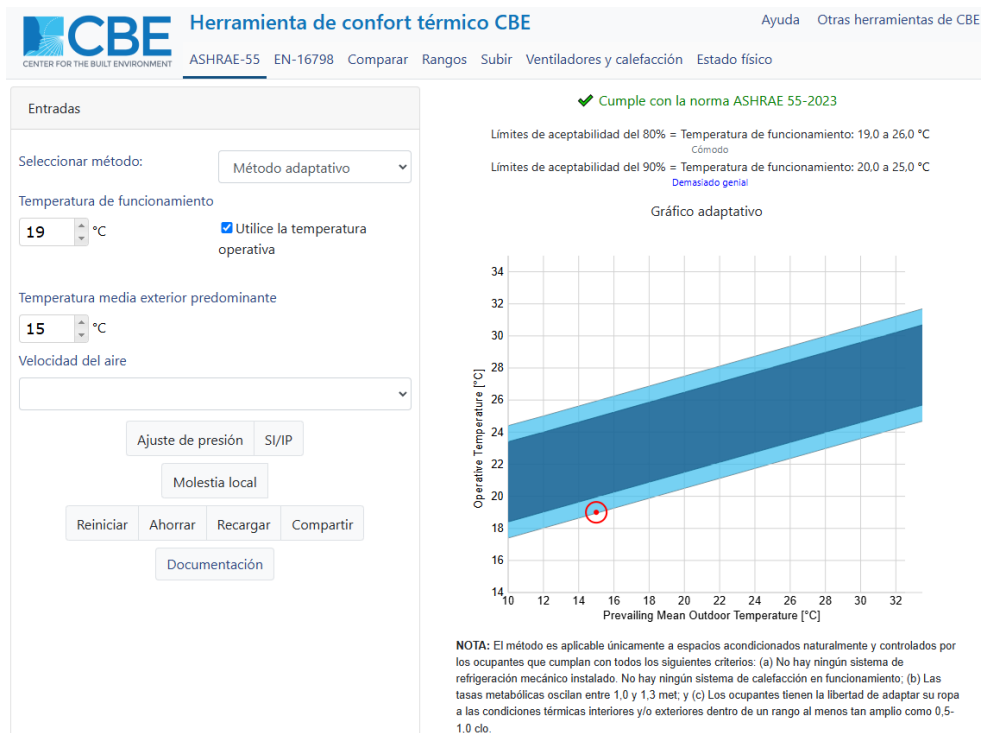
##### Confort térmico adaptativo según la norma ASHRAE 55

Los resultados obtenidos mediante la herramienta CBE Thermal Comfort Tool, basada en el modelo adaptativo de la norma ASHRAE 55, indican que, para una temperatura media exterior predominante de 15 °C, la temperatura operativa

de 19 °C cumple con los límites de confort térmico aceptables. Según los criterios de aceptabilidad del 80 % y del 90 %, el rango de confort térmico interior varía entre 19.0 °C y 26.0 °C (80 %) y entre 20.0 °C y 25.0 °C (90 %), respectivamente. En el gráfico adaptativo, el punto correspondiente a la temperatura operativa seleccionada se ubica dentro de ambos rangos, confirmando que las condiciones evaluadas son adecuadas para satisfacer el confort térmico de los ocupantes en un entorno acondicionado naturalmente, siempre y cuando se cumplan los criterios de ausencia de climatización activa y la capacidad de ajuste personal del entorno.

## Figura 55

### *Confort térmico adaptativo*



Nota: Procesado en CBE Herramienta de confort térmico



## Análisis bibliométrico

Para determinar la influencia de la ganancia solar en el confort térmico, como primer paso se identificó los sistemas o elementos que contribuyen a este fenómeno. Para ello, se llevó a cabo un análisis bibliométrico, donde se recopiló investigaciones de múltiples autores especializados en estrategias bioclimáticas relacionadas con la ganancia solar. Este proceso incluyó la clasificación y selección de los enfoques más relevantes, con base en su aplicación y grado de impacto en el diseño arquitectónico. Los datos extraídos de esta revisión fueron integrados en el desarrollo de nuestro proyecto, lo cual nos orientó en el diseño para optimizar el confort térmico mediante la incorporación de estos principios de ganancia solar pasiva.

**Tabla 10**

*Autores con mayor número de citas y términos mencionados*

<b>Año</b>	<b>Autor</b>	<b>Título</b>	<b>Citas</b>	<b>Términos</b>
2007	Beatriz Garzon	Arquitectura Bioclimática	144	Patios, colectores solares
1994	Givonni Baruch	Refrigeración pasiva y de bajo consumo energético de los edificios	486	Trampa de radiación de techo
1995	Santamouris, et al.	Ahorro energético en invernaderos con tubos enterrados	98	Invernaderos
1998	Coch, H.	Bioclimatismo en la arquitectura vernácula	50	Pasillos exteriores cubiertos, o galerías
2000	Bakos & Tsagas	Tecnología, análisis térmico y evaluación económica de un espacio solar situado en el norte de Grecia	15	Invernadero modificado

**Tabla 11**

*Análisis bibliométrico*

<b>Análisis bibliométrico</b>	
Ganancia solar	Trampa de radiación de techo, techo de acumulación Invernaderos Galerías

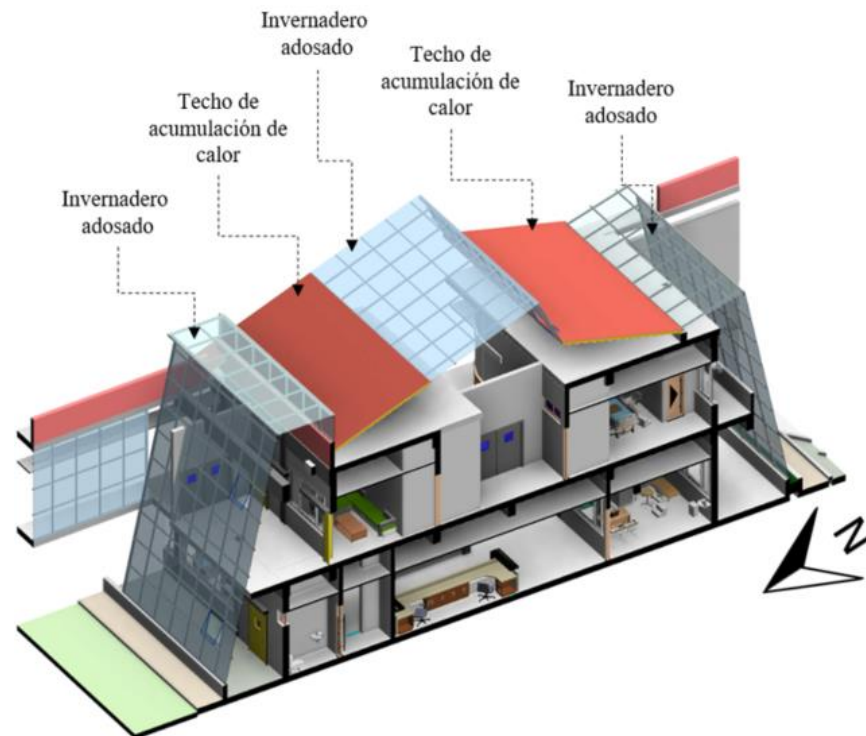
Tras la identificación de los sistemas de ganancia solar, se avanzó con el diseño arquitectónico incorporando dichos sistemas de manera estratégica. En esta etapa, se preparan dos escenarios de análisis para su evaluación. El primero consistió en una simulación en el software TRNZYS, donde se integró los sistemas de ganancia solar, permitiendo observar su impacto directo en el comportamiento térmico del proyecto. El segundo escenario contempló una simulación en ausencia de estos sistemas, con el fin de comparar los resultados y determinar cuantitativamente las mejoras en el confort térmico.

**4.2.1.1. Simulación con tratamiento de sistemas de ganancia solar**

En la imagen inferior se aprecia una representación parcial del bloque 01 del proyecto, elaborada en el software REVIT 2025, se representa mediante un corte isométrico que permite visualizar los sistemas de ganancia solar que a partir del análisis bibliométrico se optó por el invernadero adosado, techos de acumulación de calor. Este tipo de representación gráfica facilita la comprensión de cómo se incorporó estos sistemas de ganancia solar en el proyecto.

**Figura 56**

*Corte isométrico del bloque 01*

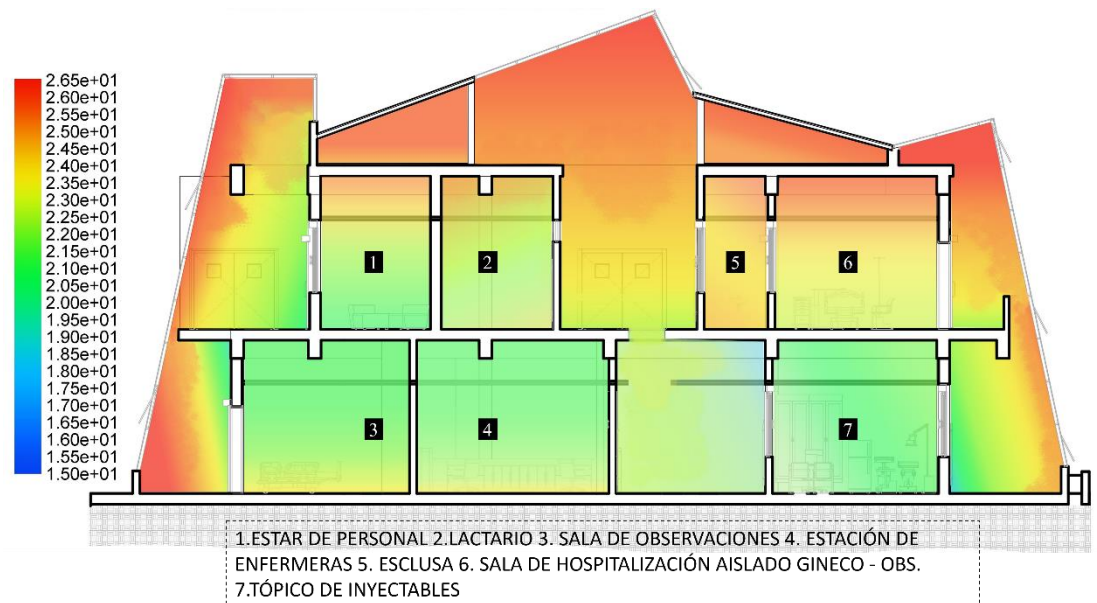


Posteriormente, se llevó a cabo la simulación térmica utilizando el software TRNSYS, el cual permite analizar en detalle la influencia de los sistemas implementados en el confort térmico del edificio. En la imagen inferior, se presenta un corte donde se visualiza la distribución del calor mediante una escala de colores. El software utiliza notaciones científicas para representar las temperaturas. En este caso, la leyenda muestra que, en el punto más alto, representado en color rojo, se estima una temperatura de  $2.65e+01$ , lo que equivale a  $26.5^{\circ}\text{C}$  en una escala convencional de grados Celsius. En contraste, el punto más bajo, representado en color azul, indica una temperatura de  $1.50e+01$ , correspondiente a  $15^{\circ}\text{C}$ . Este corte del proyecto nos muestra cómo el calor se distribuye en el espacio tras la incorporación de los sistemas de ganancia solar, evidenciando la eficacia

del tratamiento aplicado en el diseño para mejorar el confort térmico de los ocupantes.

### Figura 57

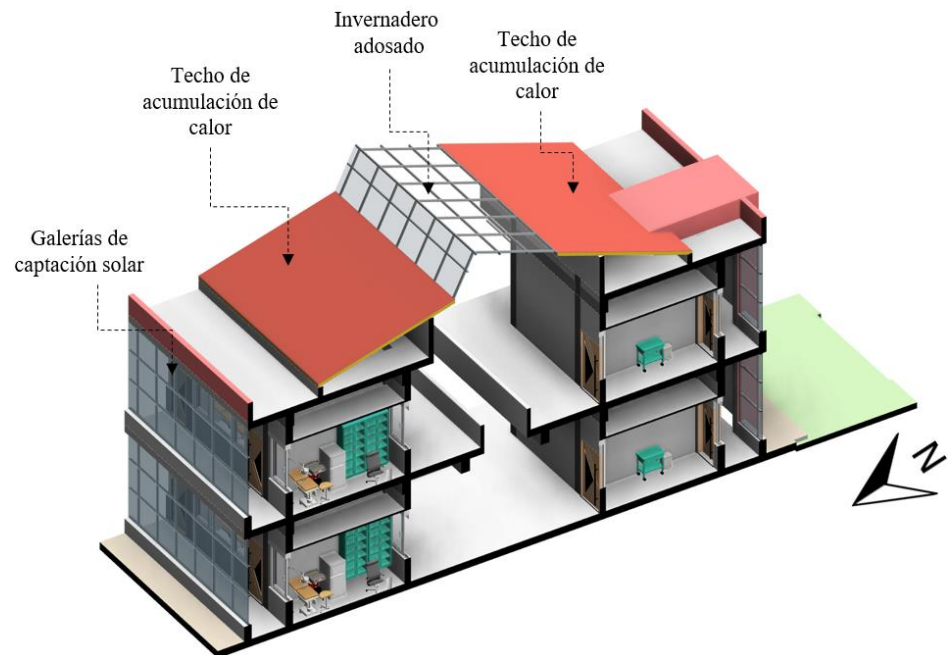
*Simulación con tratamiento de ganancias solares en el bloque 01*



En la imagen inferior se presenta un corte isométrico detallado que resalta la implementación de los sistemas de ganancia solar utilizados en el proyecto. Estos incluyen galerías diseñadas para captar radiación solar, techos optimizados para la acumulación y retención del calor, un invernadero cenital y galerías que contribuyen a mejorar las condiciones térmicas del interior.

**Figura 58**

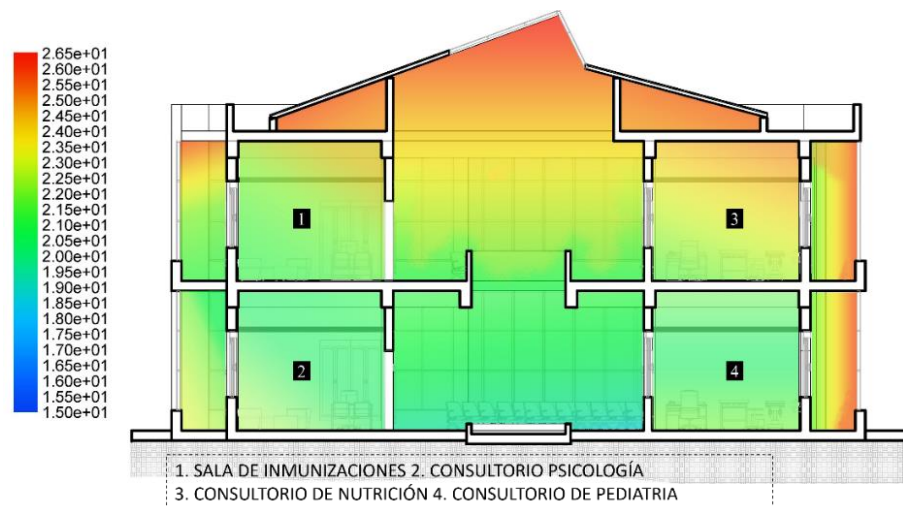
*Corte isométrico del bloque 02*



En la imagen inferior se puede observar la distribución del calor en los sistemas de ganancia térmica.

