



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



**LA ARQUITECTURA MODULAR APLICADO AL DISEÑO DE UN  
HOSPITAL TIPO II-1 COMO RESPUESTA A EMERGENCIAS  
SANITARIAS EN LA CIUDAD DE PUNO**

**TESIS**

**PRESENTADA POR:**

**Bach. JHONATAN MOISES ALCA APAZA**

**Bach. FLOR DE ROCIO PANIURA INOJOSA**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**ARQUITECTO**

**PUNO – PERÚ**

**2024**



NOMBRE DEL TRABAJO

**LA ARQUITECTURA MODULAR APLICAD  
O AL DISEÑO DE UN HOSPITAL TIPO II-1  
COMO RESPUESTA A EMERGENCIAS SA  
NITARIAS EN LA CIUDAD DE PUNO**

AUTOR

**JHONATAN MOISES ALCA APAZA FLOR  
DE ROCIO PANIURA INOJOSA**

RECuento DE PALABRAS

**28350 Words**

RECuento DE CARACTERES

**175004 Characters**

RECuento DE PÁGINAS

**216 Pages**

TAMAÑO DEL ARCHIVO

**11.7MB**

FECHA DE ENTREGA

**Jul 9, 2024 2:32 PM GMT-5**

FECHA DEL INFORME

**Jul 9, 2024 2:35 PM GMT-5**

● **3% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 3% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 1% Base de datos de trabajos entregados
- 0% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 8 palabras)

  
Mg. Arq. José A. Manos Condori  
COORDINADOR DE SUB DIRECCION DE INVESTIGACION

  
Hugo Anselmo Orama Condori  
ARQUITECTO  
N°AR 10509

Resumen



## DEDICATORIA

El presente proyecto de investigación lo dedico a mis padres: Moisés Alca e Hilda Apaza, por ser mi apoyo emocional constante y fuente de todo mi esfuerzo y motivación, por sus consejos y sus oraciones en toda mi formación, por el gran amor que me dieron. Gracias por enseñarme la importancia de los valores, principios y a no rendirme jamás.

A mis hermanos: Karen Alca, Winny Alca y Daniel Alca, por los incontables momentos de apoyo durante toda mi vida, por los consejos, oraciones y la importancia de luchar a cada momento, mantener nuestra unidad y el amor que como hermanos nos tenemos.

A mi compañera de tesis Flor, por la gran persona que es, su esfuerzo y valentía inquebrantables de continuar y sacar este proyecto de investigación, por aportar con su esfuerzo y las cualidades lograron desarrollar este proyecto manera satisfactoria.

También a todos mis amigos, que lograron alentarme para continuar con en el camino que muchas veces parecía muy lejano de alcanzar, gracias por aportar a mi vida con enseñanzas llenos de cariño y aprecio.

**Jhonatán Moisés Alca Apaza**



## DEDICATORIA

Dedico este proyecto de investigación principalmente a mi madre Bertha, por su amor incondicional, apoyo incansable y por inculcarme los valores de la honestidad, responsabilidad y perseverancia. Ella siempre ha sido mi mayor ejemplo y motivación para alcanzar mis metas, la amo con mi vida.

Asimismo, agradezco a mi hermana Liz por guiar mis pasos desde la infancia, con mucha paciencia y dedicación, sus palabras de aliento a lo largo de mi vida y vida universitaria han sido una fuente de motivación para mí.

Finalizo dedicando y agradeciendo a mi compañero de tesis Jhonatan, por el esfuerzo, compromiso y dedicación que puso al realizar este proyecto de investigación, lográndose y completándose de manera satisfactoria y exitosa, cumpliendo con todos los objetivos establecidos y superando las expectativas previstas.

**Flor de Rocio Paniura Inojosa**



## AGRADECIMIENTOS

A lo largo de este camino académico, agradecemos primeramente a Dios, por guiarnos y cuidar nuestro camino y darnos la oportunidad de alcanzar nuestras metas y siendo este el proyecto de investigación una de las más significativas.

A nuestra alma mater, la Universidad Nacional del Altiplano, especialmente a la Escuela Profesional de Arquitectura y Urbanismo, por la oportunidad de poder aprender en sus aulas y docentes durante estos 5 años de carrera, y en las cuales podremos llevar las enseñanzas en nuestros corazones a la vez que podremos aplicar en toda nuestra vida profesional.

A director de tesis Dr. Arq. Hugo Anselmo Ccama Condori, por su dedicación, entusiasmo y sabias orientaciones a lo largo de todo el proceso de investigación, no brindo pautas y guías indispensables que enriquecieron nuestro conocimiento y nos permitieron desarrollar el presente proyecto de investigación.

A nuestros jurados Arq. Ayner Valer Ergueta, Arq. Yonny Walter Chávez Perea, y al Arq. Javier Cahui Cahui, quienes, de manera constante y comprometida nos proporcionaron el conocimiento y el apoyo indispensable para el desarrollo del proyecto de investigación.

De la misma manera agradecemos a nuestros amigos por su constante apoyo y motivación a lo largo del proyecto de investigación.

**Jhonatan M. Alca Apaza**

**Flor de Rocio Paniura Inojosa**



# ÍNDICE GENERAL

	Pág.
<b>DEDICATORIA</b>	
<b>AGRADECIMIENTOS</b>	
<b>ÍNDICE GENERAL</b>	
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b>	
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b>	
<b>ÍNDICE DE ANEXOS</b>	
<b>ACRÓNIMOS</b>	
<b>RESUMEN .....</b>	<b>27</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>28</b>
<b>CAPÍTULO I</b>	
<b>INTRODUCCIÓN</b>	
<b>1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....</b>	<b>31</b>
<b>1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....</b>	<b>31</b>
1.2.1 Pregunta General .....	31
1.2.2 Preguntas Específicas .....	32
<b>1.3 JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA .....</b>	<b>32</b>
<b>1.4 OBJETIVOS.....</b>	<b>34</b>
1.4.1 Objetivo General .....	34
1.4.2 Objetivos Específicos .....	34
<b>1.5 HIPÓTESIS .....</b>	<b>34</b>
1.5.1 Hipótesis General .....	34
1.5.2 Hipótesis Específicas .....	34
<b>1.6 ALCANCES Y LIMITACIONES.....</b>	<b>35</b>



1.6.1 Alcances .....	35
1.6.2 Limitaciones .....	35

## CAPÍTULO II

### REVISIÓN DE LITERATURA

<b>2.1 MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>36</b>
2.1.1 Infraestructura Hospitalaria.....	36
2.1.1.1 Evolución histórica de los hospitales .....	36
2.1.1.2 Evolución histórica de los hospitales en Latinoamérica .....	45
2.1.1.3 Evolución histórica de los hospitales en el Perú .....	48
2.1.2 Arquitectura Modular .....	51
2.1.2.1 Definición.....	51
2.1.2.2 Características de la arquitectura modular .....	51
2.1.2.3 Teoría de los policubos .....	57
2.1.2.4 Teoría de los poliminós.....	57
2.1.2.5 Sistema constructivo .....	60
2.1.2.6 Proceso Constructivo Steel Framing.....	62
2.1.3 Emergencias Sanitarias .....	67
2.1.3.1 Evolución histórica y ejemplos de arquitectura en contextos de emergencia .....	68
2.1.4 Arquitectura de emergencia .....	73
<b>2.2 MARCO CONCEPTUAL .....</b>	<b>74</b>
2.2.1 Modulo .....	74
2.2.2 Confort térmico .....	75
2.2.3 Aislamiento acústico .....	76
2.2.4 Sistema de salud.....	77



2.2.5	COVID 19 .....	78
2.2.6	Establecimiento de salud .....	78
2.2.7	Panel sándwich.....	79
2.2.8	Steel Framing (SF) .....	80
<b>2.3</b>	<b>MARCO REFERENCIAL .....</b>	<b>80</b>
2.3.1	Proyectuales .....	80
2.3.1.1	Ámbito Nacional .....	80
2.3.1.2	Ámbito internacional.....	87
2.3.2	Teóricos.....	95
2.3.2.1	Ámbitos Nacional .....	95
2.3.2.2	Ámbito Internacional .....	99
<b>2.4</b>	<b>MARCO NORMATIVO.....</b>	<b>102</b>
2.4.1	Normativa Local.....	102
2.4.2	Normativa Nacional .....	102
2.4.2.1	Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE).....	102
2.4.2.1.1	Norma A.010 Condiciones Generales de Diseño. Capítulo I	
	Características del diseño.....	102
2.4.2.1.2	Norma A.50 – Salud.....	103
2.4.2.1.3	Norma A130 – Requisitos de Seguridad.....	105
2.4.2.1.4	Norma EM.110 – Confort Térmico y Lumínico con Eficiencia	
	Energética (2014) .....	106
2.4.2.2	Normas Técnicas – Minsa.....	107
2.4.2.2.1	Norma Técnica de Salud N°021-MINSA/DGSP-V.01.....	107
2.4.2.2.2	Norma Técnica N° 110-MINSA -DGIEM V.01 .....	109





2.4.2.2.3	NTS N°160-MINSA/2020 Norma técnica de salud para la adecuación de la organización de los servicios de salud con énfasis en el primer nivel de atención de atención de salud frente a la pandemia por COVID 19 en el Perú .....	112
2.4.2.2.4	Resolución M Ministerial N° 239-2020-MINSA “Lineamientos para la vigilancia de la Salud de los trabajadores con riesgo de exposición a COVID-19.....	114
2.4.2.3	Seguro Social de Salud – ESSALUD .....	114
2.4.2.3.1	Normas Técnica de Bioseguridad .....	114
2.4.2.3.2	Directiva de Gerencia General N°004 GCPS-ESSALUD 2018-V.01 Norma Técnica para la Limpieza y Desinfección en la IPRESS.....	115
2.4.3	Normas Internacionales.....	116
2.4.3.1	Norma ISO 9000:2005 .....	116
2.4.3.1.1	Manual de Diseño Pasivo y Eficiencia Energética en Edificios Públicos de Chile (2012).....	116