**Figura 59**

*Simulación con tratamiento de ganancias solares en el bloque 02*



En las siguientes imágenes tanto del bloque 01 y bloque 02 se presenta la distribución térmica obtenida a través de la implementación de techos de acumulación de calor. Este sistema está diseñado para mantener una temperatura interna más homogénea, capturando la energía solar durante el día y liberándola de forma gradual en horas nocturnas. La transferencia de calor se distribuye de manera eficiente hacia los espacios interiores adyacentes que interactúan directamente con este sistema, lo que permite optimizar el confort térmico de los ocupantes sin necesidad de recurrir a sistemas mecánicos adicionales.

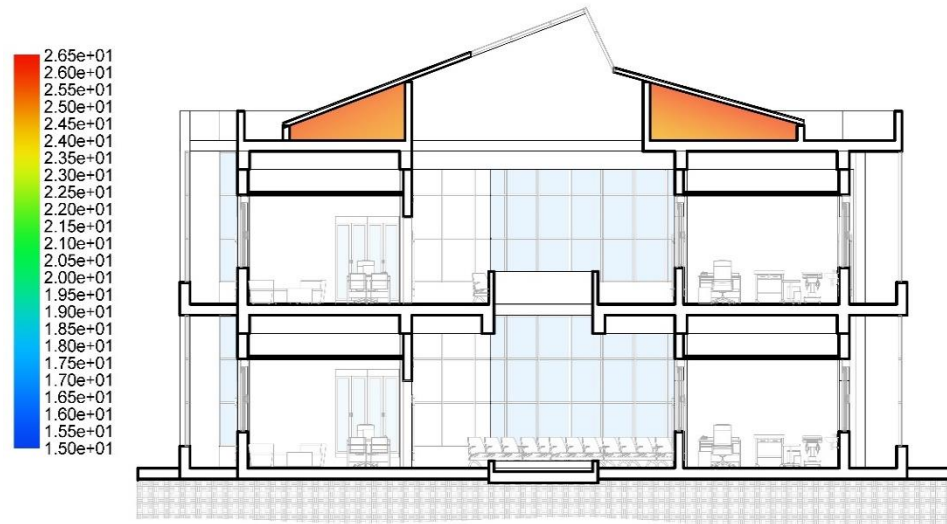
### Figura 60

*Simulación con tratamiento de techos acumuladores de calor en el bloque 01*



## Figura 61

*Simulación con tratamiento de techos acumuladores de calor en el  
bloque 01*



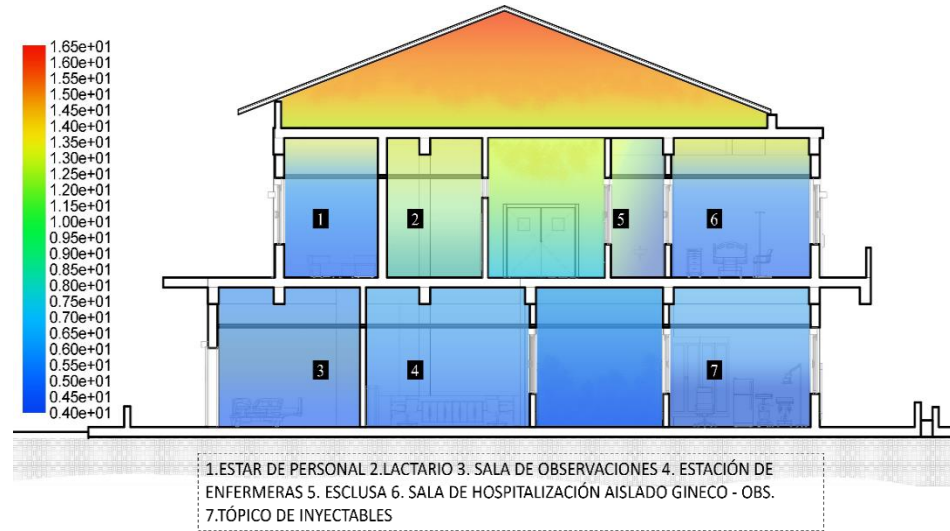
### 4.2.1.2. Simulación sin tratamiento de sistemas de ganancia solar

En las imágenes correspondientes a los bloques 01 y 02, se realizó una simulación en la que no se implementaron estrategias de captación solar, con el propósito de llevar a cabo un análisis comparativo y así validar la influencia de las estrategias pasivas de ganancia solar sobre el confort térmico en los espacios interiores. El objetivo fue obtener una referencia que permita contrastar los resultados con aquellos obtenidos en simulaciones que sí integran soluciones bioclimáticas. De esta manera, se verificó el impacto que dichas estrategias tienen en la regulación de las temperaturas interiores, demostrando la eficacia de su aplicación en el proyecto.



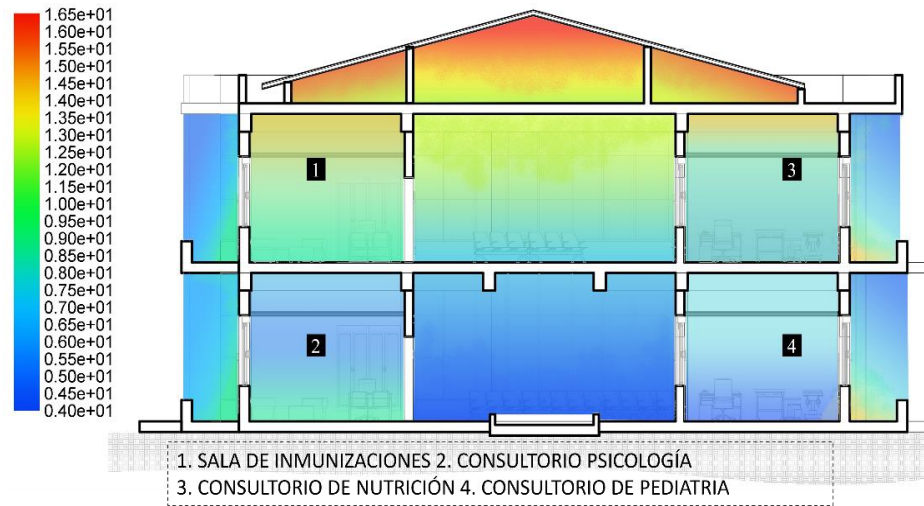
**Figura 62**

*Simulación con tratamiento en el bloque 01*



**Figura 63**

*Simulación con tratamiento en el bloque 02*





#### 4.2.1.3. Resumen de resultados de las simulaciones

**Tabla 12**

*Resultados de la simulación con tratamiento \_ Bloque 01.*

<b>Sistemas de Ganancia solar Bloque 01</b>	<b>Temperaturas °C</b>
<b>Segundo nivel</b>	
Trampa de radiación o acumulación de techo	24.7
Invernadero cenital	23.2
Invernadero adosado	23.6
Estar de personal	22.0
Lactario	23.0
Esclusa	23.5
Sala de hospitalización aislado gineco - obs.	23.0
<b>Primer nivel</b>	
Invernadero cenital	20.0
Invernadero adosado	25.0
Sala de observaciones	22.5
Estación de enfermeras	22.0
Tópico de inyectables	21.5

**Tabla 13**

*Resultados de la simulación con tratamiento \_ Bloque 02.*

<b>Sistemas de Ganancia solar Bloque 02</b>	<b>Temperaturas °C</b>
<b>Segundo nivel</b>	
Trampa de radiación o acumulación de techo	24.5
Invernadero cenital	22.3
Galería	21.1
Sala de inmunizaciones	20.3
Consultorio de nutrición	22.5
<b>Primer nivel</b>	
Invernadero cenital	20.5
Galería	20.2
Consultorio de psicología	21.0
Consultorio de pediatría	22.0



**Tabla 14**

*Resultados de la simulación sin tratamiento \_ Bloque 01.*

<b>Bloque 01</b>	<b>Temperaturas °C</b>
<b>Segundo nivel</b>	
Cubierta	14.5
Circulación	8.5
Losa en cubierta	13.0
Estar de personal	5.5
Lactario	8.5
Esclusa	6.5
Sala de hospitalización aislado gineco - obs.	5.0
<b>Primer nivel</b>	
Circulación	6.0
Pasillos	7.0
Sala de observaciones	5.0
Estación de enfermeras	5.5
Tópico de inyectables	5.0

**Tabla 15**

*Resultados de la simulación sin tratamiento\_ Bloque 02.*

<b>Bloque 02</b>	<b>Temperaturas °C</b>
<b>Segundo nivel</b>	
Cubierta	14.8
Circulación	7.5
Losa en cubierta	13.3
Sala de inmunizaciones	8.5
Consultorio de nutrición	7.5
<b>Primer nivel</b>	
Circulación	4.5
Pasillos	6.5
Consultorio de psicología	8.0
Consultorio de pediatría	5.5

#### 4.2.1.4. Análisis de datos t de student

**Tabla 16**

*Prueba de muestras emparejadas*

Prueba de muestras emparejadas (95%)								
	Media	Des	Media	Infe	Superior	t	gl	p
	de error	v. estándar	de error	rior				
	edi	andar	estándar					
	a	ndar	estándar					
Temp.an	-	2.91	0.6366	-	-13.067	-	20	0.00
tes y	14			15.7		22.6		1
después	.3			23				
DeTrat	9							

### 4.3. INFLUENCIA DE LA CONSERVACIÓN TÉRMICA EN EL CONFORT TÉRMICO

Para determinar la influencia de la conservación térmica, se llevó a cabo una simulación utilizando el software THERM, partiendo de un modelo tridimensional previamente elaborado en REVIT. En esta simulación, se generó un corte del proyecto donde se aplicaron dos condiciones diferentes: en una mitad del edificio se integraron materiales aislantes térmicos tales como el doble muro y poliuretano, mientras que la otra mitad se dejó sin tratamiento adicional. Esto permitió realizar un análisis comparativo entre ambas zonas, evidenciando las diferencias en la capacidad de retención y distribución del calor en las envolventes.

Por otro lado, el muro doble con poliuretano es un sistema constructivo que consiste en dos capas de materiales estructurales o de revestimiento con una capa intermedia de poliuretano, un material que funciona como aislante térmico. Este tipo de muro se utiliza ampliamente en construcciones que requieren alto rendimiento energético

debido a su capacidad de reducir las pérdidas de calor y aumentar la eficiencia térmica del edificio. El poliuretano, aplicado en forma de espuma rígida o paneles, tiene una baja conductividad térmica, lo que lo convierte en un excelente aislante. Además, proporciona beneficios como resistencia a la humedad, reducción de puentes térmicos y mayor durabilidad de las estructuras. (ASHRAE, 2021)

El manual ASHRAE, nos muestra las propiedades de aislamiento térmico de los materiales como el poliuretano y su aplicación en sistemas de construcción. Ver el detalle de tratamiento de doble muro y el uso del poliuretano en el Plano A-18\_ Anexo A

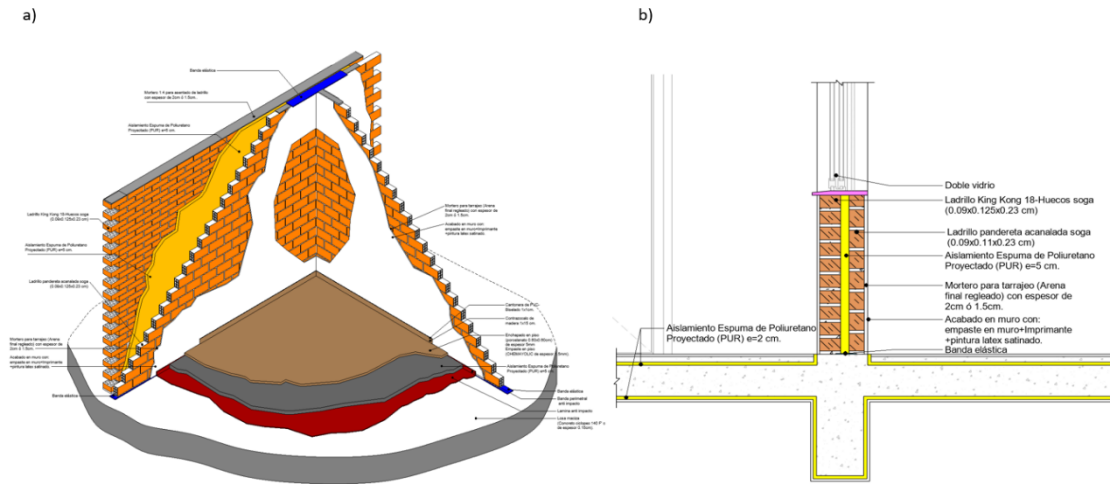
**Tabla 17**

*Características del poliuretano.*

<b>Características</b>	<b>Norma</b>	<b>Unidad</b>	<b>Propiedades</b>
Densidad	UNE EN 1602	kg/m <sup>3</sup>	30, 35, 40, 45, 50, 55
Espesor	UNE 92120	mm	>30 en paredes, >30 en cubiertas
Conductividad térmica	UNE EN 12667	W/m·K	$\lambda_{10^\circ\text{C}}$ envejecido a 25 años 0,028 Con expandentes HFC
Resistencia a la compresión	UNE EN 826	kPa	>115, >150, >185, >220, >255, >290
Absorción de agua	UNE EN 12087	% en volumen	<4,1, <3,7, <3,3, <2,9, <2,6, <2,4
Permeabilidad al vapor de agua	UNE EN 12086	$\mu$	>70, >80, >90, >100, >110, >150
Resistencia a la tracción	UNE EN 1607	kPa	>180, >275, >370, >450, >550, >680
Estructura celular	ISO 4590	% Cerrada	>90
Comportamiento al fuego desnudo	UNE EN 13501-1	---	Desde E hasta C, s3-d0
Comportamiento al fuego en aplicación final de uso	UNE EN 13501	---	Desde D, s3-d0 hasta B, s1-d0 según aplicación final de uso
Coefficiente de dilatación o contracción	---	1/K	De 5 a $8 \cdot 10^{-5}$

## Figura 64

*Tratamiento de doble muro y poliuretano.*



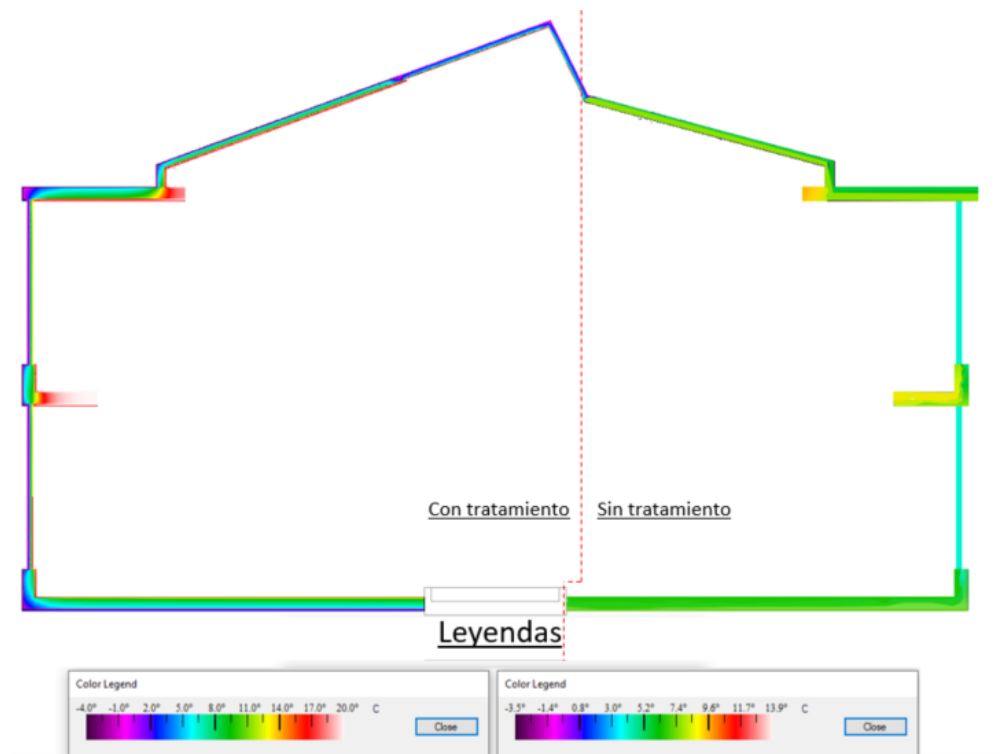
Nota: a) Axonometría del tratamiento de doble muro y poliuretano., b) Corte del tratamiento de doble muro y poliuretano.

Los resultados obtenidos, presentados en las imágenes inferiores, muestran las variaciones térmicas entre las áreas tratadas y no tratadas, lo que facilita identificar el impacto de los sistemas de aislamiento en el rendimiento térmico del edificio.

### 4.3.1. Simulación con y sin tratamiento en los sistemas de conservación térmica

**Figura 65**

*Simulación con tratamiento y sin tratamiento*



La figura superior se muestra una simulación térmica con tratamiento de aislamiento (lado izquierdo) y sin tratamiento (lado derecho). En el lado con tratamiento, las temperaturas interiores alcanzan valores cercanos a 20 °C, mostrando una distribución térmica más uniforme y eficiente, con menor pérdida de calor hacia el exterior. En cambio, en el lado sin tratamiento, las temperaturas interiores son más bajas, llegando aproximadamente a 4 °C en las áreas cercanas al borde exterior, indicando una mayor fuga térmica.

La diferencia en las temperaturas y la uniformidad térmica refleja el impacto positivo del aislamiento en la retención del calor. En el lado tratado, se

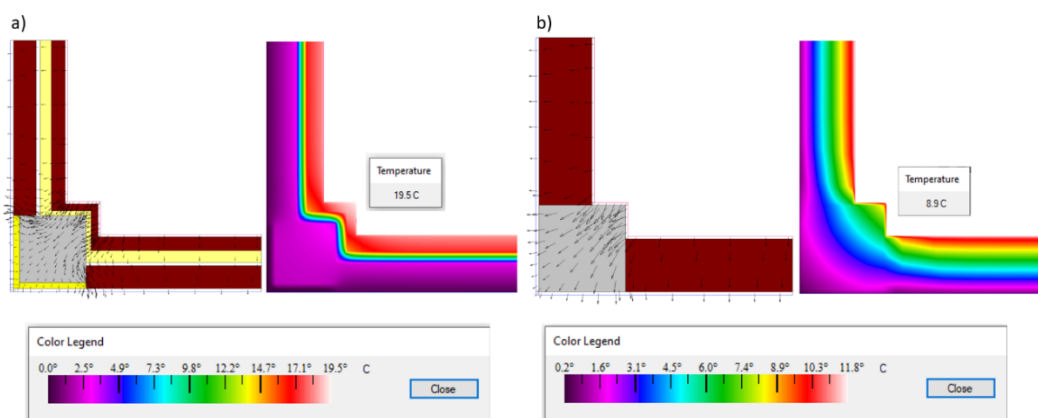
minimizan los gradientes térmicos, mientras que, en el lado sin tratamiento, hay mayores zonas frías que evidencian pérdida energética.

#### 4.3.2. Simulación de tipologías de puentes térmicos

En las siguientes figuras se muestran tipologías de puentes térmicos. Estos puntos fueron evaluados a través de simulaciones, enfocadas en la visualización de la distribución térmica. Como parte de las soluciones implementadas, se incorporaron barreras térmicas estratégicas, tales como aislantes rígidos de poliuretano, un material reconocido por su alta eficiencia en la reducción de pérdidas energéticas, y se optimizó el sellado en juntas y uniones para mitigar las infiltraciones de aire frío. Además, se emplearon materiales de rotura térmica, como la poliamida reforzada, en perfiles de aluminio utilizados en ventanas, puertas y fachadas, contribuyendo a la disminución de la transferencia de calor y a la conservación de la temperatura interior.

#### Figura 66

*Encuentro de muros con columna en esquina, con tratamiento y sin tratamiento.*



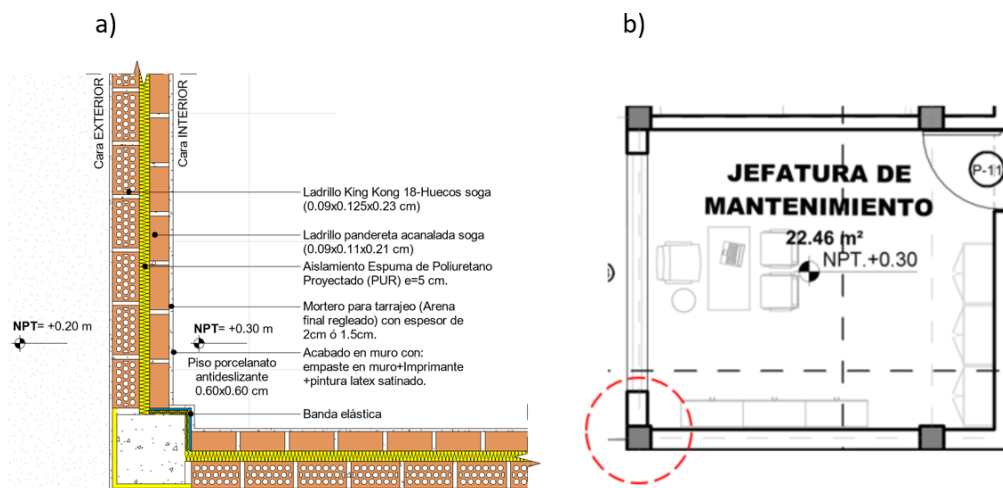
Nota: a) Resultado procesado en therm encuentro de muro con columna con tratamiento, b) Resultado de encuentro de muro con columna sin tratamiento

El gráfico superior muestra simulaciones térmicas en el encuentro entre dos muros y una columna en una esquina, comparando dos escenarios: con y sin tratamiento térmico. En el caso con tratamiento fig.(a), la temperatura alcanza valores uniformes de hasta  $19.5^{\circ}\text{C}$ , evidenciados por colores cálidos (rojo, naranja y amarillo), lo que refleja una adecuada retención de calor y la reducción de puentes térmicos. Por otro lado, en la configuración sin tratamiento fig.(b), la temperatura desciende a  $8.9^{\circ}\text{C}$ , predominando colores fríos (morado y azul), lo que indica una significativa pérdida de calor debido a la falta de aislamiento.

La leyenda asocia los colores con rangos de temperatura en grados Celsius ( $^{\circ}\text{C}$ ): los tonos cálidos representan temperaturas altas y mejor aislamiento, mientras que los fríos reflejan pérdidas térmicas.

### Figura 67

*Detalle de encuentro de muros con columna en esquina en el proyecto.*

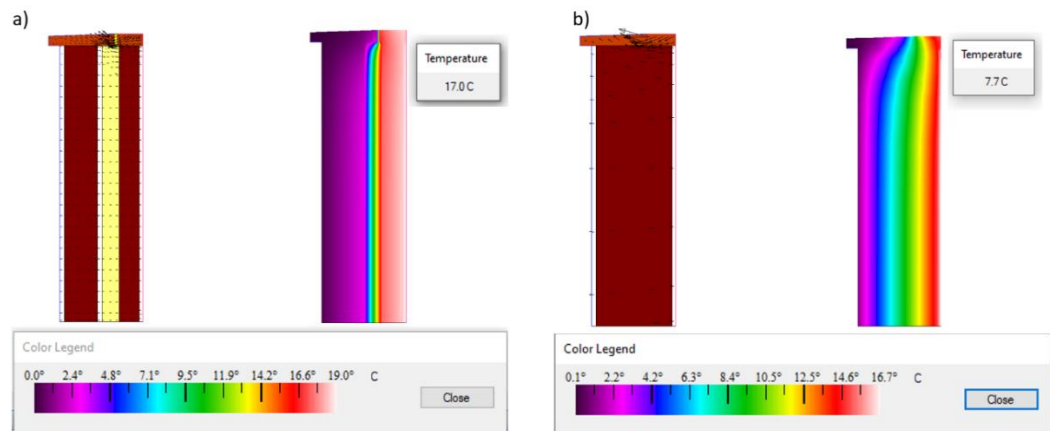


Nota: a) Detalle constructivo, b) Ubicación del tratamiento en el proyecto



## Figura 68

*Encuentro de muro con alfeizar, con tratamiento y sin tratamiento.*



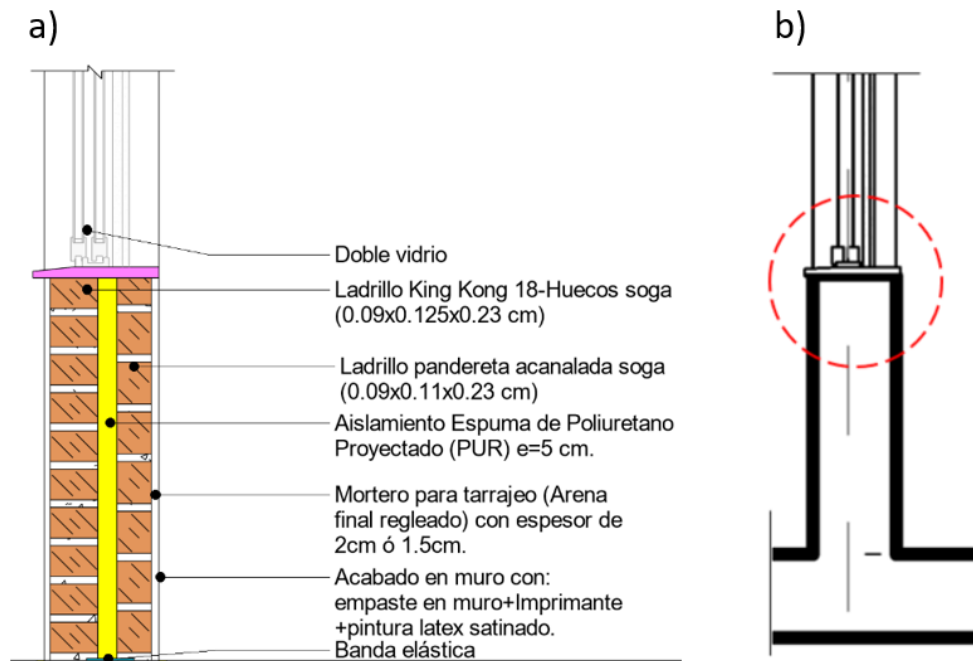
Nota: a) Resultado procesado en therm encuentro de muro con alfeizar con tratamiento, b) Resultado de encuentro de muros y alfeizar sin tratamiento.

En este caso, en la figura superior fig.(a) se observa que la temperatura alcanza los 17 °C donde se define una línea de varios colores delgada porque el tratamiento térmico actúa como una barrera que restringe el flujo de calor. Esto concentra la transición de temperaturas en una región muy estrecha, generando un gradiente abrupto. El aislamiento limita las pérdidas térmicas hacia el exterior, manteniendo una temperatura más uniforme dentro del muro y reduciendo la influencia del entorno exterior.

Por otro lado, en la fig.(b): se aprecia que la temperatura llega aproximadamente a 7.7°C, donde se muestra un gradiente más grueso y extendido porque no hay una barrera térmica que limite la transferencia de calor. En ausencia de aislamiento, el calor se dispersa de manera gradual a través de la intersección, lo que resulta en una transición más amplia entre las temperaturas internas y externas. Esto evidencia una mayor pérdida de calor y una menor eficiencia térmica en este diseño.

**Figura 69**

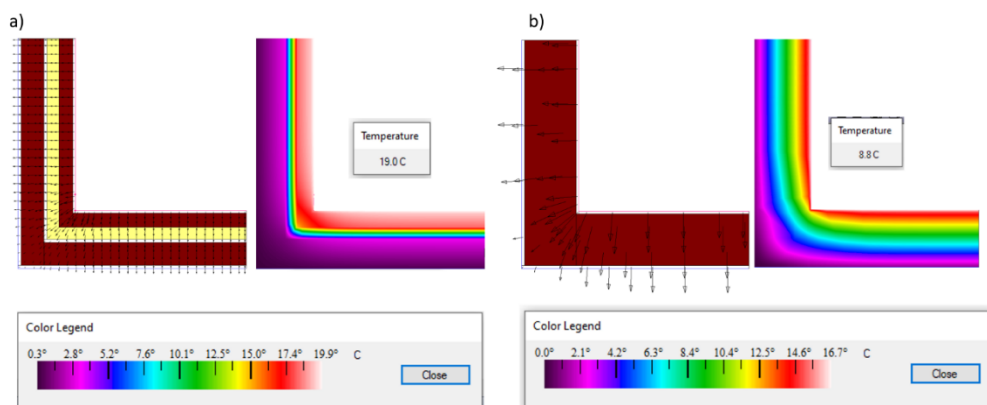
*Detalle de muro con alfeizar en el proyecto.*



Nota: a) Detalle constructivo, b) Ubicación del tratamiento en el proyecto

**Figura 70**

*Encuentro de muros en esquina exterior, con tratamiento y sin tratamiento.*



Nota: a) Resultado procesado en therm encuentro de muro en esquina con tratamiento, b) Resultado de encuentro de muros en esquina sin tratamiento.