### CAPÍTULO III

#### MATERIALES Y MÉTODOS

<b>3.1</b>	<b>METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>118</b>
3.1.1	Población y muestra .....	118
<b>3.2</b>	<b>MATERIALES.....</b>	<b>119</b>
<b>3.3</b>	<b>PROCEDIMIENTO DE LA INVESTIGACION .....</b>	<b>120</b>
3.3.1	Técnicas de recolección de Datos .....	120
3.3.2	Trabajo de campo .....	120
<b>3.4</b>	<b>ESQUEMA METODOLOGICO .....</b>	<b>121</b>



## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

<b>4.1</b>	<b>ANALIZAR LAS TIPOLOGÍAS DE HOSPITALES, Y SU EVOLUCIÓN EN ADAPTABILIDAD FÍSICO – ESPACIALES ANTE EMERGENCIAS SANITARIAS.....</b>	<b>124</b>
4.1.1	Análisis de tipologías de hospitales .....	124
4.1.2	Evolución histórica en adaptabilidad de los hospitales.....	125
<b>4.2</b>	<b>DETERMINAR LAS CARACTERÍSTICAS DE LA ARQUITECTURA MODULAR Y SU ADAPTABILIDAD EN CONTEXTOS DE EMERGENCIAS. ....</b>	<b>126</b>
4.2.1	Características de la Arquitectura modular .....	126
4.2.2	Adaptabilidad de la arquitectura modular .....	126
<b>4.3</b>	<b>DISEÑAR UN HOSPITAL TIPO II-1, QUE SE ADAPTE MEDIANTE MÓDULOS REPETITIVOS EL CUAL RESPONDA A EMERGENCIAS SANITARIAS.....</b>	<b>127</b>
4.3.1	Marco real .....	127
4.3.2	Emplazamiento del proyecto arquitectónico.....	128
4.3.2.1	Diagnostico Geográfico y Físico.....	128
4.3.2.1.1	De la Ubicación.....	128
4.3.2.1.2	Limites .....	129
4.3.2.1.3	Geología.....	130
4.3.2.1.4	Hidrología .....	131
4.3.2.2	Población.....	132
4.3.2.2.1	Provincia de Puno .....	132
4.3.2.2.2	Densidad poblacional .....	132



4.3.2.2.3	Análisis Climático.....	133
4.3.2.2.4	Servicios Básicos .....	137
4.3.2.3	Análisis de terreno .....	138
4.3.2.3.1	Alternativas de Terreno de Intervención.....	138
4.3.2.3.2	Propuesta 01 .....	139
4.3.2.3.3	Propuesta 02 .....	142
4.3.2.3.4	Propuesta 03 .....	144
4.3.2.4	Selección, ubicación y delimitación del terreno .....	146
4.3.3	Diagnóstico del terreno .....	147
4.3.3.1	Diagnostico Físico - Geográfico .....	147
4.3.3.2	Centro Poblado de Salcedo .....	147
4.3.3.3	Ubicación .....	148
4.3.3.4	Del área del terreno .....	149
4.3.3.5	El asoleamiento .....	150
4.3.3.6	Vientos .....	151
4.3.3.7	Temperatura .....	152
4.3.3.8	Uso de suelo .....	153
4.3.3.9	Servicios básicos .....	154
4.3.3.10	Accesibilidad.....	154
4.3.4	Proyección poblacional y complejidad del proyecto.....	155
4.3.4.1	Proyección poblacional .....	155
4.3.4.2	Categoría de centro salud.....	156
<b>4.4</b>	<b>PROPUESTA ARQUITECTONICA .....</b>	<b>157</b>
4.4.1	Premisas de diseño .....	157
4.4.1.1	Forma .....	157



4.4.1.2	Zonificación .....	158
4.4.1.3	Función.....	159
4.4.1.4	Espacio .....	160
4.4.1.5	Estructura .....	161
4.4.1.6	Criterios bioclimáticos .....	162
4.4.2	Sistema Constructivo .....	163
4.4.2.1	Sistema Aporticado .....	163
4.4.2.2	Dados de Cimentación .....	164
4.4.2.3	Puertas .....	165
4.4.2.4	Materiales de acabado .....	166
4.4.3	Programación Arquitectónica.....	169
4.4.4	Propuesta de Diseño .....	174
4.4.4.1	Diagrama de relaciones (DR).....	174
4.4.5	Propuesta Arquitectónica .....	184
4.4.5.1	Planimetría General.....	184
4.4.5.2	Bloque 01 .....	186
4.4.5.3	Bloque 02 .....	186
4.4.5.4	Bloque 03 .....	187
4.4.5.5	Bloque 04 .....	188
4.4.5.6	Bloque 05 .....	189
4.4.5.7	Bloque 06 .....	190
4.4.5.8	Bloque 07 .....	191
4.4.5.9	Bloque 08 .....	192
4.4.5.10	Detalles.....	193
<b>V.</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>205</b>



<b>VI.</b>	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>207</b>
<b>VII.</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>208</b>
	<b>ANEXOS .....</b>	<b>211</b>

**AREA: DISEÑO ARQUITECTÓNICO.**

**TEMA: INFRAESTRUCTURA DE SALUD.**

**LINEA DE INVESTIGACION:** Arquitectura, Confort ambiental y Eficiencia energética.

**FECHA DE SUSTENTACIÓN:** 22 de Julio 2024



## ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Sistema Constructivo No Convencional Vigentes .....	60
Tabla 2 Materiales y métodos .....	119
Tabla 3 Ubicación del Distrito de Puno .....	128
Tabla 4 Límites de la Provincia de Puno .....	129
Tabla 5 Ficha de evaluación - Terreno N°1 .....	142
Tabla 6 Ficha de evaluación - Terreno N°2 .....	144
Tabla 7 Ficha de evaluación - Terreno N°3 .....	146
Tabla 8 Evolución histórica de ocupación territorial (2018) .....	156
Tabla 9 Tabla de premisas funcionales .....	159
Tabla 10 Tabla de premisas espaciales .....	160
Tabla 11 Tabla de premisas Estructurales.....	161
Tabla 12 Tabla de criterios de diseño bioclimático .....	162
Tabla 13 Programación Arquitectónica – Administración .....	170
Tabla 14 Programación Arquitectónica – Farmacia General.....	170
Tabla 15 Programación Arquitectónica – UPSS Consulta Externa .....	170
Tabla 16 Programación Arquitectónica – UPSS Diagnostico Por Imagen.....	171
Tabla 17 Programación Arquitectónica – UPSS Centro Quirurgico .....	171
Tabla 18 Programación Arquitectónica – UPSS Centro Gineco Obstetrico.....	172
Tabla 19 Programación Arquitectónica – UPSS Hospitalizacion.....	172
Tabla 20 Programación Arquitectónica – UPSS Emergencia.....	172
Tabla 21 Programación Arquitectónica – UPSS Nutricion .....	173
Tabla 22 Programación Arquitectónica – Unidad De Servicios Generales .....	173
Tabla 23 Programación Arquitectónica – UPSS Unidad De Anatomia Patologica..	173



Tabla 24 Programación Arquitectónica – UPSS Unidad De Cuidados Intensivos... 174



## ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 Línea de tiempo de la evolución de los hospitales.....	36
Figura 2 Ingreso a la antigua ciudad de Cesárea .....	37
Figura 3 Hospital de Xenodoquio .....	38
Figura 4 Hospital de Saint Jeant.....	39
Figura 5 Abadía de Ourscamp.....	39
Figura 6 Hotel Dieu.....	40
Figura 7 Hotel Dieu de Paris .....	40
Figura 8 Hospital de Bethlehem de Londres .....	41
Figura 9 Hospital de Santa María Nuova .....	42
Figura 10 Ospedale Maggiore de Milán.....	42
Figura 11 Hospital de Greenwich Londres.....	43
Figura 12 Hospital de Saint Andre .....	44
Figura 13 Hospital de Beaujon.....	44
Figura 14 Hospital de Saint Jean de Bruselas .....	44
Figura 15 Hospital de concepción .....	46
Figura 16 Orden cronológico de construcción de hospitales en Latinoamérica .....	47
Figura 17 Hospital de Santo Domingo .....	49
Figura 18 Orden cronológico de la construcción de hospitales en el Perú.....	50
Figura 19 Perspectivas de la modularidad.....	52
Figura 20 Sistema estructural de madera .....	56
Figura 21 Metodología 1 de la teoría de los policubos .....	59
Figura 22 Metodología 2 de la teoría de los policubos .....	60
Figura 23 Prototipo de residencia de Light Steel Framing.....	63





Figura 24	Vista esquemática de una vivienda de Steel Framing.....	64
Figura 25	Steel Framing montado mediante el método de "fabricación en obra" .....	65
Figura 26	Elementos estructurales llevados a obra para el montaje.....	66
Figura 27	Unidades modulares apiladas de acuerdo a la construcción .....	67
Figura 28	Características de los diferentes niveles del Sistema de Salud .....	68
Figura 29	Criterio de construcción del Iglú.....	69
Figura 30	Funcionalidad espacial y bioclimática del Iglú.....	69
Figura 31	Tipi.....	70
Figura 32	Partes de un Tipi .....	70
Figura 33	Yurta .....	71
Figura 34	Armado y desarmado de la Yurta .....	71
Figura 35	Axonometría de la casa Loucheur.....	72
Figura 36	Perspectiva de la casa Loucheur .....	73
Figura 37	Fachada frontal del Hospital INCOR.....	81
Figura 38	Patio interior INCOR .....	82
Figura 39	Vista contrapicada del patio INCOR .....	83
Figura 40	Techo INCOR .....	83
Figura 41	Vista general MAT Ica.....	84
Figura 42	Materiales y sostenibilidad MAT Ica.....	85
Figura 43	Área, costo y plazo MAT Ica.....	85
Figura 44	Plano general MAT Ica.....	86
Figura 45	Organización MAT Ica .....	86
Figura 46	Vista general del Hospital del Puyo.....	87
Figura 47	Plano general del Hospital del Puyo .....	88
Figura 48	Organización y análisis del Hospital del Puyo .....	88



Figura 49	Planimetría del Hospital del Puyo.....	89
Figura 50	Cortes longitudinales del Hospital del Puyo .....	90
Figura 51	Cortes transversales del hospital del Puyo.....	90
Figura 52	Render frontal EMC.....	91
Figura 53	Despiece EMC .....	92
Figura 54	Plano general EMC .....	92
Figura 55	Axonometría general EMC .....	93
Figura 56	Organización de módulos EMC.....	93
Figura 57	Render interior EMC.....	94
Figura 58	Prototipo modular .....	95
Figura 59	Interior del módulo de emergencia .....	96
Figura 60	Box de cama de la unidad de cuidados intensivos.....	97
Figura 61	Vista en planimetría del Centro de Salud .....	98
Figura 62	Circulaciones y representación 3d del Centro de Salud.....	98
Figura 63	Ensamblaje del modulo.....	98
Figura 64	Perfil de elementos constructivos .....	99
Figura 65	Componentes estructurales y uniones de un modulo.....	100
Figura 66	Vista en corte de un modulo .....	101
Figura 67	Ensamblaje de un modulo .....	101
Figura 68	Cuadro de coeficientes de ocupación según uso o tipología.....	106
Figura 69	Categoría de los establecimientos de salud.....	109
Figura 70	Categorización de hospitales según complejidad .....	109
Figura 71	Mapa de relación del circuito IRA Covid-19, ejemplo 1.....	113
Figura 72	Mapa de relación del circuito IRA Covid-19, ejemplo 2.....	113
Figura 73	Esquema metodológico .....	121



Figura 74	Esquema metodológico objetivo específico 1.....	122
Figura 75	Esquema metodológico objetivo específico 2.....	122
Figura 76	Esquema metodológico objetivo específico 3.....	123
Figura 77	Mapa y ubicación de la región Puno.....	129
Figura 78	Tipos de suelos de la ciudad de Puno .....	130
Figura 79	Leyenda de tipos y características de suelo .....	131
Figura 80	Caída pluvial de la ciudad de Puno.....	131
Figura 81	Cantidad de habitantes por el rango de edades de la provincia de Puno, INEI 2017.....	132
Figura 82	Población por género, INEI 2017 .....	133
Figura 83	Cantidad de habitantes de Puno por hectárea, INEI 2017 .....	133
Figura 84	Temperatura promedio de la ciudad de Puno .....	134
Figura 85	Promedio de duración del día anual de la ciudad de Puno .....	134
Figura 86	Rosa de vientos de terreno .....	135
Figura 87	Precipitaciones durante el año .....	136
Figura 88	Promedio de humedad.....	137
Figura 89	Red de Agua potable de la ciudad de Puno.....	137
Figura 90	Red de desagüe en la ciudad de Puno .....	138
Figura 91	Propuesta 01 - Plano de ubicación, Elaborado por el equipo de trabajo....	139
Figura 92	Corte topográfico longitudinal y transversal.....	140
Figura 93	Propuesta 01 - Análisis Topográfico, Elaborado por el equipo de trabajo	141
Figura 94	Propuesta 02 - Plano de ubicación, Elaborado por el equipo de trabajo....	143
Figura 95	Corte transversal y longitudinal .....	143
Figura 96	Propuesta 03 – Plano de ubicación .....	145
Figura 97	Corte longitudinal y Transversal.....	145



Figura 98	Visita de campo, Elaborado por el equipo de trabajo .....	148
Figura 99	Visita a campo, elaborado por el equipo de trabajo.....	148
Figura 100	Plano de ubicación del terreno .....	149
Figura 101	Plano de ubicación .....	150
Figura 102	Topografía del terreno.....	150
Figura 103	Análisis de asoleamiento. Sunweartools.....	151
Figura 104	Carta solar, Sunweartools .....	151
Figura 105	En la Rosa de Vientos se Muestra los Vientos Predominantes de Noreste a Suroeste. Sunweartools .....	152
Figura 106	Rosa de vientos, Sunweartools .....	152
Figura 107	Temperatura promedio del terreno.....	153
Figura 108	Tipo de suelo del terreno.....	153
Figura 109	Leyenda del tipo de suelo del terreno .....	154
Figura 110	Consumo de agua por habitantes .....	154
Figura 111	Accesibilidad del terreno .....	155
Figura 112	Idea generatriz, elaborado por el equipo de trabajo.....	157
Figura 113	Zonificación .....	158
Figura 114	Diagrama de zonificación .....	158
Figura 115	Estructura de sistema Aporticado, Elaborado por el equipo de trabajo .....	164
Figura 116	Sistema de instalación de dados de cimentación. ....	165
Figura 117	Detalle de puertas, Elaborado por el equipo de trabajo .....	166
Figura 118	Detalle, SPC antibacterial antideslizante de alto transito .....	167
Figura 119	Detalle de zócalo y contra zócalo en muro, elaborado por el equipo de trabajo .....	167
Figura 120	Descripción: Capa de baritinado en muros en seco .....	168



Figura 121 Detalle de ventanas de PVC con cámara de gas argón, elaborado por el equipo de trabajo.....	168
Figura 122 Detalle de cobertura metálica sobre tijerales metálicos, Elaborado por el equipo de trabajo.....	169
Figura 123 Aplicado de capa ignifuga para estructuras de acero.....	169
Figura 124 Matriz de relaciones - Area Administrativa.....	174
Figura 125 Matriz de relación - UPSS Farmacia.....	174
Figura 126 Matriz de relación - UPSS Consulta externa.....	175
Figura 127 Matriz de relación - UPSS Diagnostico por Imágenes.....	175
Figura 128 Matrzi de relación - UPSS Centro quirurgico.....	176
Figura 129 Matrzi de relación - UPSS Centro obstetrico.....	176
Figura 130 Matriz de relación - UPSS Hospitalización.....	177
Figura 131 Matriz de relación - UPSS Esterilización.....	177
Figura 132 Matriz de relación - UPSS Emergencia.....	178
Figura 133 Matriz de relación - UPSS Nutrición y dietética.....	178
Figura 134 Matriz de relación - Servicios generales.....	179
Figura 135 Matriz de relación - UPSS Anatomía patológica.....	179
Figura 136 Matriz de relación - UPSS Uci y Ucin.....	180
Figura 137 Diagrama de relación - Área administrativa.....	180
Figura 138 Diagrama de relación - UPSS Farmacia.....	180
Figura 139 Diagrama de relación - UPSS Consulta externa.....	180
Figura 140 Diagrama de relación - UPSS Diagnostico por Imágenes.....	181
Figura 141 Diagrama de relación - UPSS Centro quirúrgico.....	181
Figura 142 Diagrama de relación - UPSS Centro obstétrico.....	181
Figura 143 Diagrama de relación - UPSS Hospitalización.....	182



Figura 144 Diagrama de relación - UPSS Esterilización.....	182
Figura 145 Diagrama de relación - UPSS Emergencia.....	182
Figura 146 Diagrama de relación - UPSS Nutrición y dietética.....	183
Figura 147 Diagrama de relación - Almacén general .....	183
Figura 148 Diagrama de relación - Vestidores .....	183
Figura 149 Diagrama de relación - Lavandería .....	184
Figura 150 DR – Planimetría general primer y segundo nivel .....	184
Figura 151 Planimetría general - primer nivel.....	185
Figura 152 Planimetría general - segundo nivel .....	185
Figura 153 UPSS Consulta externa – Farmacia general – Primer Nivel .....	186
Figura 154 UPSS Diagnóstico por imagen - Administración – Primer Nivel .....	187
Figura 155 UPSS Nutrición y dietética – Lavandería - primer nivel.....	188
Figura 156 UPSS Hospitalización - segundo nivel.....	188
Figura 157 UPSS Diagnostico por imágenes - UPSS banco de sangre - primer nivel .	189
Figura 158 UPSS Centro obstétrico - Estar médico - segundo nivel.....	189
Figura 159 UPSS Anatomía patológica - Almacén general - primer nivel .....	190
Figura 160 UPSS Hospitalización - segundo nivel.....	190
Figura 161 UPSS Emergencia - primer nivel .....	191
Figura 162 UPSS Uci - Ucin - segundo nivel.....	191
Figura 163 UPSS Esterilización - Vestidores - primer nivel .....	192
Figura 164 UPSS Centro quirúrgico - segundo nivel .....	192
Figura 165 Servicios generales .....	193
Figura 166 Detalle de unión de muro con piso.....	194
Figura 167 Detalle de unión entre módulo .....	195
Figura 168 Detalle de unión de muro y techo.....	196



Figura 169 Detalle de sistema piso flotante.....	196
Figura 170 Detalles de dados de cimentación .....	197
Figura 171 Detalle de unión primer tramo y viga principal .....	198
Figura 172 Detalle de unión primer tramo con descanso .....	198
Figura 173 Detalle de descanso y peldaños .....	199
Figura 174 Detalle de unión segundo tramo con viga principal segundo nivel.....	199
Figura 175 Detalle de ventana 1 .....	200
Figura 176 Detalle de ventana 2 .....	201
Figura 177 Detalle de puerta 1 .....	202
Figura 178 Detalle unión muro - columna.....	203
Figura 179 Detalle de tijerales .....	204
Figura 180 Detalle de canaletas .....	204



## ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1 U-01 Plano De Ubicación .....	211
ANEXO 2 PG-01 Planimétrica General Primer Nivel .....	211
ANEXO 3 PG-02 Planimetría General Segundo Nivel .....	211
ANEXO 4 PG-03 Planimetría General Techos .....	211
ANEXO 5 A-01 Plano De Upss Consulta Externa – Upss Farmacia .....	211
ANEXO 6 A-02 Plano De Cortes Y Elevaciones Upss Consulta Externa – Upss Farmacia.....	211
ANEXO 7 A-03 Plano De Área Administrativa – Upss Diagnóstico Por Imágenes...	211
ANEXO 8 A-04 Plano De Cortes Y Elevaciones Área Administrativa – Upss Diagnóstico Por Imágenes .....	211
ANEXO 9 A-05 Plano De Upss Nutrición Y Dietética – Lavandería.....	211
ANEXO 10 A-06 Plano De Techos Y Cimentaciones Upss Nutrición Y Dietética – Lavandería.....	211
ANEXO 11 A-07 Plano De Corte Y Elevaciones De Upss Nutrición Y Dietética – Lavandería.....	211
ANEXO 12 A-08 Plano De Banco De Sangre – Diagnóstico Por Imagen - Upss Centro Obstétrico – Estar Medico .....	211
ANEXO13 A-09 Plano De Corte Y Elevaciones De Banco De Sangre – Diagnóstico Por Imagen - Upss Centro Obstétrico – Estar Medico .....	211
ANEXO 14 A-10 Plano De Upss Emergencia – Uci - Ucin .....	211
ANEXO 15 A-11 Plano De Corte Y Elevaciones De Upss Emergencia – Uci-Ucin...	211
ANEXO 16 A-12 Plano De Upss Anatomía Patológica – Almacén General – Hospitalización .....	211