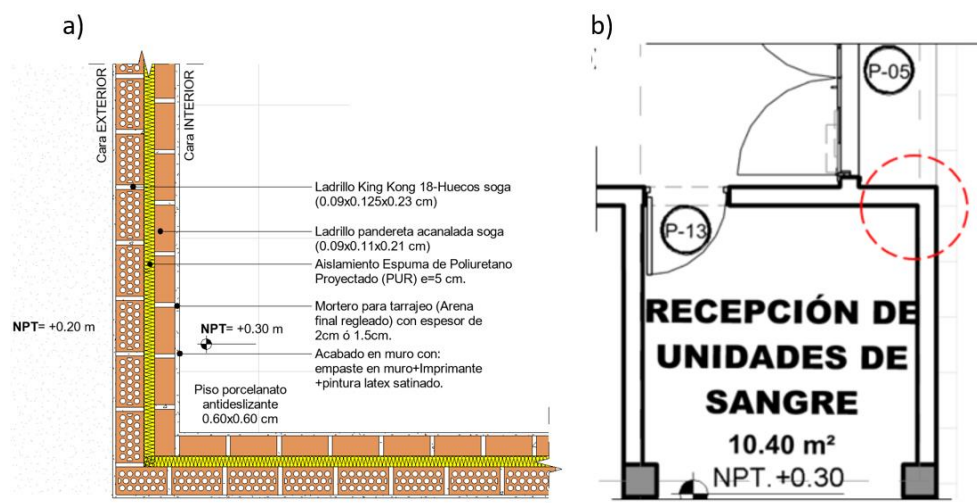
El grafico superior muestran simulaciones térmicas de una esquina de muros con y sin tratamiento de aislamiento. Los colores representan la

temperatura según la leyenda: tonos cálidos (rojo y amarillo) indican temperaturas altas, mientras que los tonos fríos (azul y violeta) reflejan temperaturas bajas. En el caso tratado fig.(a), la distribución de temperatura es más uniforme y cálida, con transiciones graduales degradado delgado en la sola de tratamiento, lo que sugiere mejor aislamiento. En contraste, la esquina sin tratamiento fig.(b) presenta temperaturas más bajas y cambios térmicos abruptos con degradado amplio de colores, indicando mayor pérdida de calor.

Las flechas muestran el flujo de calor, con dirección desde áreas cálidas hacia frías e intensidad proporcional al tamaño. En la esquina tratada fig. (a), las flechas son menos intensas y el flujo de calor está controlado, evidenciando una menor pérdida térmica. En la esquina sin tratamiento fig. (b), las flechas apuntan hacia afuera con mayor densidad e intensidad, indicando una fuga térmica. La simulación confirma que el tratamiento mejora la eficiencia térmica y reduce las pérdidas de calor.

### Figura 71

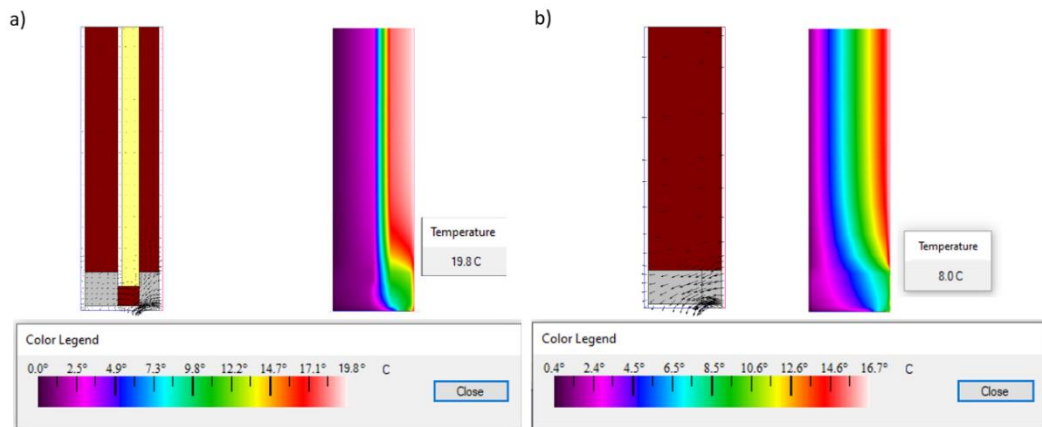
*Detalle de encuentro de muros en esquina exterior en el proyecto.*



Nota: a) Detalle constructivo, b) Ubicación del tratamiento en el proyecto

## Figura 72

*Encuentro de muro con dintel, con tratamiento y sin tratamiento.*



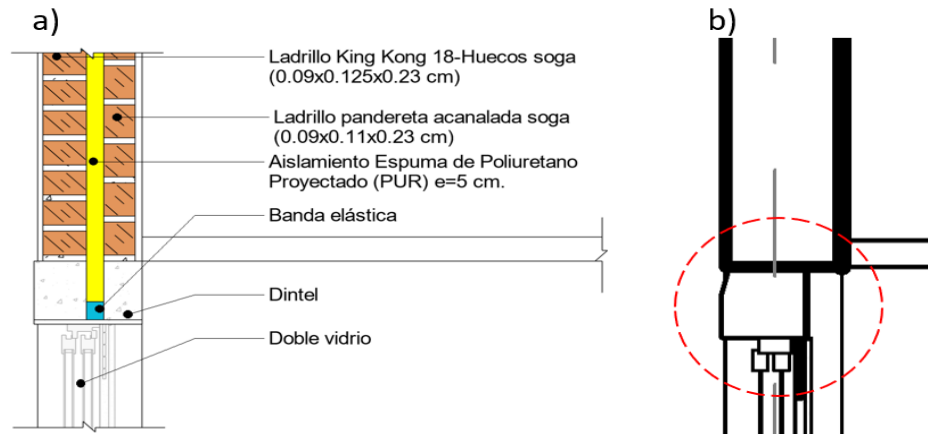
Nota: a) Resultado procesado en therm encuentro de muro con dintel con tratamiento, b) Resultado de encuentro de muros con dintel sin tratamiento.

El grafico superior muestran simulaciones térmicas de un muro con dintel, comparando un caso con tratamiento de aislamiento fig. (a) y otro sin tratamiento fig. (b). Los colores representan las temperaturas: en el caso tratado fig. (a), las temperaturas alcanzan hasta 19.8 °C, con un gradiente térmico más uniforme y zonas cálidas extendidas, lo que evidencia un buen aislamiento. En cambio, en el caso sin tratamiento fig. (b), las temperaturas bajan hasta 0.4 °C, mostrando pérdidas térmicas, con zonas frías más extensas y cambios abruptos en la temperatura.

Las flechas ilustran el flujo de calor desde las áreas cálidas hacia las frías, siendo más controladas y de menor intensidad en la fig. (a) gracias al aislamiento. En la fig. (b), el flujo de calor es más intenso y denso cerca de la base del dintel, lo que indica una mayor fuga térmica hacia el exterior. La simulación confirma que el tratamiento térmico mejora la retención de calor en el muro con dintel.

**Figura 73**

*Detalle de encuentro de muro con dintel en el proyecto.*



Nota: a) Detalle constructivo, b) Ubicación del tratamiento en el proyecto

### 4.3.3. Resumen de resultados de las simulaciones

**Tabla 18**

*Resultados de la simulación con tratamiento.*

Tipo	Temperaturas °C
Encuentro de muros con columnas en esquina	19,5
Encuentro de muro con alfeizar	18.9
Encuentro de muros en esquina exterior	19.0
Encuentro de muro con dintel	19.8

**Tabla 19**

*Resultados de la simulación sin tratamiento.*

Tipo	Temperaturas °C
Encuentro de muros con columnas en esquina	8.9
Encuentro de muro con alfeizar	7.7
Encuentro de muros en esquina exterior	8.8
Encuentro de muro con dintel	8.0

#### 4.3.4. Prueba de t de Student de muestras emparejadas

**Tabla 20**

*Prueba de muestras emparejadas*

<b>Prueba de muestras emparejadas (95%)</b>							
	Media	Desv. estándar	Media de error estándar	Inferior	Superior	t	gl p
Temp.antes y después DeTratamiento	-11.03	0.984	0.49223	-12.591	-	-22.39	3 0.00
					9.4585		0

#### 4.4. DESARROLLO ARQUITECTÓNICO

##### 4.4.1. Programa arquitectónico

La programación arquitectónica se elaboró en concordancia con el programa médico funcional validado y aprobado por la Unidad Formuladora y el director de Servicios de Salud de la DIRESA Puno, M.C. Juan Carlos Espinoza Mamani. Este documento técnico (Ver en Anexos), detalla las necesidades específicas de las Unidades Productoras de Servicios de Salud (UPSS) y las Unidades Productoras de Servicios (UPS), requeridas para atender las necesidades de salud de la población de Lampa.

Asimismo, se consideró la Norma Técnica de Salud N° 110-MINSA/DGIEM-V.01, titulada "Infraestructura y equipamiento de los establecimientos de salud del segundo nivel de atención". Este marco normativo establece los ambientes prestacionales, especificando las áreas correspondientes a cada Unidad Productora de Servicios de Salud (UPSS-UPS).



**Tabla 21**

*Resumen de las unidades productoras de servicios de salud (UPSS-UPS)*

---

<b>Nº</b>	<b>UNIDADES PRODUCTORAS DE SERVICIOS DE SALUD (UPSS) Y UNIDADES DE SERVICIO (UPS)</b>
<b>1</b>	UPSS_CONSULTA GENERAL
<b>2</b>	UPSS_EMERGENCIA
<b>3</b>	UPSS_CENTRO OBSTÉTRICO
<b>4</b>	UPSS_CENTRO QUIRÚRGICO
<b>5</b>	UPSS_HOSPITALIZACIÓN
<b>6</b>	UPSS_PATOLOGIA CLÍNICA
<b>7</b>	UPSS_ANATOMÍA PATOLOGÍA
<b>8</b>	UPSS_DIAGNÓSTICO POR IMÁGENES
<b>9</b>	UPSS_NUTRICIÓN Y DIETÉTICA
<b>10</b>	UPSS_CENTRO DE HEMOTERAPIA Y BANCO DE SANGRE
<b>11</b>	UPSS_FARMACIA
<b>12</b>	UPSS_CENTRAL DE ESTERILIZACIÓN
<b>13</b>	UPS_ADMINISTRACIÓN
<b>14</b>	UPS_GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN
<b>15</b>	UPS_TRANSPORTES
<b>16</b>	UPS_CASA DE FUERZA
<b>17</b>	UPS_CADENA DE FRIO
<b>18</b>	UPS_CENTRAL DE GASES
<b>19</b>	UPS_ALMACEN
<b>20</b>	UPS_LAVANDERIA
<b>21</b>	UPS_TALLER DE MANTENIMIENTO
<b>22</b>	UPS_SALUD AMBIENTAL
<b>23</b>	UPS_SALA DE USO MULTIPLE
<b>24</b>	UPS_RESIDENCIA MÉDICA
<b>25</b>	GUARDIANIA

---



**Tabla 22**

*UPSS\_ Consulta Externa*

<b>Ambientes</b>	<b>Área</b>	<b>Área parcial</b>
<b>UPSS_ Consulta Externa</b>		<b>650.57</b>
<b>Primer nivel</b>		
Sala de espera	65.36	
Sala de estimulación temprana	20.44	
Consultorio de psicología	20.45	
Consultorio de pediatría	20.45	
Planificación familiar	20.45	
Control prenatal	20.45	
Consultorio medicina interna	20.45	
Tópico de procedimientos de consulta externa	24.38	
Referencias y contrarreferencia_ reniec	16.1	
Triaje	22.05	
Servicio social y seguros	16.67	
Cuarto de limpieza y residuos	10.39	
Admisión - citas - informes - caja	19.22	
Archivos de historias clínicas	20.61	
Atención integral adulto mayor	20.46	
Ss.hh mujeres	16.85	
Ss.hh pre-escolar	5.6	
Ss. hh varones	16.85	
Ss. hh discapacitados y gestantes	7.37	
<b>Segundo nivel</b>		
Sala de espera	58.23	
Atención integral y consejería del adolescente	20.44	
Sala de inmunizaciones	20.45	
Consultorio de nutrición	20.45	
Consultorio de odontología general	20.45	
Consultorio Cred	20.45	
Consultorio de medicina familiar	20.45	
Consultorio de gineco-obstetricia	17.92	
Consultorio de anestesiología	20.46	
Ss. hh mujeres	16.85	
Ss. hh preescolar	5.6	
Ss. hh discapacitados y gestante	7.37	
Ss. hh varones	16.85	





**Tabla 23**

*UPSS\_ Consulta Externa-Módulo De Prevención Y Control De Tuberculosis*

<b>Ambientes</b>	<b>Área</b>	<b>Área parcial</b>
<b>Módulo De Prevención Y Control De Tuberculosis</b>		<b>58.48</b>
Consejería y prevención de its/vih/sida	12.45	
Deposito	2.67	
Almacén de víveres	4.35	
Toma de medicamentos	8.82	
Cuarto de limpieza	4.88	
Toma de muestra	3.58	
Prevención y control de tbc	11.96	
S.h. pv	2.93	
S.h. pm	2.98	
S.h. pers.	3.86	
<b>UPSS_ Emergencia</b>		<b>341.14</b>
Tópico de inyectables	20.95	
Tópico de pediatría	20.93	
Tópico medicina interna	20.88	
Admisión - caja	10.68	
Sala de espera	22.04	
Camillas	7.39	
Cuarto de limpieza	6.86	
Almacén de equipos e instrumentales	10.79	
Almacén de rayos x	7.95	
Estación de enfermeras	11.66	
Sala de observaciones	77.56	
Referencia y contrarreferencia	15.89	
Servicio social y seguros	16.7	
Triaje	12.4	
Guarda ropa	4.4	
Ducha	7.55	
Silla de ruedas	5.3	
Policía nacional	8.92	
Jefatura y secretaria	21.36	
Ss.hh. varones	11.21	
Ss.hh. mujeres	12.27	
Ss.hh. Personal_ varones	3.94	
Ss.hh. Personal _ mujeres	3.51	