ANEXO 17 A-13 Plano De Cortes Y Elevaciones De Upss Anatomía Patológica – Almacén General – Hospitalización .....	<b>212</b>
ANEXO 18 A-14 Plano De Upss Esterilización – Vestidores – Upss Centro Quirúrgico .....	<b>212</b>
ANEXO 19 A-15 Plano De Cortes Y Elevaciones De Upss Esterilización – Vestidores – Upss Centro Quirúrgico .....	<b>212</b>
ANEXO 20 A-16 Plano En Planta, Cortes Y Elevaciones De Servicios Generales ....	<b>212</b>
ANEXO 21 A-17 Plano De Corredores Técnicos .....	<b>212</b>
ANEXO 22 Plano De Detalles 01.....	<b>212</b>
ANEXO 23 Plano De Detalles 02.....	<b>212</b>
ANEXO 24 Plano De Detalles 03.....	<b>212</b>
ANEXO 25 Plano De Detalles 04.....	<b>212</b>
ANEXO 26 Declaración Jurada De Autenticidad De Tesis .....	<b>213</b>
ANEXO 27 Autorización Para El Depósito De Tesis O Trabajo De Investigación En El Repositorio Institucional.....	<b>215</b>



## ACRÓNIMOS

EsSalud:	El Seguro Social de Salud
DIRESA:	Dirección regional de Salud Puno
INEI:	Instituto Nacional de Estadística e Informática
MINSA:	Ministerio de Salud
OMS:	Organización Mundial de la Salud
PDU:	Plan de Desarrollo Urbano
RNE:	Reglamento Nacional de Edificaciones
UCI:	Unidad de Cuidados Intensivos
UCIN:	Unidad de Cuidados Intermedios
UPSS:	Unidad Productora de Servicios de Salud
COVID:	Coronavirus Disease of 2019
IRA:	Infección Respiratoria Aguda
CAT:	Centro de Atención Temporal
CAAT:	Centro de Atención y Aislamiento Temporal



## RESUMEN

La pandemia de COVID-19 tuvo un gran impacto global, con altas tasas de mortalidad. En Perú y especialmente en la región de Puno, los hospitales colapsaron y la población sufrió gravemente por la falta de infraestructura hospitalaria. Este trabajo de investigación tuvo como objetivo proponer un hospital tipo II-1 con criterios de arquitectura modular, capaz de responder eficaz y rápidamente ante emergencias sanitarias. En consecuencia, el sitio de investigación fue propuesto en la ciudad de Puno y el objeto de estudio son los hospitales, analizando su tipología según la nueva normativa que adaptada ante emergencias sanitarias. De lo expresado, esta investigación adoptó un enfoque cualitativo de tipo descriptivo la cual se desarrolló en 3 etapas; la primera, el análisis de las tipologías de hospitales y su evolución en contextos de emergencia; la segunda, el análisis de características de la arquitectura modular y su aplicación a contextos de emergencia, conocer características, organización espacial y formal de un hospital de tipo II-1 bajo la normativa vigente, se tomó en cuenta los principios de Steel Framing para el proceso constructivo; y la tercera, la elaboración de una propuesta arquitectónica, incluye el análisis del lugar, planos arquitectónicos y representación gráfica del ensamblaje adecuada para su adaptabilidad al lugar de emplazamiento. La propuesta busca mejorar la capacidad de respuesta ante emergencias sanitarias, proporcionando una solución innovadora y de rápida implementación, adaptada a necesidades cambiantes. Este enfoque podría mejorar la infraestructura hospitalaria y la resiliencia del sistema de salud en Puno y otras regiones con desafíos similares.

**Palabra clave:** Arquitectura modular, Infraestructura Hospitalaria, Emergencias sanitarias, Replicabilidad, Adaptabilidad.



## ABSTRACT

The COVID-19 pandemic had a major global impact, with high mortality rates. In Peru and especially in the Puno region, hospitals collapsed and the population suffered severely due to the lack of hospital infrastructure. The objective of this research work was to propose a type II-1 hospital with modular architecture criteria, capable of responding efficiently and rapidly to health emergencies. Consequently, the research site was proposed in the city of Puno and the object of study is hospitals, analyzing their typology according to the new regulations adapted to health emergencies. Consequently, the research site was proposed in the city of Puno and the object of study is hospitals, analyzing their typology according to the new regulations adapted to health emergencies. From what was expressed, this research adopted a qualitative approach of descriptive type which was developed in 3 stages; the first, the analysis of the typologies of hospitals and their evolution in emergency contexts; the second, the analysis of the characteristics of modular architecture and its application to emergency contexts, to know the characteristics, spatial and formal organization of a type II-1 hospital under current regulations, taking into account the principles of Steel Framing for the construction process; and the third, the development of an architectural proposal, which includes site analysis, architectural plans and graphic representation of the appropriate assembly for its adaptability to the site. The proposal seeks to improve the capacity to respond to health emergencies by providing an innovative and rapidly deployable solution adapted to changing needs. This approach could improve hospital infrastructure and health system resilience in Puno and other regions with similar challenges.

Keyword: Modular architecture, Hospital infrastructure, Health emergencies, Replicability, Adaptability.



# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

Las situaciones de emergencias sanitarias, como pandemias o desastres naturales, demandan una rápida expansión de una infraestructura de salud, por esa misma razón se requiere la atención (rápida) a un gran número de pacientes en un corto periodo. Para ello, la arquitectura modular desempeña un papel crucial en la respuesta a emergencias sanitarias gracias a su notable flexibilidad, y rápida implementación, permitiendo la creación de instalaciones hospitalarias en tiempo menor a la construcción de edificios convencionales y su vez este pueda tener la capacidad para adaptarse a diversas necesidades (Kopac San Miguel, 2020). Este enfoque permite la construcción y configuración rápida de instalaciones médicas, lo cual es vital en situaciones de crisis donde el tiempo es esencial.

La ciudad de Puno se vio gravemente afectada por la pandemia de COVID 19, enfrentando una falta de rápida atención médica y la ineficiente infraestructura hospitalaria. Por eso, la presente investigación aborda la implementación de un hospital tipo II-1 con criterios de arquitectura modular como respuesta a emergencias sanitarias.

Esta propuesta busca mejorar la eficiencia operativa del hospital, proporcionando un entorno seguro, flexible y cómodo, tanto para los pacientes como para el personal del hospital. La arquitectura modular permite una construcción rápida y eficiente, lo que es crucial en situaciones de emergencia. Además, facilita la reconfiguración y expansión de las instalaciones hospitalarias, asegurando que el hospital pueda adaptarse rápidamente a las cambiantes necesidades de atención médica. El presente proyecto se ha estructurado en 7 capítulos.



En el Capítulo I, aborda la problemática en profundidad, abarcando la descripción detallada de la situación problemática, la formulación precisa del problema, los objetivos del proyecto, la justificación de relevancia y las hipótesis planteadas.

En el Capítulo II, se realizó una exhaustiva exploración bibliográfica que presenta como el marco teórico y conceptual del estudio. En el marco de referencia incluye investigaciones proyectuales y teóricos a nivel internacional, nacional y local. Asimismo, se examina el marco legal, proporcionando un análisis detallado de las normativas vigentes locales, nacionales e internacionales.

En el Capítulo III, se realiza el diseño metodológico, este incluye el nivel de estudio, el tipo de investigación, técnicas y herramientas que se utilizaran, el método de investigación y el esquema metodológico.

En el Capítulo IV, los resultados se presentan y analizan siguiendo el diseño metodológico organizado por objetivos. Se realiza un análisis minucioso de la base de datos, interpretando las tendencias y patrones observados en la información recopilada. Finalmente, se establece la propuesta de implementación de un diseño arquitectónico que responde a los hallazgos de la investigación.

En el Capítulo V y VI, abarca las conclusiones, los cuales están realizados con los objetivos definidos, luego esta las recomendaciones fundamentadas en los hallazgos de la investigación.

En el Capítulo VII, se encuentra las citas bibliográficas empleadas en el proyecto, incluye una lista de fuentes consultadas y referenciadas a lo largo de la investigación.



## **1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA**

La pandemia del covid-19 fue relevante y alarmante durante los últimos años, esta enfermedad se convirtió en una emergencia de salud pública de preocupación internacional, teniendo tasas de mortalidad altas en todo el mundo, esto no se vio ajeno a la realidad en el Perú y la región de Puno, se pudo observar el colapso de diversos hospitales y centros de salud, el cual la población puneña se vio gravemente afectada debido a la falta de infraestructura de salud con la capacidad necesaria frente a contextos de emergencia.

En ese sentido, el problema se ubica principalmente en la carencia capacidad de respuesta rápida en los hospitales convencionales y el aumento repentino de la demanda de servicios médicos durante emergencias sanitas, lo que resulta el colapso del sistema de salud y la incapacidad para brindar atención adecuada a todos los pacientes.

Según lo escrito, surge la necesidad de diseñar y abordar estas deficiencias mediante el desarrollo de un enfoque de arquitectura modular aplicado a un hospital tipo II-1 en la ciudad de Puno, empleando la replicabilidad y la adaptabilidad. La utilización de materiales prefabricados que facilitara el montaje rápido de este hospital, asegurando la satisfacción de las necesidades básicas hospitalarias del usuario.

## **1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

### **1.2.1 Pregunta General**

¿De qué manera puede aplicarse la arquitectura modular como un sistema de rápido ensamblaje al diseño de un hospital tipo II-1, para una propuesta de rápida construcción?



### 1.2.2 Preguntas Específicas

- ¿Cuáles son las tipologías de hospitales, y su evolución en adaptabilidad físico - espaciales ante emergencias sanitarias?
- ¿Cuáles son las características de la arquitectura modular y su adaptabilidad en contextos de emergencia?
- ¿De qué manera debe ser el diseño de un hospital tipo II-1, que se adapte mediante módulos repetitivos el cual responda a emergencias sanitarias?

### 1.3 JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

La arquitectura modular, es el diseño y control de sistemas compuestos por componentes de construcción idénticos y separados entre sí, conocidos como módulos, que pueden utilizarse entre sí para componer una estructura arquitectónica unificada. (ARQUITECTURA MODULAR, 2020). Según Hardwick (1989) en *Physiological consequences of modular growth in plants*, menciona y define a la Arquitectura Modular como a la naturaleza de cualquier organismo en cuanto a la forma y reglas de crecimiento que determinan el desarrollo de un individuo.

Durante la pandemia Covid-19 se pudo observar el deficiente sistema de salud y la tardía respuesta frente al colapso de hospitales en el Perú (Arribasplata Vásquez et al., 2022), por lo cual esto requiere soluciones rápidas. Otros países como China, Australia, La Unión Europea y países de Latinoamérica implementaron Hospitales de Carácter Modular, ya que contempla un método rápido de implementación en infraestructura hospitalaria, haciendo esto su construcción más rápida y así tener más capacidad de atención (Pernas Galí, 2020).

En el Perú, según el Ministerio de Salud, teniendo información al 12 de diciembre del 2023 se tuvo un total de 4,530,204 de personas infectadas, un total de 220,602 de





muerres por el virus del COVID-19 (COVID 19 en el Perú - Ministerio de Salud, s. f.). A nivel regional, se tuvo un total de 78,959 de personas infectadas, de las cuales 3.147 fueron víctimas de este virus, dentro de las cifras destaca la provincia de Puno llegando a tener un pico de 18 muertes por día en cifras registradas e informadas por la Dirección Regional de Salud de Puno (Reporte COVID-19 – Dirección Regional de Salud Puno, s. f.).

En ese sentido, la importancia de la propuesta de un hospital tipo II-1 de carácter modular; donde la arquitectura modular puede desempeñar un papel importante como respuesta a emergencias sanitarias debido a su flexibilidad, rapidez de utilización y capacidad de adaptación a diferentes necesidades (Kopac San Miguel, 2020).

Las diversas combinaciones de módulos generan diversas tipologías edilicias, proporcionando flexibilidad, versatilidad y rapidez constructiva. Estas combinaciones estarán condicionadas por las necesidades pragmática, la ubicación geográfica y la presencia o ausencia de otras. (Módulos hospitalarios para COVID-19, s. f.).

Estos módulos pueden estar equipados con sistemas de suministro de agua, electricidad y ventilación, así como con áreas para consultorios médicos, salas de cuidados intensivos, laboratorios y centros de cuarentena.

Los hospitales modulares ofrecen una solución flexible y rápida para aumentar la capacidad de atención médica en situaciones de emergencia o cuando se necesita una infraestructura adicional de atención médica (Mesa Vilallonga, 2021).



## **1.4 OBJETIVOS**

### **1.4.1 Objetivo General**

Proponer el diseño arquitectónico de un hospital tipo II-1, con criterios de arquitectura modular, como respuesta a emergencias sanitarias en la ciudad de Puno.

### **1.4.2 Objetivos Específicos**

- Analizar las tipologías de hospitales, y su evolución en adaptabilidad físico – espaciales ante emergencias sanitarias.
- Determinar las características de la arquitectura modular y su adaptabilidad en contextos de emergencias.
- Diseñar un hospital tipo II-1, que se adapte mediante módulos repetitivos el cual responda a emergencias sanitarias.

## **1.5 HIPÓTESIS**

### **1.5.1 Hipótesis General**

La arquitectura modular puede aplicarse como un sistema constructivo de rápido ensamblaje en el diseño de un hospital tipo II-1.

### **1.5.2 Hipótesis Específicas**

- Al analizar las tipologías de hospitales, y como ha sido su evolución en los últimos años, nos brindará información importante para su adaptabilidad físico-espacial y su importancia ante emergencias sanitarias.



- Al determinar las características de la arquitectura modular, nos permitirá conocer los procesos constructivos y su adaptabilidad en contextos de emergencias.
- El diseño de un hospital tipo II-1 el cual se adapte mediante módulos repetitivos, nos facilitará el tiempo de ejecución y contribuirá en las demandas de salud y su rápida atención ante emergencias sanitarias.

## **1.6 ALCANCES Y LIMITACIONES**

### **1.6.1 Alcances**

El proyecto de investigación debe alcanzar los objetivos establecidos, abordando de manera eficaz y autónoma el ámbito asignado en el centro poblado de Salcedo.

Para lograr una mayor versatilidad y replicabilidad, se implementará el uso de materiales prefabricados. Estos materiales, de fácil montaje, permitirán la adaptabilidad del proyecto, posibilitando la prestación de servicios médicos necesarios durante situaciones de emergencia o crisis sanitarias.

### **1.6.2 Limitaciones**

Una limitación identificada radica en la escasez de información sobre el empleo de sistemas constructivos prefabricados en el departamento de Puno. No obstante, para superar esta limitación, se buscará información en otros departamentos que hayan llevado a cabo proyectos similares. Además, se explorarán modelos extranjeros relevantes que puedan aportar valiosas referencias al proyecto.

## CAPÍTULO II

### REVISIÓN DE LITERATURA

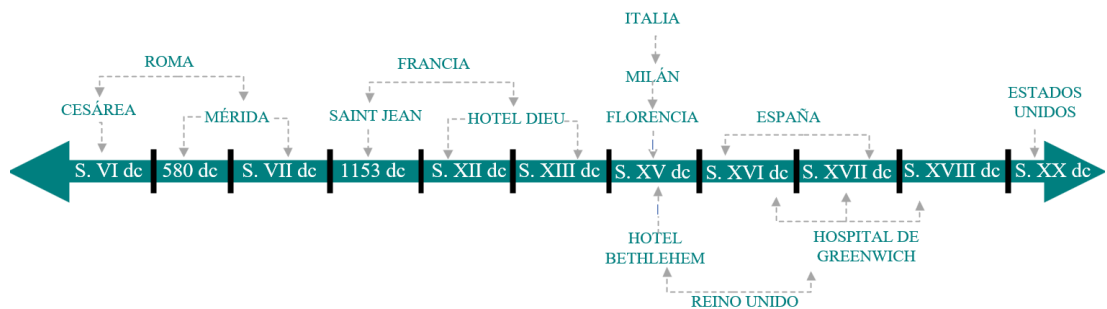
#### 2.1 MARCO TEÓRICO

##### 2.1.1 Infraestructura Hospitalaria

Durante la historia de los hospitales en la historia destaca roma, desde el siglo IV se vio los primeros indicios de establecimientos de sanación que pronto tomarían el nombre de hospitales, durante los siguientes siglos otros países como Francia, Italia, reino Unido, España y Estados Unidos tomarían relevancia en la construcción de hospitales; ya sea por la capacidad de atención o por la propuesta de nuevas formas de organizar un hospital.

#### Figura 1

*Línea de tiempo de la evolución de los hospitales*



Nota: Elaboración por el equipo de trabajo

##### 2.1.1.1 Evolución histórica de los hospitales

Los primeros registros acerca del funcionamiento de una infraestructura de salud lo podemos encontrar en el Imperio Romano de Oriente, ya que se ubican en áreas donde existía una fuerte represión hacia el cristianismo, esto se ve reforzado ya que los romanos tomaron muchas de las practicas que se hacían en Grecia para el cuidado de los enfermos (Giraldo, 2004).

Algunos ejemplos los podemos encontrar durante el siglo IV en Cesárea, Anatolia que fue fundado por Basilio el grande, este hospital se encontraba en las puertas de la antigua entrada a la ciudad de Cesárea (Castro Molina et al., 2012), durante esta época hubo la aparición de muchos personajes la cual tenían una convicción y principios que determinaron la forma en la que vemos actualmente a la salud en el mundo (Giraldo, 2004)

## Figura 2

### *Ingreso a la antigua ciudad de Cesárea*

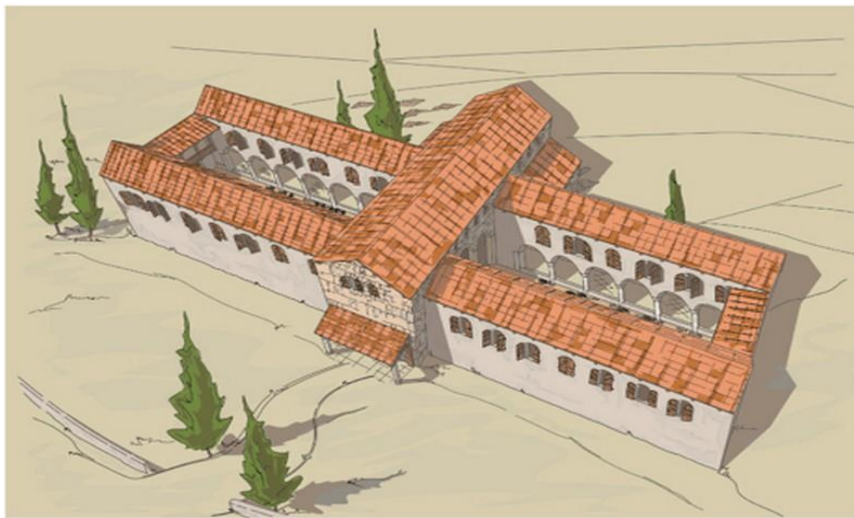


Nota: Autoridad de Antigüedades

Durante el siglo IV hubo una gran aparición de hospitales que acompañaron su expansión y estos hospitales cumplían un rol en su estrategia y represión de los romanos como son: Pandokheion, Xenodochium y Nosocomium. (Castro Molina et al., 2012). En Italia se vieron los primeros hospitales en el año 580 d.c. con el hospital conocido como Xenodoquio que fue fundado por el obispo Masona en la ciudad de Mérida.

### Figura 3

#### *Hospital de Xenodoquio*



Nota: Consorcio de la ciudad monumental de Mérida

Los hospitales a lo largo del tiempo en roma fueron evolucionando y con ellos su importancia, esto repercutió en la ubicación de los hospitales que fueron colocados en áreas céntricas de las ciudades y que acompañaban a centros religiosos como catedrales o monasterios (Giraldo, 2004), en vez de ser ubicados en zonas periféricas de la ciudad que hacía más complicada su accesibilidad. Fue durante el siglo XII que los hospitales ya cumplían roles importantes y que a menudo eran patrocinadas por personajes nobles y que ya se hacían donaciones por parte de las caridades cristianas. La iglesia comenzó a tener consideración por estos establecimientos eximiéndose de pagos, tributos y contribuciones hacia la iglesia (Castro Molina et al., 2012).