**Tabla 24**

*UPSS\_ Centro Obstétrico*

<b>Ambientes</b>	<b>Área</b>	<b>Área parcial</b>
<b>UPSS_ Centro Obstétrico</b>		<b>109.83</b>
<b>Bloque 1</b>		
Estar de personal	11.95	
<b>Bloque 2</b>		
Ropa sucia	3.81	
Ropa limpia	4.83	
Lavado para personal asistencial	3.9	
Atención inmediata al recién nacido	14.22	
Vestidor gestante	3.25	
Cuarto de prelavado de instrumento	4.17	
Sala de partos	30.44	
Sala de dilatación	33.26	
Sala de puerperino inmediato	17.35	

**Tabla 25**

*UPSS\_ Centro Quirúrgico*

<b>Ambientes</b>	<b>Área</b>	<b>Área parcial</b>
<b>UPSS_ Centro Quirúrgico</b>		<b>120.69</b>
Estar de personal	13.22	
Recepción y control	6.34	
Almacén de medicamentos	6.5	
Sala de inducción anestésica	11.6	
Almacén de instrumentos y material estéril	5.16	
Almacén de equipos para sala de operaciones	8	
Almacén de quipo de rayos x	5.7	
Sala de recuperación post anestésica	30.16	
Sala de operaciones multifuncional	34.01	



**Tabla 26**

*UPSS\_ Hospitalización*

<b>Ambientes</b>	<b>Área</b>	<b>Área parcial</b>
<b>UPSS_ Hospitalización</b>		<b>514.37</b>
Sala de hospitalización adolescente	18.99	
Sala de hospitalización escolar	17.94	
Sala de hospitalización lactante y preescolar	17.98	
Atención al recién nacido sano	20.71	
Atención al recién nacido con patología	20.71	
Tópico de procedimientos	12.22	
Sala de hospitalización adulto mujer	26.99	
Sala de hospitalización adulto hombre	26.99	
Sala de hospitalización obstetricia	17.82	
Sala de hospitalización ginecología	17.82	
Sala de hospitalización ginecología	26.99	
Sala de hosp.obs.con alojamiento conjunto-r. n	27.02	
Sala de hosp.obs.con alojamiento conjunto-r. n	27.02	
Sala de hospitalización aislado adulto	18.31	
Esclusa	7.78	
Estar personal	15.42	
Estación de enfermeras	14.6	
Trabajo limpio	5.42	
Trabajo sucio	4.17	
Lactario	9.16	
Repostero	13.13	
Jefatura	15.99	
Sala de reuniones	22.53	
Sala de espera familiar	22.53	
Almacén de equipos e instrumentales	6.42	
Camillas y silla de rueda	6.12	
Estación de obstetras	14.37	
Trabajo limpio	5.42	
Trabajo sucio	4.17	
Ropa limpia	2.5	
Sala de monitoreo de gestante con complicaciones	20.23	
Sala de hospitalización gineco - obs.	17.6	
Ss. hh varones	4.74	
Ss. hh mujeres	4.56	



**Tabla 27**

*UPSS\_ Patología Clínica*

<b>Ambientes</b>	<b>Área</b>	<b>Área parcial</b>
<b>UPSS_ Patología Clínica</b>		<b>106.46</b>
Jefatura y secretaria	15.32	
Lavado y desinfección	9.92	
Toma de muestra	6.8	
Ducha de emergencia	3.23	
Recep- de muestra y entrega de resultados	11.94	
Almacén de insumos	3.52	
Exclusa	5.05	
Laboratorio de hematología/ inmunología	12.35	
Laboratorio de microbiología	12.54	
Laboratorio de bioquímica	12.64	
Regis. de laboratorio clínico	4.95	
Ss. hh-vestidor	8.2	

**Tabla 28**

*UPSS\_ Anatomía Patológica*

<b>Ambientes</b>	<b>Área</b>	<b>Área parcial</b>
<b>UPSS_ Anatomía Patológica</b>		<b>103.04</b>
Ante sala	5.47	
Recepción y almacén de muestra	13.3	
Conservación de cadáver	14.32	
Preparación de cadáver	9.12	
Sala de espera de deudos	16.13	
Entrega de resultados	6.06	
Cuarto de limpieza	3.37	
Sala de necropsias	24.42	
S. vestidor personal	10.85	



**Tabla 29**

*UPSS\_ Diagnostico por imágenes*

<b>Ambientes</b>	<b>Área</b>	<b>Área parcial</b>
<b>UPSS_ Diagnostico por imágenes</b>		<b>110.2</b>
Sala de ecografía general	19.85	
Jefatura y secretaria	15.78	
Archivo para almacenamiento de información	8.23	
Almacén de equipos	5.41	
Entrega de resultados	8.79	
Vestidor	5.34	
Sala de impresión y lectura e informes	13.68	
Sala de radiología convencional digital	28.76	
Ss. hh	4.36	

**Tabla 30**

*UPSS\_ Nutrición Y Dietética*

<b>Ambientes</b>	<b>Área</b>	<b>Área parcial</b>
<b>UPSS_ Nutrición Y Dietética</b>		<b>159.64</b>
Central de distribución de alimentos preparados	12.07	
Esterilización y distribución	9.65	
Preparación de formula	17.44	
Coches térmicos	6.21	
Comedor	26.85	
Jefatura	17.92	
Preparado y cocción de alimentos	25.76	
Lavado y almacén de vajilla y manajes	7.82	
Almacenes lácteos	14.68	
Ss. hh damas	3.05	
Ss. hh varones	3.14	
Ss. hh varones + vestidor	7.57	
Ss. hh mujeres + vestidor	7.48	



**Tabla 31**

*UPSS\_ Centro De Hemoterapia Banco De Sangre*

<b>Ambientes</b>	<b>Área</b>	<b>Área parcial</b>
<b>UPSS_ Centro De Hemoterapia Banco De Sangre</b>		<b>118.52</b>
Almacén de unidades de sangre	23.8	
Almacén de reactivos	6.82	
Recepción de unidades de sangre	10.4	
Recepción de solicitudes	10.04	
Laboratorio de inmunohematología	16.55	
Almacén de materiales	11.55	
Esterilización de productos biológicos	9.11	
Alm. inter. de res. solidos	6	
Cuarto de limpieza	4.15	
S. personal mujeres	10.05	
S. personal varones	10.05	

**Tabla 32**

*UPSS\_ Farmacia*

<b>Ambientes</b>	<b>Área</b>	<b>Área parcial</b>
<b>UPSS_ Farmacia</b>		<b>261.3</b>
Almacén especializado de productos farmacéuticos	50.15	
Dispensación y expendio UPSS externo	36.23	
Sala de espera	65.36	
Dosis unitario y programación	55.95	
Mezcla intravenosa	17.1	
Seguimiento farmacéutico y de tecnovigilancia	16.23	
Jefatura con secretaria	20.28	



**Tabla 33**

*UPSS\_ Central De Esterilización*

<b>Ambientes</b>	<b>Área</b>	<b>Área parcial</b>
<b>UPSS_ Central De Esterilización</b>		<b>87.83</b>
Recepción y clasificación de material sucio	7.92	
Descontaminación lavado y desinfección	16.89	
Entrega de ropa y material estéril	8.08	
Almacén de material estéril	20.23	
Esterilización de alta temperatura	14.18	
Almacén de materiales e insumos de uso diario	10.56	
Ss. hh varones	5.12	
Ss. hh mujeres	4.85	

**Tabla 34**

*UPS\_Administración*

<b>Ambientes</b>	<b>Área</b>	<b>Área parcial</b>
<b>UPS_Administración</b>		<b>151.87</b>
Tramite documentario	9.65	
Unidad de gestión de calidad	13.92	
Unidad de epidemiología	13.43	
Unidad de economía	13.5	
Archivo documentario	21.96	
Unidad de personal	12.19	
Unidad de logística	12.2	
Unidad de seguros	12.23	
Secretaria	10.43	
Jefatura	17.07	
Cuarto de limpieza	4.75	
Ss. hh varones	6.45	
Ss. hh mujeres	4.09	



**Tabla 35**

*UPS\_ Gestión de la Información*

<b>Ambientes</b>	<b>Área</b>	<b>Área parcial</b>
<b>UPS_ Gestión de la Información</b>		<b>142.45</b>
Soporte informático	17.83	
Oficina de estadística	12.35	
Oficina de informática	12.35	
Sala de telecomunicaciones III	12.34	
Sala de control eléctrico I	12.38	
Jefatura de unidad	11.19	
Control de datos	36.6	
Central de comunicaciones II	10.12	
Central de vigilancia y seguridad II	10.14	
Sala de administración central de datos	7.15	

**Tabla 36**

*UPS\_ Casa De Fuerza*

<b>Ambientes</b>	<b>Área</b>	<b>Área parcial</b>
<b>UPS_ Casa De Fuerza</b>		<b>275.52</b>
Tanque de petróleo soterrado	34	
Sistema de agua dura	40.22	
Cisterna de abast. de aguan contra incendio	22.37	
Cisterna de abastecimiento de agua blanda	18.73	
Almacén-salmuera depósito de sal	18.04	
Subestación eléctrica	21.13	
Grupo electrógeno	29.93	
Cuarto técnico	15.3	
Tablero general de baja tensión	15.9	
Sala de calderos	59.9	





**Tabla 37**

*UPS\_Cadena De Frío*

<b>Ambientes</b>	<b>Área</b>	<b>Área parcial</b>
<b>UPS_Cadena De Frío</b>		<b>64.33</b>
Área de cámaras frías	29.9	
Área climatizada	29.93	
Ss. hh Personal	4.5	

**Tabla 38**

*UPS\_Central De Gases*

<b>Ambientes</b>	<b>Área</b>	<b>Área parcial</b>
<b>UPS_Central De Gases</b>		<b>79.8</b>
Central de oxígeno	34.9	
Central de vacío	14.94	
Central de aire comprimido medicinal	18.44	
Central de óxido nitroso	11.52	

**Tabla 39**

*UPS\_Almacén*

<b>Ambientes</b>	<b>Área</b>	<b>Área parcial</b>
<b>UPS_Almacén</b>		<b>75.92</b>
Almacén equipos para desastres	12.1	
Almacén general	22.46	
Almacén de medicamento	10.04	
Recepción y despacho	8.53	
Alm. de materiales de escritorio	8.71	
Deposito para equipos y mobiliario de baja	14.08	



**Tabla 40**

*UPS\_ Lavandería*

<b>Ambientes</b>	<b>Área</b>	<b>Área parcial</b>
<b>UPS_ Lavandería</b>		<b>142.41</b>
Recepción y selección de ropa sucia	6.65	
Secado y planchado	17.43	
Lavado de ropa	44.02	
Costura y reparación de ropa limpia	16.98	
Entrega de ropa limpia	5.59	
Almacén de ropa limpia	13.07	
Estación para coches de transporte	5.4	
Lavado de coches	9.67	
Vestidor	4.42	
Vestidor	5.09	
Depósito	4.47	
Ss. hh varones	5.15	
Ss. hh mujeres	4.47	

**Tabla 41**

*UPS\_ Taller De Mantenimiento*

<b>Ambientes</b>	<b>Área</b>	<b>Área parcial</b>
<b>UPS_ Taller De Mantenimiento</b>		<b>80.13</b>
Oficina técnica de equipos biomédicos	19.95	
Oficina técnica de equipos de electromecánicos	18.91	
Oficina técnica de infraestructura	18.81	
Jefatura de mantenimiento	22.46	



**Tabla 42**

*UPS\_Salud Ambiental*

<b>Ambientes</b>	<b>Área</b>	<b>Área parcial</b>
<b>UPS_Salud Ambiental</b>		<b>63.84</b>
Zona de tratamiento	23.83	
Almacén postratamiento	18.06	
Cuarto de limpieza y herramientas	7.11	
Recepción pesado y registro	9.78	
Ss. hh varones +vestidor	2.54	
Ss. hh mujeres +vestidor	2.52	

**Tabla 43**

*UPS\_SUM*

<b>Ambientes</b>	<b>Área</b>	<b>Área parcial</b>
<b>UPS_SUM</b>		<b>103.11</b>
Sala de usos múltiples	70.07	
deposito	6.66	
Cuarto de limpieza	5.61	
Ss. hh mujeres	9.71	
Ss. hh varones	11.06	

**Tabla 44**

*UPS\_Residencia Medica*

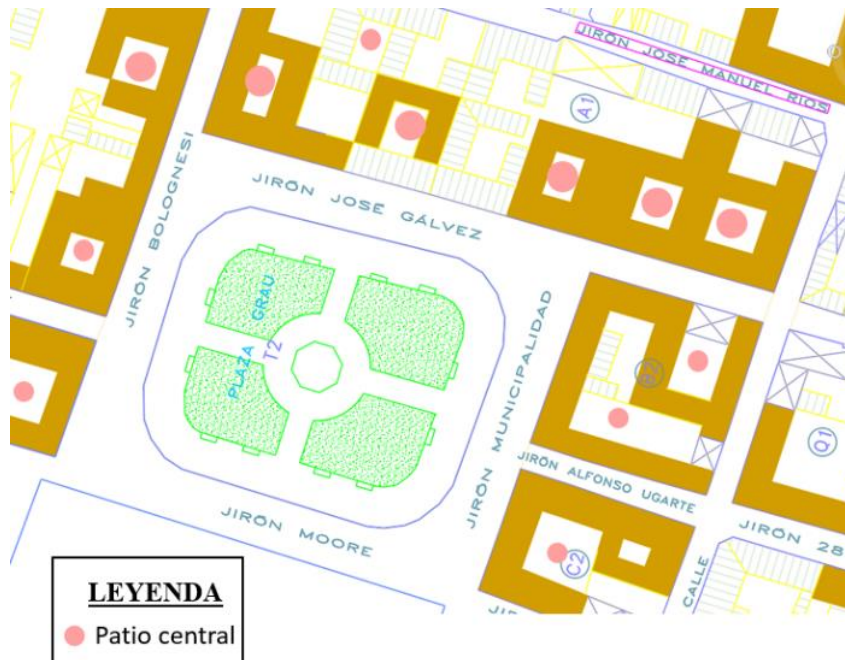
<b>Ambientes</b>	<b>Área</b>	<b>Área parcial</b>
<b>UPS_Residencia Medica</b>		<b>140.69</b>
Dormitorio varones	21.88	
Sala y comedor	54.16	
Dormitorio mujeres	21.88	
Cocina	22.2	
Ss. hh visita	4.89	
Ss. hh mujeres +vestidor	7.83	
Ss. hh varones +vestidor	7.85	

#### 4.4.2. Conceptualización arquitectónica

La ciudad de Lampa, conocida como la "Ciudad Rosada", se destaca por su zona monumental, la cual está integrada por casonas antiguas con un distintivo acabado rosado en sus muros, que caracterizan tanto a estas construcciones como a muchas viviendas locales. Una particularidad de la arquitectura en esta área es su configuración urbana y la organización espacial de las viviendas, donde predominan patios centrales en torno a los cuales se distribuyen las distintas áreas habitables. Por lo cual ha sido considerado como modelo conceptual para el desarrollo arquitectónico del hospital, buscando integrar características de la identidad urbana de Lampa en una propuesta contemporánea.