Los hospitales más grandes e importantes fueron ubicados en Francia los cuales son: Hospital Saint-Jean en Angers construido en el año 1153, hospital de ourscamp construido junto a la abadía de Ourscamp durante el siglo XIII y Hôtel-Dieu en tonnerre construido en el año 1293, el más importante hospital de ese entonces era el Hotel-Dieu ubicado en París construido en el siglo XII y siendo

ampliado durante el siglo XVII para llegar a dar abastecimiento de 1200 pacientes  
(Castro Molina et al., 2012).

#### **Figura 4**

*Hospital de Saint Jeant*



Nota: Extraída de Angers

#### **Figura 5**

*Abadia de Ourscamp*



Nota: Extraída de Bibliothèque nationale de France

## Figura 6

### *Hotel Dieu*



Nota: Tous au Château

## Figura 7

### *Hotel Dieu de Paris*



Nota: Xiquinho Silva

Otros hospitales importantes son el de Londres, el hospital de bethlehem, un hospital donde eran reclusos los enfermos mentales (León, 2005), en este hospital ya se ve que fueron separando los hospitales de los manicomios, pudiendo tratar y albergar a diferentes tipos de pacientes según la necesidad que ellos conllevan. A medida que los hospitales se van popularizando van llegando a



nuevos países como Bélgica, Reino Unido y España, este último no es sino hasta el siglo XV (Castro Molina et al., 2012).

**Figura 1.** *Hospital de Bethlehem de Londres*

## **Figura 8**

*Hospital de Bethlehem de Londres*

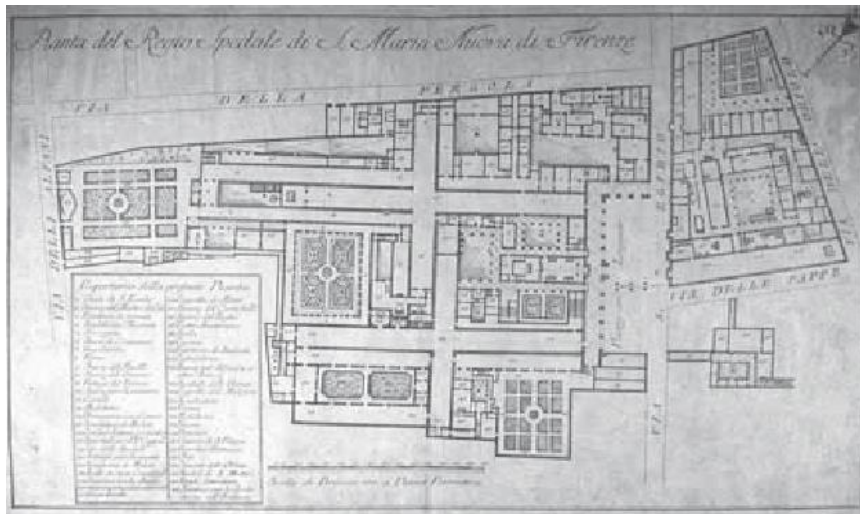


Nota: Welcome Library

Durante el siglo XV surgió una nueva forma de distribución que fue popularizando en toda Europa, este nació en la península itálica, consiste en una plan de tipo cruz, esta fue aplicada al diseño del hospital de Santa María Nuova en Florencia, fue tanta la popularidad de este nuevo tipo de distribución que se tiene uno de las mayores obras arquitectónicas durante el renacimiento (Lopez & Romero, 1997), en cuanto a hospitales como es el Ospedale Maggiore de Milán, un recinto de 1000 pies de largo, consta de un patio central y una capilla, además de contener dos cruces laterales en su planta, esta obra fue una de las mejores innovaciones que inspiró a la creación de nuevos hospitales en España y Reino Unido durante el siglo XVI (Castro Molina et al., 2012).

## Figura 9

### *Hospital de Santa María Nuova*



Nota: Extraído de Google imágenes

## Figura 10

### *Ospedale Maggiore de Milán*



Nota: Google Earth

Durante el siglo XVI existió una “rivalidad” anglosajona y galo que hizo que las propuestas fueran mucho más grandes e innovadoras, aunque el hospital de Greenwich fue por alrededor de dos siglos el prototipo ideal de la representación arquitectónica hospitalaria de aquel tiempo, otro de los motivos de

la superioridad de Reino Unido fue la incorporación de especializaciones en pacientes con patologías diversas (Lopez & Romero, 1997).

### Figura 11

#### *Hospital de Greenwich Londres*



Nota: Riba

En Norteamérica se tuvo una gran influencia por parte de Reino Unido donde el neoclasicismo se hizo presente al momento de diseñar hospitales, durante el siglo XVII y XVIII se prestó más atención a la forma en la cual se diseñan los hospitales, los cuales debían contar con una correcta higiene y tener ambientes ventilados, se hacen diversas mejoras y ampliaciones a los hospitales existentes los cuales terminan adoptando estos nuevos estándares, lo que llevó a la construcción de hospitales como: El hospital Saint André construido en el año de 1825 y teniendo un alcance de 650 camas, el hospital de Beaujon construido en el año de 1837 y el hospital de Saint Jean de Bruselas (Castro Molina et al., 2012).

### Figura 12

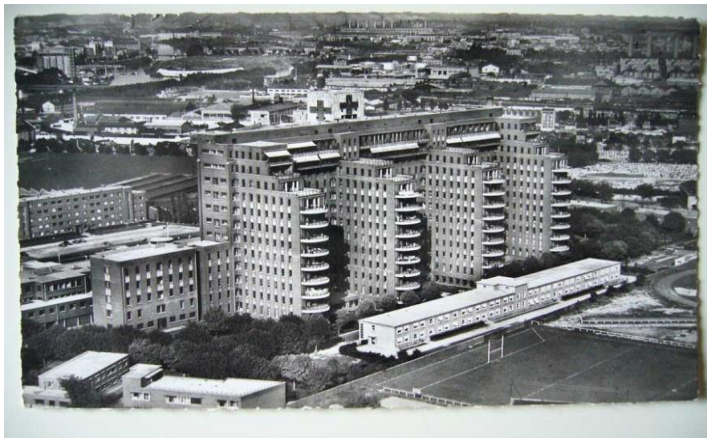
#### *Hospital de Saint Andre*



Nota: Centre Hospitalier Universitarie Bordeaux

### Figura 13

#### *Hospital de Beaujon*



Nota: Laurent Baziller

### Figura 14

#### *Hospital de Saint Jean de Bruselas*



Nota: Clinique Saint Jean



Durante el siglo XVIII y XIX se tuvo una gran influencia de nueva distribución en los hospitales debido a las enfermedades de ese tiempo que condujo a concebir nuevas reformas como los espacios ventilados e iluminados, se propone tener áreas que se articulen mediante pabellones en los cuales se te tenga patios a los laterales, además se introdujo de manera total la especialización de pacientes en diversos tratamientos patológicos (Guerras, 2003).

Castro Molina, F. J., Castro González, M., Megías Lizancos, F., Martín Casañas, F. V., & Causapie Castro, Á. (2012). Arquitectura hospitalaria y cuidados durante los siglos XV al XIX. En su investigación mencionan la importancia de una mujer durante ese tiempo, protagonizado por Florence Nightingale, una mujer dedicada al cuidado de enfermos que presencié y tuvo los males de aquellas épocas, dejándola casi al borde de la muerte, ella se dió cuenta de la importancia de los ambiente ventilados y aislados para contener epidemias, fue una de las grande precursoras de la nueva distribución aislada y ventilada de los hospitales, durante mucho tiempo la construcción de nuevos hospitales en Europa y Norteamérica fueron consultados a Florence Nightingale por su trabajo en la Arquitectura Hospitalaria (Giraldo, 2004).

Durante los siglos XIX y XX se tomó en cuenta una nueva generación de hospitales, adoptando las diversas corrientes arquitectónicas y creciendo en altura dando paso a los hospitales como los conocemos hoy en día.

#### **2.1.1.2 Evolución histórica de los hospitales en Latinoamérica**

Durante la conquista del continente americano por parte de España y Portugal, desencadenó una serie de catástrofes tanto para nativos americanos como para españoles y portugueses. Se introdujo una serie de enfermedades

desconocidas que fueron atacando a las personas dejándolas indefensas ante estas nuevas enfermedades que a su vez fueron extendiéndose por toda América y Europa (Bitencourt & Monza, 2017).

El primer indicio de un hospital fundado en América se dió en 1503 en la ciudad de Santo Domingo en República Dominicana, conocido como el hospital de la Concepción y después como el Hospital Nicolás de Bari, un hospital que fue construido sobre las bases de una vieja construcción de madera, se presume que inicialmente solo podía albergar a 6 pacientes, ya en los años posteriores se hizo diversas modificaciones y ampliaciones (Alvarez, 1996).

### Figura 15

#### *Hospital de concepción*



Nota: Extraído de Bitencourt F. & Monza L.

Entre la construcción de las nuevas edificaciones dedicadas a la atención médica de personas se suma un total de 23 hospitales entre 1502 y 1603, todo esto como resultado de miles de muertes ocasionadas por las enfermedades.