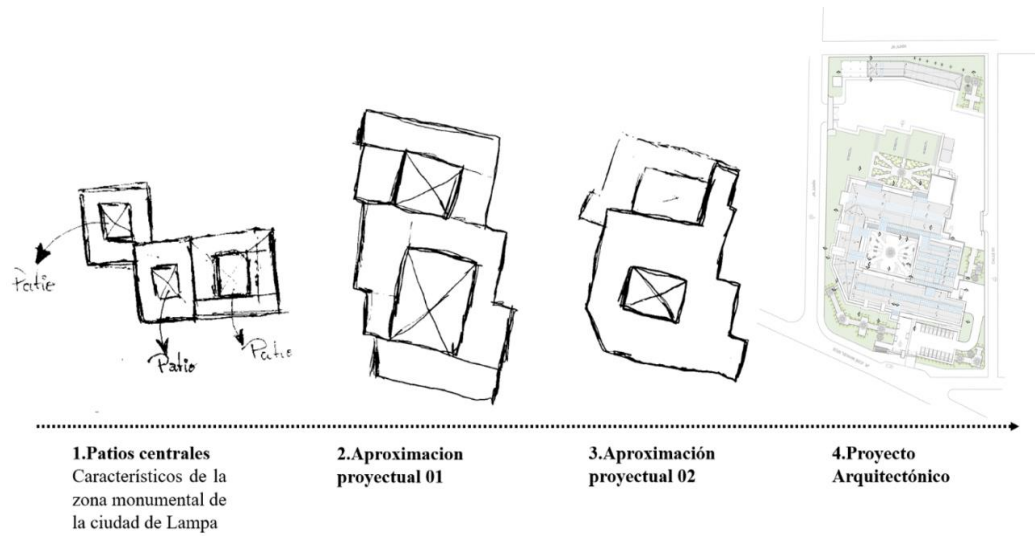
**Figura 74**

*Zona monumental de la ciudad de Lampa*



**Figura 75**

*Concepto arquitectónico*



#### 4.4.3. zonificación arquitectónica

**Figura 76**

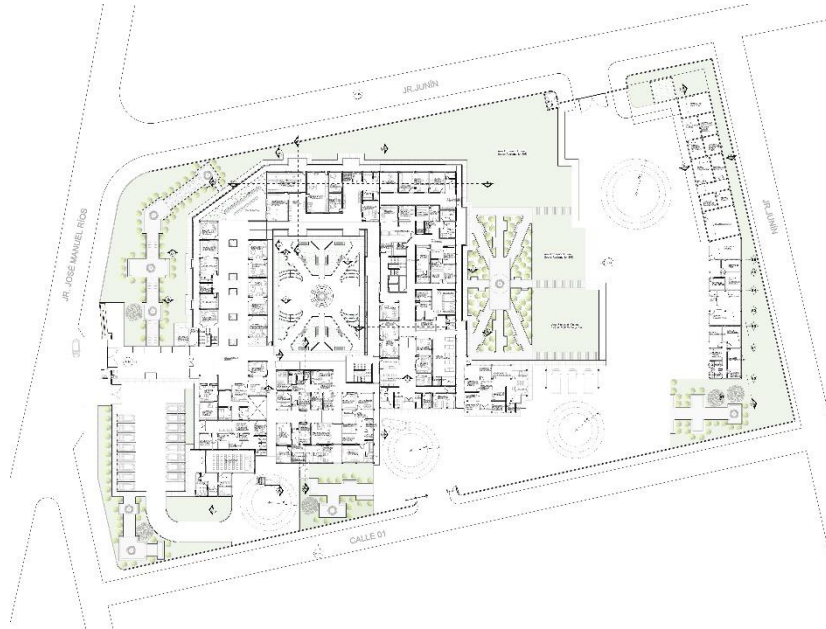
*Zonificación por bloques y UPSS-UPS*



## 4.5. PROYECTO ARQUITECTÓNICO

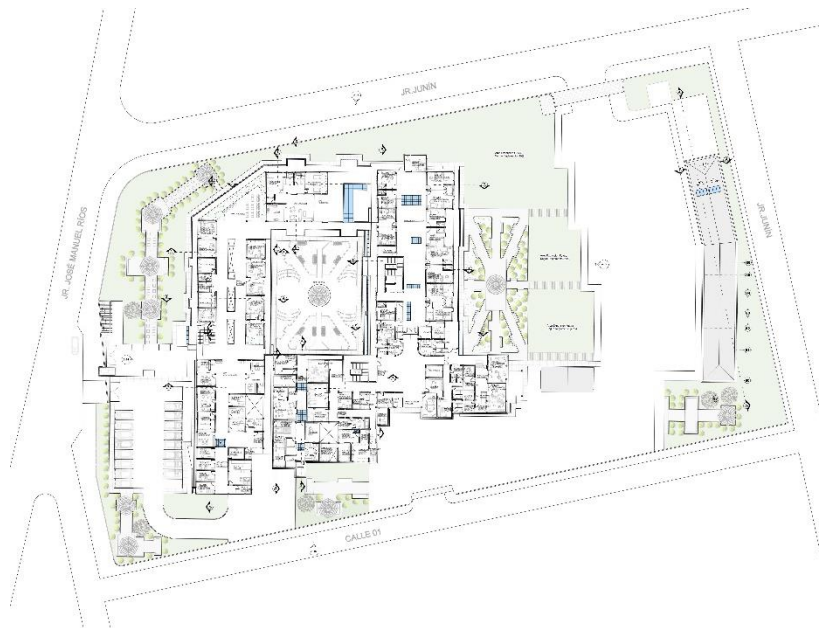
**Figura 77**

*Planimetría general primer nivel*



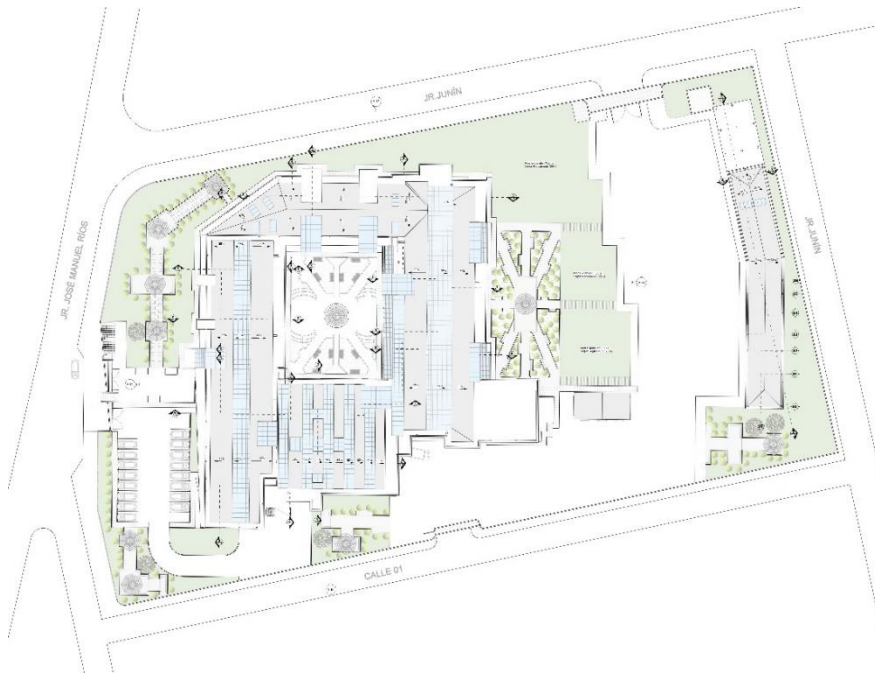
**Figura 78**

*Planimetría general segundo nivel*



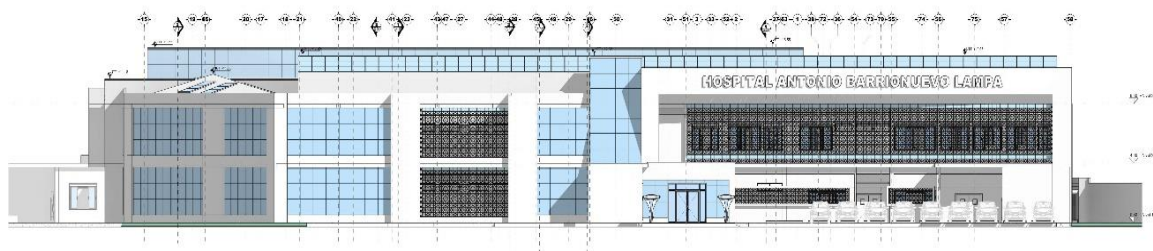
**Figura 79**

*Planimetría general techos*



**Figura 80**

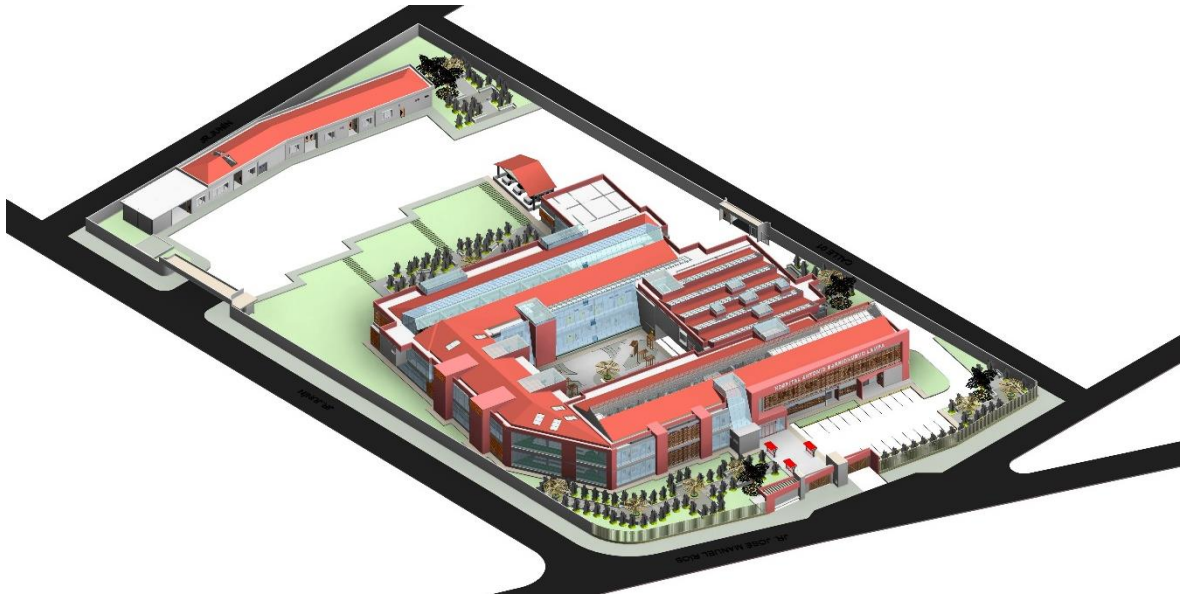
*Elevación sur*





## Figura 81

### *Vista isométrica del hospital I*



#### 4.5.1. Presupuesto estimado del proyecto

El presupuesto ha sido elaborado conforme al Cuadro Oficial de Valores Unitarios de Edificación para la región de la Sierra, actualizada al periodo 1-30 de noviembre de 2024. Este marco de referencia permite calcular los costos de construcción con base en valores actualizados, asegurando que el presupuesto refleje adecuadamente las condiciones económicas y constructivas vigentes en la región.

Los costos estimados se realizarán mediante la separación de bloques, el proyecto cuenta con tres bloques de las cuales se muestran en las siguientes tablas.



**Tabla 45***Costo directo del bloque 01*

	<b>Componente</b>	<b>Área construida (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Precio</b>	<b>Subtotal</b>
<b>Bloque 01</b>	Muros y columnas	5076.5	417.51	2119489.515
	Parques y estares	613.195	302.91	185742.8975
	Techos	5076.5	364.9	1852414.85
	Pisos	5076.5	258.92	1314407.38
	Parques y estares	613.195	94.74	58094.0943
	Puertas y ventanas	5076.5	276.98	1406088.97
	Revestimiento	5076.5	349.51	1774287.515
	Baños	5076.5	35.37	179555.805
	Instalaciones Eléctricas y Sanitarias	5076.5	259.8	1318874.7
			<b>Costo directo</b>	<b>10208955.73</b>

**Tabla 46***Costo directo del bloque 02*

	<b>Componente</b>	<b>Área construida (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Precio</b>	<b>Subtotal</b>
<b>Bloque 02</b>	Muros y columnas	5004.3	417.51	2089345.293
	Parques y estares	1500	302.91	454365
	Techos	5004.3	364.9	1826069.07
	Pisos	5004.3	258.92	1295713.356
	Parques y estares	1500	94.74	142110
	Puertas y ventanas	5004.3	276.98	1386091.014
	Revestimiento	5004.3	349.51	1749052.893
	Baños	5004.3	35.37	177002.091
	Instalaciones Eléctricas y Sanitarias	5004.3	259.8	1300117.14
			<b>Costo directo</b>	<b>10419865.86</b>



**Tabla 47**

*Costo directo del bloque 03*

	<b>Componente</b>	<b>Área construida (m2)</b>	<b>Precio</b>	<b>Subtotal</b>
<b>Bloque 03</b> cerco perimétrico	Muros y columnas	1500	302.91	454365
	Parques y estares	200	279.79	55958
	Techos	1500	43.59	65385
	Pisos	1500	258.92	388380
	Parques y estares	200	94.74	18948
	Puertas y ventanas	1500	36.5	54750
	Revestimiento	1500	26.05	39075
	Baños	1500	14.74	22110
	Instalaciones Eléctricas y Sanitarias	1500	259.8	389700
				<b>Costo directo</b>

**Tabla 48**

*Costo incluyendo Gastos variables.*

<b>Costo directo</b>	<b>22117493</b>
Gastos generales (11.37%)	2514758.9
Utilidad (10%)	2211749.3
Subtotal	26844001
IGV (18%)	4831920.1
<b>Costo Total</b>	<b>31675921</b>

El presupuesto estimado para el proyecto hospitalario asciende a **31,675921.00** nuevos soles.