## Figura 16

### *Orden cronológico de construcción de hospitales en Latinoamérica*

Item	Año	Hospital	Fundador	Ciudad, País	Fuente
1	15026 29 dec:1503 029 nov 1503	Hospital de la Concepción, "después se denominaría como Nicolás de Bari"	fraile y gobernador Nicolás de Ovando Antonio de Herrera	Santo Domingo, República Dominicana	FAJARDO-ORTIZ, 2006; MONTEALEGRE, 1975; UJVARI, 2003; AZNER et SALDANHA, 2016; ALVAREZ, 2015.
2	1523	Hospital (solo atención a los militares)	-----	Santiago de Cuba, Cuba	VARCACIA MACHADO, 2004, p. 3.
3	1521, 1524-1527	Hospital de La Inmaculada ó Purísima Concepción, actual Hospital de Jesús Nazareno de México	HernánCortés	Ciudad de México, México	LOYO-VARELA, 2009, p. 498; AZNER et SALDANHA, 2016; MONTEALEGRE, 1975, p. 17; LANGAGNE O., 2013.
4	1521, 1524 ó 1535	Hospital de San Lázaro	HernánCortés	Ciudad de México, México	LOYO-VARELA, 2009, p. 498; AZNER et SALDANHA, 2016; MONTEALEGRE, 1975, p. 17; LANGAGNE O., 2013.
5	1537	Hospital de la Misericordia, posterior (1559) Hospital Real de Santiago	Obispo Licenciado Francisco Marroquín	Guatemala	VERLE LINCOLN, 2004, p. 13
6	1541	Hospital de Indios San Alejo	-----	Guatemala	VERLE LINCOLN, 2004, p. 14
7	1543	Santa Casa de Misericordia de São Vicente	Braz Cubas	Santos, Brasil	NAVA, 2003,
8	1545	Hospital (casa habitada para recluir enfermos)	-----	Ciudad de Habana, Cuba	VARCACIA MACHADO, 2004, p.3.
	1545	Irmadade da Misericordia	-----	Vitória, Espírito Santo, Brasil	FIVA, 2005, p.5.
9	1600	Santa Casa de Misericordia	-----	Salvador, Bahía, Brasil	NAVA, 2003, p.238.
	1549	Hospital de São Cristóvoda Santa Casa de Misericordia	-----	Salvador, Bahía, Brasil	BARRETO, 2011, p. 6.
10	1538	Enfermería, Casa Albergue u Hospital de la Rinconada de Santo Domingo	-----	Lima, Perú	ZANABRIA et ARIA, 2017, p. 1.
	1538 ó 1552	Hospital Real de San Andrés	Francisco Pizarro	Lima, Perú	TONELLI, 2013, p. 31; MONTEALEGRE, 1975, p.18
11	3 octubre 1552	Hospital de la Cañada, Hospital de Nuestra Señora del Socorro u Hospital Real, Hospital San Juan de Dios	Don Pedro de Valdivia	Concepción, Chile	LINDHOLM, 2016 apud GONZÁLEZ GINOUVES, 1944. MONTEALEGRE, 1975, p.18
12	1553	Real Hospital de Santiago Del Estero	-----	Santiago Del Estero, Argentina	TORRES, 2014, p. 76.
13	1560	Santa Casa de Misericordia	-----	Olinda, Pernambuco, Brasil	NAVA, 2003, p.238.
14	18 mayo 1562	Hospital de Nuestra Señora del Rosario	Cristóbal de San Martín	Mérida, Yucatán, México	ALCALÁ, 2014, p.210
15	1564	Santa Casa de Misericordia	-----	Ilhéus, Bahía, Brasil	BARRETO, 2011, p. 8
16	1565	Hospital San Juan de Dios	-----	Quito, Ecuador	MONTEALEGRE, 1975, p.19.
17	1567	Hospital de Santa Bárbara	-----	Chuquisaca, Perú	AUZA LOPEZ, 2006
18	1573	Hospital de Santa Fé	-----	Santa Fé, Argentina	TORRES, 2014, p. 76
19	1576	Hospital del Río de la Plata Hospital de Córdoba	Lorenzo de Juárez y Figueroa	Córdoba, Argentina	TONELLI, 2013, p. 29; MONTEALEGRE, 1975, p.19. PERGOLA, 2014, p. 45
20	1582	Santa Casa de Misericordia do Rio de Janeiro	Padre José de Anchieta	Río de Janeiro, Brasil	NAVA, 2003, p.238.
21	1586	Hospital Real de Santa Bárbara	-----	La Paz, Bolivia	AUZA LOPEZ, 2006
22	1592	Hospital de San Pedro	-----	Caracas, Venezuela	MONTEALEGRE, 1975, p. 19.
23	1605	Hospital de San Martín	-----	Buenos Aires, Argentina	TONELLI, 2013, p. 29

Nota: Extraído de Bitencourt F. & Monza L.

Durante esos siglos la construcción de nuevos hospitales se consolidó principalmente en los Virreinos de Perú y México, dos de los más importantes que existieron en ese tiempo, especialmente durante los siglos XVI y XVIII que fueron en la que los hospitales fueron construidos en toda América (Bitencourt & Monza, 2017).

Las influencias de construcción y de distribución de hospitales desde el siglo XVI hasta el siglo XVIII en América provenían principalmente de España y Portugal, fue hasta el siglo XIX que ya fueron adaptando nuevas influencias provenientes de Francia, Reino Unido e Italia, hasta el siglo XX que tomaron adaptaciones y contribuciones de Estados Unidos, principalmente Latino América fueron trayendo corrientes arquitectónicas y de empozamiento que surgieron en Europa hace mucho tiempo (Montaner, 2021).



La Arquitectura Hospitalaria en Latinoamérica tuvo en su mayoría influencia europea producto de la colonización y conquista de América, esto conllevó a tener prototipos y arquetipos propios de países europeos, sin embargo, las condiciones tanto de lugar y de características de Latinoamérica tuvo que adaptarse los hospitales dando como resultado diversos arquetipos propios de Latinoamérica, es por ello que (Castaño et al., 2005), menciona que Latinoamérica está basada en una “hibridación de valores arquitectónicos”, por la diversidad y pluricultural presente en nuestro entorno.

### **2.1.1.3 Evolución histórica de los hospitales en el Perú**

Desde la conquista del Imperio Incaico se tuvo diversas órdenes que tuvieron que seguir por parte de la corona española, siendo algunas como la conversión católica de los nativos, así como la construcción de hospitales.

Según Bitencourt, F., & Monza, L. (2017) menciona que desde la fundación de Lima se tuvo la necesidad de construir hospitales en el Virreinato del Perú desde la construcción de la iglesia de Santo Domingo 1538 y junto a este el Hospital de la Rinconada de Santo Domingo, siendo el primer establecimiento de salud en el Perú, muchos de los pacientes fueron atendidos en un principio en conventos que podían ya aún no se contaba con una infraestructura de salud en la ciudad de Lima (Villamón, 2022).



## Figura 17

### *Hospital de Santo Domingo*



Nota: Extraído de Bitencourt F. & Monza L.

La mayoría de los profesionales de la salud eran llegados de Europa, esto hizo que se construyera una gran cantidad de establecimientos de la salud, todos estos establecimientos contaban con patios traseros en las cuales podían plantar algunas hierbas medicinales que usaron para el tratamiento de malestares en general (Villamón, 2022).

En Lima se comienza los primeros hospitales como El hospital Santa Ana para Indígenas construido en el año de 1549, el hospital de San Lázaro en el año de 1559 entre otros, muchos de estos hospitales eran construidos para determinados grupos sociales o étnicos como, negros, indígenas, españoles, madres, huérfanos, sacerdotes, etc, todo esto como resultado de fuertes fiebres endémicas como la viruela que puso en riesgo gravemente el sistema de salud aun emergente en el Perú (Vasquez Trelles, 2022). el hospital de San Andrés construido en el año de 1551 construido exclusivamente para españoles a los que las enfermedades de ese entonces no fueron ajenas a la vida cotidiana que llevaban

y a la cual fueron contrayéndolas, exponiendo aun la falta de establecimientos de salud suficientes (Scaletti Cárdenas, 2015)

### Figura 18

#### *Orden cronológico de la construcción de hospitales en el Perú*

1533	Casa Enfermería en Tumbes
1534	Enfermería provisional en Jauja
1538	Casa Enfermería, primer Hospital en Lima (posteriormente: San Andrés)
1546	Hospital de la Caridad de naturales, Cuzco
1549	Hospital de Santa Ana para los naturales (hombre y mujeres)
1550	Hospital de San Andrés (hombres en general)
1551	Hospital de San Sebastián, en Trujillo (actual Belén)
1553	Recogimiento de San Juan de la Penitencia, Doncellas en Lima
1555	Hospital de San Lázaro, en Cuzco
1555	Hospital del Espíritu Santo en el Cuzco, para los naturales
1555	Hospital de Huamachuco para los naturales, en Trujillo
1556	Hospital de Huamanga, Ayacucho, para naturales
1556	Hospital de Santa Ana y de San Nicolás en Ica, para naturales
1557	Hospital de Na. Sa. de los Remedios, Cuzco
1559	Hospital de Santa María de la Caridad, Lima (mujeres)
1563	Hospital de San Lázaro, Lima (leprosos)
1570	Hospital de San Sebastian para naturales en Zaña, Trujillo
1575	Hospital del Espíritu Santo, Lima (gente de mar y su familiar)
1578	Hospital de Santa Ana en Chachapoyas, para naturales
1580	Hospital de San Nicolás en Chancay, para naturales
1585	Hospital de Cailloma en Arequipa, para naturales
1593	Hospital de Convalecencia de San Diego en Lima (hombres)
1594	Hospital de San Pedro, para sacerdotes en Lima
1594	Hospital de Castrovirreina, para naturales en Huancavelica
1595	Hospital de San Bartolomé, para naturales en Huancavelica
1598	Hospital de Niños Huérfanos y Expósitos en Lima
1600	Hospital de naturales en Cañete
1600	Hospital de naturales en Huánuco
1602	Hospital de San Juan de Dios en Arequipa (hombres y mujeres)
1613	Hospital de San Antonio de Pisco (hombres y mujeres)
1615	Hospital de San Antonio de Arica (hombres y mujeres)
1617	Hospital de San Bartolomé para hombres en el Cuzco
1620	Hospital de Nuestra Señora de la Piedad para naturales, Cajamarca
1629	Hospital de San Andrés para mujeres en el Cuzco
1646	Hospital de San Bartolomé en Lima para la gente de color (hombres y mujeres)
1648	Hospital de Convalecencia Nuestra Señora Del Carmen para naturales, Lima
1650	Hospital de San Agustín en Huamanga
1650	Hospital de San Francisco en Huamanga
1659	Hospital de Niñas Santa Cruz de Atocha en Lima (huérfanas)
1669	Hospital Refugio de Incurables en Lima (hombres y mujeres)
1670	Recogimiento de Amparadas para mujeres en Lima
1676	Hospital de Cajamarca para mujeres
1678	Hospital de Huanta, Ayacucho para naturales
1687	Hospital de Almudena en el Cuzco
1690	Hospital de Asilo, Collao, Puno para naturales
1695	Hospital de Moyobamba para naturales
1700	Hospital de Lambayeque para naturales
1710	Hospital de los Camilos o de la Buena Muerte en Lima
1759	Hospicio para pobres hombres y mujeres en Lima
1770	Hospital de Bellavista en el Callao para toda la población
1780	Hospital de Camilas o Buena Muerte en Lima, solo mujeres
1785	Hospicio colegio para doncellas en Huamachuco, Trujillo
1787	Hospitales de mujeres y niñas en la ciudad de Ica
1788	Hospital Santa María del Socorro en Ica para mujeres
1792	Hospital de Sicuani, Cuzco, para hombres y mujeres
1792	Anfiteatro Anatómico, Hospital de San Andrés, Lima
1808	Nuevo Colegio de Medicina y Cirugía de San Fernando, Lima

Nota: Extraído de Bitencourt F. & Monza L.