## V. CONCLUSIONES

- El análisis climático del distrito de Lampa, realizado mediante el software ArcMap, nos mostró las condiciones ambientales a lo largo del año. Las temperaturas máximas en la zona de estudio muestran valores de entre 17.80°C y 19.13°C en primavera, y entre 15.88°C y 17.37°C en verano. En invierno, estas máximas se ubican en un rango de 16.45°C a 18.03°C, mientras que en otoño varían de 15.53°C a 17°C. Las temperaturas mínimas, por su parte, registran valores entre -4.92°C y -3.40°C en invierno; 2,40°C y -3,63°C en verano; 0.00°C y 1.23°C en otoño; y de -0,15°C a 1,37°C en primavera. Por lo cual la temperatura media anual máxima es de 17°C y la mínima de 0°C. Respecto a la precipitación, diciembre es el mes más lluvioso con un promedio de 157 mm, mientras que junio es el más seco, con apenas 8 mm de precipitación. La humedad relativa alcanza su punto máximo en febrero, con un promedio de 75%, y sus niveles más bajos en julio y agosto, rondando el 49%. En cuanto a la dinámica del viento, predomina una velocidad promedio de 2 km/h con dirección de 338° (norte-noroeste).
- Se concluye que el análisis realizado ha permitido determinar que la orientación óptima del edificio corresponde a un ángulo de 12,5 grados con respecto al norte, lo cual maximiza la eficiencia en la captación de radiación solar. Además, se llevó a cabo dos simulaciones a un grupo de con tratamiento y sin tratamiento en el software TRANZYS posteriormente se hizo una prueba estadística mediante el método T de Student para muestras emparejadas, obteniendo una significación bilateral de ( $p < .001$ ). Este resultado confirma la influencia de los sistemas de ganancia solar pasiva tales como el invernadero adosado, galerías techos



acumuladores de calor en la mejora del confort térmico dentro del edificio, validando así la importancia de su integración.

- Para evaluar la influencia de la conservación térmica en el confort térmico, se realizaron simulaciones en el software THERM, aplicadas a diversas tipologías de puentes térmicos, tales como esquinas, dinteles, alféizares y uniones de muros. Los resultados obtenidos fueron evaluados estadísticamente a través de una prueba T de Student para muestras emparejadas, obteniendo una significación bilateral de ( $p < .000$ ), lo que se sitúa por debajo del umbral de 0.05. Esto permite concluir de manera contundente que existe una influencia significativa entre la conservación térmica y el confort térmico.



## VI. RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar los análisis de las características climáticas en las primeras etapas del diseño arquitectónico. Este análisis debe incluir la evaluación de variables como temperaturas máximas y mínimas, niveles de precipitación, humedad relativa, dirección y velocidad predominante del viento, y horas de insolación. Con estos datos, se podrán establecer las condiciones bioclimáticas óptimas que nos permita decidir en cuanto a orientación, materiales, y sistemas de ganancias conservación y aislamientos térmicos.
- Se sugiere que, al iniciar la fase de diseño de cualquier edificación, se priorice un análisis detallado de las condiciones climáticas del sitio. Este enfoque permite la incorporación de estrategias de ganancia solar, preferentemente a través de sistemas pasivos, lo que contribuirá significativamente en el confort térmico y mejorar la eficiencia energética del edificio.
- Se recomienda incorporar estrategias de conservación térmica en el proceso de diseño, mediante el uso de materiales y sistemas pasivos que optimizan el aislamiento y la captación de energía solar. Es importante realizar un análisis del comportamiento térmico del edificio, considerando las características climáticas de la región, para garantizar un confort térmico adecuado. El diseño debe priorizar soluciones que reduzcan la dependencia de sistemas de calefacción convencionales.



## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almusaed, A., Almssad, A., Alasadi, A., Yitmen, I., & Al-Samarraee, S. (2023). Assessing The Role And Efficiency Of Thermal Insulation By The “Bio-Green Panel” In Enhancing Sustainability In A Built Environment. *Sustainability* 2023, Vol. 15, Page 10418, 15(13), 10418.  
<https://doi.org/10.3390/su151310418>
- Andrade, N. S. (2023). Influencia De La Luz Natural En El Confort Visual De Los Pacientes De Hospitalización Del Hospital Alta Especialidad, Trujillo 2023. In *Repositorio Institucional - Ucv*.  
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/129441>
- Angels, S. (2024). *Muro Trombe ¿Cómo Ahorrar Energía? - Edra Estudio De Arquitectura*. <https://arquitectura.edraculturaynaturaynatura.com/muro-trombe-como-ahorrar-energia/>
- Archdaily. (2020). *Arquitectura Solar Pasiva*.  
<https://www.archdaily.com/171762/passive-solar-architecture-david-a-bainbridge-and-ken-haggard>
- Archdaily Perú. (2013). *Hospital Universitario Sant Joan De Reus / Pich-Aguilera Architects + Corea & Moran Arquitectura |*.  
[https://www.archdaily.pe/pe/02-279505/hospital-universitario-sant-joan-de-reus-pich-aguilera-architects-corea-and-moran-arquitectura?ad\\_medium=gallery](https://www.archdaily.pe/pe/02-279505/hospital-universitario-sant-joan-de-reus-pich-aguilera-architects-corea-and-moran-arquitectura?ad_medium=gallery)
- Arriols, E. (2022). *Diferencia Entre Calor Y Temperatura*.  
<https://www.ecologiaverde.com/diferencia-entre-calor-y-temperatura-1439.html>



Ashrae. (2021). *Fundamentals Handbook Si*. [https://Archive.Org/Details/2021-Ashrae-Fundamentals-Handbook-Si/Page/N19/Mode/2up](https://archive.org/details/2021-Ashrae-Fundamentals-Handbook-Si/Page/N19/Mode/2up)

Bainbridge, D. A., & Haggard, K. (2019). *Heating, Cooling, Ventilation, And Daylighting Using Natural Flows*. [http://Media.Chelseagreen.Com/](http://media.chelseagreen.com/)

Berge, A., & Johansson, P. (2012). *Literature Review Of High Performance Thermal Insulation*.  
[https://Www.Researchgate.Net/Publication/275209519\\_Literature\\_Review\\_of\\_High\\_Performance\\_Thermal\\_Insulation](https://www.researchgate.net/publication/275209519_Literature_Review_of_High_Performance_Thermal_Insulation)

Boletín Epidemiológico Del Perú. (2021). *Boletín Epidemiológico (Lima)*.  
[https://Www.Google.Com/Search?Q=Clim%2c+C.+2015.+Bolet%3Adn+epidemiol%3Bgico+\(Lima\)+\(Vol.+23%2c+Issue+53\).&oq=Clim%2c+C.+2015.+Bolet%3Adn+epidemiol%3Bgico+\(Lima\)+\(Vol.+23%2c+Issue+53\).&Gs\\_Lcrp=Egzjahjvbwuybggaeuyodibbzgwmgowajeoagcwaga&Sourceid=Chrome&Ie=utf-8](https://www.google.com/search?q=Clim%2c+C.+2015.+Bolet%3Adn+epidemiol%3Bgico+(Lima)+(Vol.+23%2c+Issue+53).&oq=Clim%2c+C.+2015.+Bolet%3Adn+epidemiol%3Bgico+(Lima)+(Vol.+23%2c+Issue+53).&gs_lcrp=egzjahjvbwuybggaeuyodibbzgwmgowajeoagcwaga&sourceid=chrome&ie=utf-8)

Ccama, H. A. (2023). *Cómo Desarrollar Una Investigación Un Método Práctico, Aplicado A Los Campos De La Arquitectura*.  
[https://Isbn.Bnp.Gob.Pe/Catalogo.Php?Mode=Detalle&Nt=136208](https://isbn.bn.gov.pe/catalogo.php?mode=detalle&nt=136208)

Cedillo, A. P., & Solano, N. E. (2023). Eficiencia Energética Mediante Diseño Pasivo En La Reutilización De Edificios Con Valor Patrimonial Del Siglo Xx En México. *Legado De Arquitectura Y Diseño*, 18(34), 177–186.  
[https://Doi.Org/10.36677/Legado.V18i34.19626](https://doi.org/10.36677/legado.v18i34.19626)

Contreras, A. C. (2023). Estrategias De Calefacción Pasiva Y Su Impacto En El Confort Térmico En Viviendas Altoandinas En Apurímac-Perú. *Cátedra Villarreal*, 11(2), 80–88. [https://Doi.Org/10.24039/Rcv20231121629](https://doi.org/10.24039/Rcv20231121629)



Esteves, A., Oliva, A. L., & Gelardi, D. (2013). Nueva Medida Para Considerar La Forma En La Conservación De Energía En Edificios. *Revista De La Universidad De Mendoza*.

[//Www.Um.Edu.Ar/Ojs2019/Index.Php/Rum/Article/View/76](http://Www.Um.Edu.Ar/Ojs2019/Index.Php/Rum/Article/View/76)

Felices, R. (2017). *Influencia De Las Estrategias Pasivas De La Envoltente En El Confort Térmico De Un Edificio Bioclimático* [Universidad Politécnica De Madrid]. <https://doi.org/10.20868/upm.thesis.48351>

Gomez, L. S. (2023). *Criterios De Arquitectura Bioclimática Aplicados En El Diseño De Un Hospital De Categoría Ii-1 En La Provincia De Huanta - Ayacucho, 2023*.

<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/120476>

Gonzalo, G. E. (2015). *Aislamiento Térmico De Pisos De Madera Separados Del Terreno*. [https://www.researchgate.net/figure/Aislamiento-Termico-De-Pisos-De-Madera-Separados-Del-Terreno\\_Fig7\\_334231395](https://www.researchgate.net/figure/Aislamiento-Termico-De-Pisos-De-Madera-Separados-Del-Terreno_Fig7_334231395)

Hernández, A., Lesino, G., Rodríguez, L., & Linares, J. (2009). *Hospital Materno Infantil De Susques Jujuy – Argentina*.

[https://www.google.com/search?q=Hospital+Materno+Infantil+De+Susques+Jujuy+%E2%80%93+Argentina&scas\\_esv=D0c9352aa5174606&scas\\_upv=1&xsrf=Adlywiiffni\\_Wlfbcaxkeckww1n125rka%3a1726701032656&ei=6f3rzqdjj4oo5oupzkmsgay&ved=0ahukewig97znzs2iaxudflkghcwuc2aq4dudca8&uact=5&oq=Hospital+Materno+Infantil+De+Susques+Jujuy+%E2%80%93+Argentina&gs\\_lp=Egxnd3mtd2l6lxcnaioehvc3bpdgfsie1hdgvybm8gsw5myw50awwgzgugu3vzcxlcybkdwp1esdigimgqxjnzw50aw5hmguqirigatifeceyoafitwvqafgacab4ajabajgb8qggafebqgedmi0xuaedyaea-Aec-Aebmaiboal5azgdajihazitmaahoam&scient=Gws-Wiz-Serp](https://www.google.com/search?q=Hospital+Materno+Infantil+De+Susques+Jujuy+%E2%80%93+Argentina&scas_esv=D0c9352aa5174606&scas_upv=1&xsrf=Adlywiiffni_Wlfbcaxkeckww1n125rka%3a1726701032656&ei=6f3rzqdjj4oo5oupzkmsgay&ved=0ahukewig97znzs2iaxudflkghcwuc2aq4dudca8&uact=5&oq=Hospital+Materno+Infantil+De+Susques+Jujuy+%E2%80%93+Argentina&gs_lp=Egxnd3mtd2l6lxcnaioehvc3bpdgfsie1hdgvybm8gsw5myw50awwgzgugu3vzcxlcybkdwp1esdigimgqxjnzw50aw5hmguqirigatifeceyoafitwvqafgacab4ajabajgb8qggafebqgedmi0xuaedyaea-Aec-Aebmaiboal5azgdajihazitmaahoam&scient=Gws-Wiz-Serp)

Hernandez, F. (2019). *Calor 1*. <https://es.slideshare.net/slideshow/calor-1/2341637#23>





- Hernández, R., Feránadez, C., & Baptista, M. (2014). Metodología De La Investigación. *Metodología De La Investigación*, 91.  
<https://Dialnet.Unirioja.Es/Servlet/Libro?Codigo=775008&Info=Resumen&Idioma=Spa>
- Herrera, D. A. (2017). Estrategias Bioclimáticas Orientadas Al Confort Térmico Para El Diseño De Un Centro De Diagnóstico Y Tratamiento Alergológico En La Zona Rural De Simbal. In *Universidad Privada Del Norte*.  
<https://Repositorio.Upn.Edu.Pe/Handle/11537/11687>
- Ine. (2022). *Precipitación Pluvial 2017-2021 - Ine*.  
<https://Ine.Gob.Hn/V4/2022/09/30/Precipitacion-Pluvial-2017-2021/>
- Iñiguez, A. (2024). *Aprovechar La Masa Térmica Para Una Vida Sostenible: 4 Proyectos Residenciales En Los Desiertos De Estados Unidos*.  
<https://Www.Archdaily.Cl/Cl/1017599/Aprovechar-La-Masa-Termica-Para-Una-Vida-Sostenible-4-Proyectos-Residenciales-En-Los-Desiertos-De-Estados-Unidos>
- Instituto De La Construcción. (2012). *Manual De Diseño Pasivo Y Eficiencia Energética En Edificios Públicos*. 224.  
<https://Es.Slideshare.Net/Lily14857/Manual-Dediseopasivoyeficienciaenergicaenedificiospblicos>
- Jab. (2022). *Captacion Directa E Indirecta.Docx*.  
<https://Es.Slideshare.Net/Slideshow/Captacion-Directa-E-Indirectadocx/251839983>
- Kleeberg, F., & Ramos, J. C. (2009). Aplicación De Las Técnicas De Muestreo En Los Negocios Y La Industria. *Repositorio Institucional Ulima*.  
<https://Repositorio.Ulima.Edu.Pe/Handle/20.500.12724/2462>



- Modirrousta, S., & Boostani, H. (2016). Analysis Of Atrium Pattern, Trombe Wall And Solar Greenhouse On Energy Efficiency. *Procedia Engineering*, 145, 1549–1556. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2016.04.195>
- Molina, J. O. (2017). *Propiedades Térmicas De Los Materiales*.  
<https://alternativarenovable.blogspot.com/2017/09/propiedades-termicas-de-los-materiales.html>
- Montero, I. W., & De La Cruz, M. (2020). *Metodología De La Investigación Científica* (Vol. 2).  
<http://isbn.bn.gob.pe/catalogo.php?mode=detalle&nt=82646>
- Navarra, M. (N.D.). *Elementos Y Factores Del Clima - Meteo Navarra*. Retrieved November 26, 2024, From  
<https://meteo.navarra.es/definiciones/elementosfactores.cfm>
- Norma Iso 7730. (2006). *Norma Iso 7730: Criterios Para Confort Térmico En Espacios Interiores*. <https://normasiso.org/norma-iso-7730/>
- Núñez, S. (2023). *Elementos Y Factores Del Clima*.  
<https://www.ecologiaverde.com/elementos-y-factores-del-clima-3167.html>
- Nuria, N. (2024). *Casas Bioclimáticas: Cómo Orientar Tu Vivienda Para Máxima Eficiencia Energética*. <https://www.renovablesverdes.com/casas-bioclimaticas-1-orientacion-al-sur/>
- Olaya, M., Tenorio, J. A., Consuegra, F., & Gavira, M. J. (2020). *Introducción Al Diseño Solar Pasivo Soluciones Bioclimáticas*.



- Oms. (2023). *Derechos Humanos*. <https://www.who.int/es/news-room/factsheets/detail/human-rights-and-health>
- Oms, O. (2014). *Infecciones Respiratorias Agudas En El Perú: Experiencia Frente La Temporada De Bajas Temperaturas*.  
<https://iris.paho.org/handle/10665.2/28549>
- Ortiz, P. L., Gonzales, A. A., Montaña, V. L., Chica, A. J., & Álava, C. E. (2023). Eficiencia De Sistemas De Aislamiento Térmico. *Ibero-American Journal Of Engineering & Technology Studies*, 3(2), 43–50.  
<https://doi.org/10.56183/iberotecs.v3i2.631>
- Pattini, A. (1994). *Luz Natural E Iluminación De Interiores* (Asades).  
[https://www.academia.edu/7796678/Luz\\_Natural\\_E\\_Iluminacion\\_De\\_Interiores](https://www.academia.edu/7796678/Luz_Natural_E_Iluminacion_De_Interiores)
- Pesantes, M. P., & Ochoa, P. (2012). Confort Termico. *Core.Ac.Uk*.  
<https://core.ac.uk/download/pdf/38647532.pdf>
- Renoview. (N.D.). *Entender Las Infiltraciones De Aire*. Retrieved November 25, 2024, From <https://renoview.com/2023/08/08/entender-las-infiltraciones-de-aire/>
- Rosenfeld Elías, A. (2020). *Arquitectura Solar Y Bioclimática Capitulo 3*  
*Arquitectura Solar Y Bioclimática Conceptualización*.
- Ruiz, A. (2019). *Sistemas Solares Pasivos Para Climatización. Parte 2: Tipos De Sistemas Y Principios De Funcionamiento*.  
<https://www.alvaroruizarquitectura.com/sistemas-solares-pasivos-para-climatizacion-parte-2-tipos-de-sistemas-principios-de-funcionamiento-n-31-es>



- Sánchez, J. (2020). *Cuál Es La Importancia De La Humedad Atmosférica*.  
<https://www.ecologiaverde.com/cual-es-la-importancia-de-la-humedad-atmosferica-1342.html>
- Sánchez, R. (2023). *Arquitectura Bioclimática: Diseño De Viviendas Sustentables En El Siglo 21*. <https://rsanchezarquitectos.com/arquitectura-bioclimatica-diseno-viviendas-sustentables/>
- Seiscubos. (2024). *Seiscubos - Ganancias Solares Directas*.  
<https://www.seiscubos.com/conocimiento/ganancias-solares-directas>
- Stouhi, D. (2019a). *Cómo Implementar El Diseño Solar Pasivo En Tus Proyectos De Arquitectura*. <https://www.archdaily.pe/pe/920537/como-implementar-el-diseno-solar-pasivo-en-tus-proyectos-de-arquitectura>
- Stouhi, D. (2019b). *Cómo Implementar El Diseño Solar Pasivo En Tus Proyectos De Arquitectura | Archdaily Perú*.  
<https://www.archdaily.pe/pe/920537/como-implementar-el-diseno-solar-pasivo-en-tus-proyectos-de-arquitectura>
- Ucar. (2024). *Mesoscale & Microscale Meteorology*.  
<https://www.mmm.ucar.edu/>
- Vis Sac. (2020). *Vic Sas - Edificio Pozo Grande - Santa Marta*.  
<https://www.facebook.com/valueinvestmentcolombia/posts/edificio-pozo-grande-santa-martavic-realiz%C3%B3-el-an%C3%A1lisis-bioclim%C3%A1tico-para-garantizar/144998967404053/>
- Vizcaíno, P. I., Cedeño, R. J., & Maldonado, I. A. (2023). *Metodología De La Investigación Científica*.  
<https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/7658/11620>



Wieser, M. (2011). *Consideraciones Bioclimáticas En El Diseño  
Arquitectónico: El Caso Peruano.*

<https://Repositorio.Pucp.Edu.Pe/Index/Handle/123456789/28699>



## ANEXOS

### ANEXO 1. Planos

Nº	Nombre de plano	Nº de lámina
1	PLANIMETRÍA GENERAL_ Nivel 1	A-01
2	PLANIMETRÍA GENERAL_ Nivel 2	A-02
3	PLANIMETRÍA GENERAL_ Techos	A-03
4	PLANTA DE DISTRIBUCIÓN Nivel 1_BLOQUE 01	A-04
5	PLANTA DE DISTRIBUCIÓN Nivel 1_BLOQUE 02	A-05
6	PLANTA DE DISTRIBUCIÓN Nivel 2_BLOQUE 01	A-06
7	PLANTA DE DISTRIBUCIÓN Nivel 2_BLOQUE 02	A-07
8	PLANO DE TECHOS_ BLOQUE 01	A-08
9	PLANO DE TECHO_ BLOQUE 02	A-09
10	CORTES BLOQUE 01_A	A-10
11	CORTES BLOQUE 01_B	A-11
12	CORTES BLOQUE 02_A	A-12
13	CORTES BLOQUE 02_B	A-13
14	ELEVACIONES_ SUR Y NORTE	A-14
15	ELEVACIONES_ ESTE Y OESTE	A-15
16	DISTRIBUCION CORTES _ SERVICIOS GENERALES	A-16
17	DETALLES BIOCLIMATICOS 01	A-17
18	DETALLES BIOCLIMATICOS 02	A-18
19	PLANO DE UBICACIÓN	U-01
20	ZONIFICACIÓN _ Nivel 1_ BLOQUE 01	Z-01
21	ZONIFICACIÓN _ Nivel 1_ BLOQUE 02	Z-02
22	ZONIFICACIÓN Nivel 2 BLOQUE 01	Z-03
23	ZONIFICACIÓN _ Nivel 2_ BLOQUE 02	Z-04
24	ZONIFICACIÓN _ Nivel 1_ BLOQUE 03	Z-05

#### Link de planos

<https://drive.google.com/drive/folders/1wWEiKYF-edS67CyZTBgJx55s->

[IBft1RL?usp=sharing](https://drive.google.com/drive/folders/1wWEiKYF-edS67CyZTBgJx55s-IBft1RL?usp=sharing)

### ANEXO 2. Programa médico funcional

<https://drive.google.com/drive/folders/1wWEiKYF-edS67CyZTBgJx55s->

[IBft1RL?usp=sharing](https://drive.google.com/drive/folders/1wWEiKYF-edS67CyZTBgJx55s-IBft1RL?usp=sharing)



**ANEXO 3.** Ficha técnica de la base de datos

<https://drive.google.com/drive/folders/1wWEiKYF-edS67CyZTBgJx55s->

[IBft1RL?usp=sharing](#)

**ANEXO 4.** Base de datos

<https://drive.google.com/drive/folders/1wWEiKYF-edS67CyZTBgJx55s->

[IBft1RL?usp=sharing](#)



## DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD DE TESIS

Por el presente documento, Yo YENIFER LISBETH CALDERON FERNANDEZ,  
identificado con DNI 70224517 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional,  Programa de Segunda Especialidad,  Programa de Maestría o Doctorado  
ARQUITECTURA Y URBANISMO

informo que he elaborado el/la  Tesis o  Trabajo de Investigación denominada:  
" INFLUENCIA DE LAS ESTRATEGIAS DE CALENTAMIENTO PASIVO  
EN EL CONFORT TERMICO PARA EL DISEÑO DEL HOSPITAL I EN  
EL DISTRITO DE LAIPA - PUNO - 2024 "

Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

En caso de incumplimiento de esta declaración, me someto a las disposiciones legales vigentes y a las sanciones correspondientes de igual forma me someto a las sanciones establecidas en las Directivas y otras normas internas, así como las que me alcancen del Código Civil y Normas Legales conexas por el incumplimiento del presente compromiso

Puno 16 de DICIEMBRE del 20 24

FIRMA (obligatoria)



Huella





### DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD DE TESIS

Por el presente documento, Yo GHEFERSON STHIVEN ROSALES AROCUTIPA  
identificado con DNI 72925972 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional,  Programa de Segunda Especialidad,  Programa de Maestría o Doctorado  
ARQUITECTURA Y URBANISMO

informo que he elaborado el/la  Tesis o  Trabajo de Investigación denominada:  
" INFLUENCIA DE LAS ESTRATEGIAS DE CALENTAMIENTO PASIVO  
EN EL CONFORT TÉRMICO PARA EL DISEÑO DEL HOSPITAL I  
EN EL DISTRITO DE LAHUA - PUNO - 2024 "

Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

En caso de incumplimiento de esta declaración, me someto a las disposiciones legales vigentes y a las sanciones correspondientes de igual forma me someto a las sanciones establecidas en las Directivas y otras normas internas, así como las que me alcancen del Código Civil y Normas Legales conexas por el incumplimiento del presente compromiso

Puno 16 de DICIEMBRE del 2024

  
FIRMA (obligatoria)



Huella



## AUTORIZACIÓN PARA EL DEPÓSITO DE TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Por el presente documento, Yo YENIFER LISBETH CALDERON FERNANDEZ  
identificado con DNI 70224517 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional,  Programa de Segunda Especialidad,  Programa de Maestría o Doctorado

ARQUITECTURA Y URBANISMO

informo que he elaborado el/la  Tesis o  Trabajo de Investigación denominada:

" INFLUENCIA DE LAS ESTRATEGIAS DE CALENTAMIENTO PASIVO  
EN EL CONFORT TÉRMICO PARA EL DISEÑO DEL HOSPITAL I  
EN EL DISTRITO DE LAMPA - PUNO - 2024 "

para la obtención de  Grado,  Título Profesional o  Segunda Especialidad.

Por medio del presente documento, afirmo y garantizo ser el legítimo, único y exclusivo titular de todos los derechos de propiedad intelectual sobre los documentos arriba mencionados, las obras, los contenidos, los productos y/o las creaciones en general (en adelante, los "Contenidos") que serán incluidos en el repositorio institucional de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno.

También, doy seguridad de que los contenidos entregados se encuentran libres de toda contraseña, restricción o medida tecnológica de protección, con la finalidad de permitir que se puedan leer, descargar, reproducir, distribuir, imprimir, buscar y enlazar los textos completos, sin limitación alguna.

Autorizo a la Universidad Nacional del Altiplano de Puno a publicar los Contenidos en el Repositorio Institucional y, en consecuencia, en el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto, sobre la base de lo establecido en la Ley N° 30035, sus normas reglamentarias, modificatorias, sustitutorias y conexas, y de acuerdo con las políticas de acceso abierto que la Universidad aplique en relación con sus Repositorios Institucionales. Autorizo expresamente toda consulta y uso de los Contenidos, por parte de cualquier persona, por el tiempo de duración de los derechos patrimoniales de autor y derechos conexos, a título gratuito y a nivel mundial.

En consecuencia, la Universidad tendrá la posibilidad de divulgar y difundir los Contenidos, de manera total o parcial, sin limitación alguna y sin derecho a pago de contraprestación, remuneración ni regalía alguna a favor mío; en los medios, canales y plataformas que la Universidad y/o el Estado de la República del Perú determinen, a nivel mundial, sin restricción geográfica alguna y de manera indefinida, pudiendo crear y/o extraer los metadatos sobre los Contenidos, e incluir los Contenidos en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

Autorizo que los Contenidos sean puestos a disposición del público a través de la siguiente licencia:

Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. Para ver una copia de esta licencia, visita: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

En señal de conformidad, suscribo el presente documento.

Puno 16 de DICIEMBRE del 2024

FIRMA (obligatoria)



Huella



## AUTORIZACIÓN PARA EL DEPÓSITO DE TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Por el presente documento, Yo GHEFERSON STHIVEN ROSALES AROCUTIPA,  
identificado con DNI 72925972 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional,  Programa de Segunda Especialidad,  Programa de Maestría o Doctorado  
ARQUITECTURA Y URBANISMO

informo que he elaborado el/la  Tesis o  Trabajo de Investigación denominada:

" INFLUENCIA DE LAS ESTRATEGIAS DE CALENTAMIENTO PASIVO EN EL CONFORT TÉRMICO PARA EL DISEÑO DEL HOSPITAL I EN EL DISTRITO DE LAMPA - PUNO - 2024 "

para la obtención de  Grado,  Título Profesional o  Segunda Especialidad.

Por medio del presente documento, afirmo y garantizo ser el legítimo, único y exclusivo titular de todos los derechos de propiedad intelectual sobre los documentos arriba mencionados, las obras, los contenidos, los productos y/o las creaciones en general (en adelante, los "Contenidos") que serán incluidos en el repositorio institucional de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno.

También, doy seguridad de que los contenidos entregados se encuentran libres de toda contraseña, restricción o medida tecnológica de protección, con la finalidad de permitir que se puedan leer, descargar, reproducir, distribuir, imprimir, buscar y enlazar los textos completos, sin limitación alguna.

Autorizo a la Universidad Nacional del Altiplano de Puno a publicar los Contenidos en el Repositorio Institucional y, en consecuencia, en el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto, sobre la base de lo establecido en la Ley N° 30035, sus normas reglamentarias, modificatorias, sustitutorias y conexas, y de acuerdo con las políticas de acceso abierto que la Universidad aplique en relación con sus Repositorios Institucionales. Autorizo expresamente toda consulta y uso de los Contenidos, por parte de cualquier persona, por el tiempo de duración de los derechos patrimoniales de autor y derechos conexos, a título gratuito y a nivel mundial.


En consecuencia, la Universidad tendrá la posibilidad de divulgar y difundir los Contenidos, de manera total o parcial, sin limitación alguna y sin derecho a pago de contraprestación, remuneración ni regalía alguna a favor mío; en los medios, canales y plataformas que la Universidad y/o el Estado de la República del Perú determinen, a nivel mundial, sin restricción geográfica alguna y de manera indefinida, pudiendo crear y/o extraer los metadatos sobre los Contenidos, e incluir los Contenidos en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

Autorizo que los Contenidos sean puestos a disposición del público a través de la siguiente licencia:

Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. Para ver una copia de esta licencia, visita: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

En señal de conformidad, suscribo el presente documento.

Puno 16 de DICIEMBRE del 2024

  
FIRMA (obligatoria)