Y así hasta la época de la colonia donde muchos de los hospitales no recibieron financiamiento por parte de la corona española por la fuerte crisis de las colonias españolas en América, dando como resultado el cierre de muchos de estos hospitales (Bitencourt & Monza, 2017).



Durante mediados del siglo XX hasta inicios del siglo XXI los hospitales en el Perú eran precarios antiguos (Villamón, 2022), entonces el gobierno crea el Fondo Nacional de Salud y Bienestar Social la cual buscaba renovar y crear los hospitales en el Perú, esto trajo la construcción de 30 hospitales nuevos y remodelar muchos hospitales, además de construir muchos centros de salud en otras regiones (Bitencourt & Monza, 2017).

## **2.1.2 Arquitectura Modular**

### **2.1.2.1 Definición**

Se define a la arquitectura modular como un módulo cambiante y adaptable por las situaciones y características de las ciudades que a su vez no son estáticas, sino cambiantes. Esto se ve reforzado de implementar arquitecturas cambiantes juntamente con las ciudades y metrópolis (Armijo, 2012).

Por otro lado Francisco Gracia menciona que la arquitectura modular, trabaja a nivel de módulos independientes que son netamente independientes pero que aún conservan la capacidad de poder comunicarse entre ellos, esto con el fin de al momento de agregar más módulos no pueda afectar la naturaleza independiente de cada módulo (García, 2016)

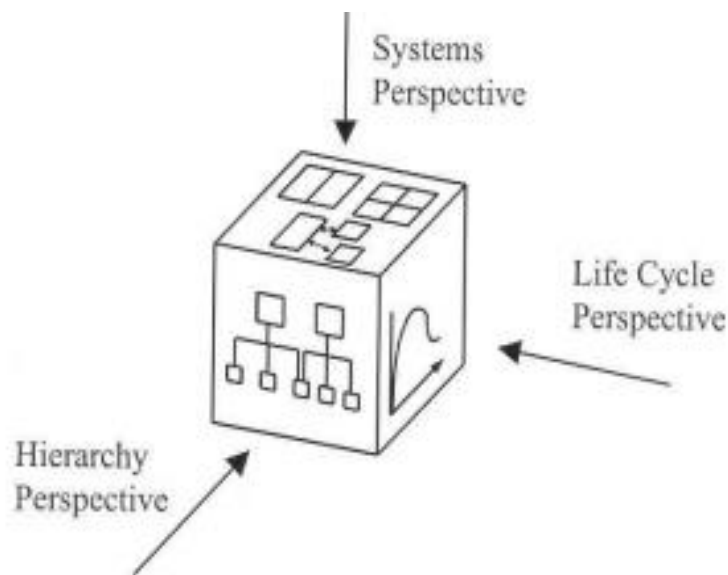
### **2.1.2.2 Características de la arquitectura modular**

Modularidad:

(Fixson, 2001) La modularidad no solo es una característica, sino un paquete de características de tres distintas perspectivas: la del sistema, la de la jerarquía y la del ciclo de la vida.

## Figura 19

### *Perspectivas de la modularidad*



#### Perspectiva del sistema:

Se tiene en cuenta dos aspectos fundamentales en la modularidad: los elementos que componen un producto y las relaciones (interfases) entre estos elementos, donde tiene tres enfoques: Solo relaciones; Solo elementos; y relaciones y elementos.

1. Solo relaciones: (interfases). Se argumenta que “una arquitectura de producto modular es una forma especial de diseño que usa interfaces estandarizadas entre los componentes para crear una arquitectura de producto flexible”

2. Solo elementos: Las propuestas para hacer la descomposición pueden clasificarse en tres grupos: Los límites de los elementos funcionales (que estén fijados y solamente pueden cambiarse unidades predeterminadas); Se agrupan elementos pequeños (para formar módulos); y el caso fundamental (la asignación de funciones a estos elementos).



3. Relaciones y elementos: Se argumenta que, tanto los elementos como las relaciones son importantes para una completa descripción de la modularidad.

#### Perspectiva jerarquía:

Los sistemas son muy complejos y tienden a organizarse en jerarquías. Se presentan dos aproximaciones jerárquicas:

1. De abajo-arriba (contribuir el producto): Busca crear productos que funcionen, para que los problemas complejos deban dividirse en sistemas más simples y fáciles de resolver.

2. De arriba-abajo (servir al mercado): (Krishnan & Ulrich, 2001) Se deben resolverse dos objetivos conflictivos: Ofrecer la variedad deseada por el usuario; y reducir los costes impulsando la comunalidad. Para trasladar estos requerimientos a las arquitecturas de los productos, se suelen utilizar elementos metodológicos:

La formación de módulos con unas funciones o características que, por medio de reemplazo, proporcionen variedad.

El diseño de interfaces que faciliten este reemplazo por el diseñador, el fabricante o el usuario. La definición de varias categorías de arquitectura (Arquitectura fija, adecuada a usuarios con necesidades estables; Arquitectura ajustable, cuando las necesidades de los usuarios requieren cierta adaptación ergonómica; Arquitectura de plataforma, cuando las necesidades son inestables en el tiempo o en determinados segmentos, lo que requiere concentrarlas en módulos) [Yu et al., 1999].

#### Perspectiva del ciclo de vida:



Hace referencia a las etapas del ciclo de vida de un producto, las cuales se orientan a la modularidad, cada una de las cuales impone objetivos distintos a su comportamiento.

1. Diseño y desarrollo: Dada la funcionalidad y la calidad del producto.

2. Producción: Los módulos son predominantemente de montaje. En 1965, Starr proponía la producción modular como un nuevo concepto para proporcionar variedad por combinación de componentes. La principal idea es la reducción de la complejidad a través de la fabricación y el montaje.

3. Utilización: La idea de la modularidad en el uso posibilita la reconfiguración del producto (con menos esfuerzo que en su producción original) para permitir al usuario la personalización del producto.

4. Retirada: Es la etapa final de su vida y, en general, impone requerimientos de modularización distintos de los de diseño, producción y uso. Se dan dos situaciones:

El producto o algunas de sus partes pueden ser reutilizadas

El producto es transformado para otro uso.

Entonces, la modularidad es un principio de diseño, que se refiere a sistemas compuestos por elementos separados que pueden conectarse preservando relaciones proporcionales y dimensionales, siendo una herramienta actual, favoreciendo la economía de tiempo y material en procesos constructivos.



## Replicabilidad

En arquitectura, se refiere a la capacidad de reproducir un diseño arquitectónico o una construcción en múltiples ubicaciones o contextos de manera consistente y fiel; estos pueden ser replicados en diferentes lugares sin perder su integridad conceptual, estilística o funcional.

La replicabilidad debe tener estándares de diseño, estos deben incluir detalles específicos sobre materiales, dimensiones, distribución espacial y estilo arquitectónico. Debe ser flexible, esto puede requerir ajustes en el diseño, al adaptarse a diferentes terrenos, regulaciones locales y requisitos funcionales. Debe tener documentación detallada, para garantizar la replicabilidad. Los planos, especificaciones y detalles constructivos deben estar bien definidos y disponibles para que los equipos de construcción puedan seguir el diseño original.

Entonces, un módulo al ser replicable genera una arquitectura que sea capaz de transformarse y evolucionar junto con los cambios que emergen como producto de las dinámicas dadas en las ciudades.

### - Adaptabilidad

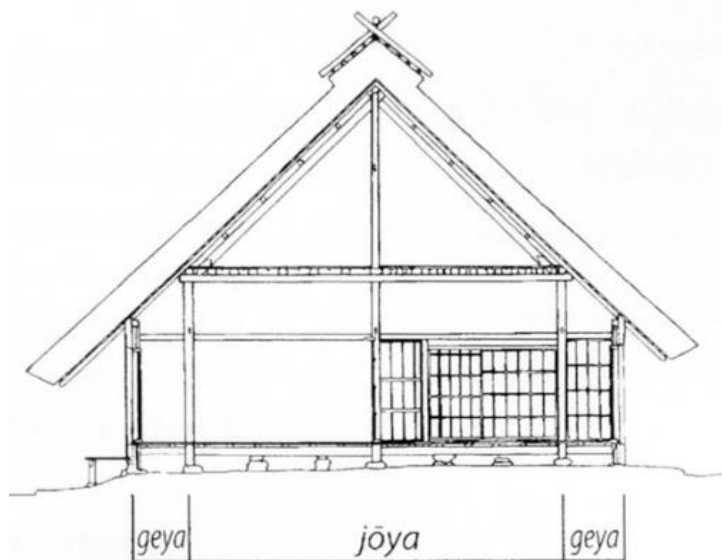
(RAE,2022) Adaptar es hacer que un objeto o mecanismo desempeñe funciones distintas de aquellas para las que fue construido.

La vivienda japonesa es un claro ejemplo de adaptabilidad ya que gracias a su diseño y concepción permite la adecuación de espacios por medio de muros deslizables dando respuesta a las cambiantes configuraciones familiares de esa unidad habitacional en particular. (Jaen & Azpilicueta, 2017) Las características constructivas y funcionales de la casa tradicional japonesa son el resultado de su

adaptación elemental al clima, como el suelo elevado sobre postes, o las puertas correderas para dejar pasar el aire a través de la vivienda.

### Figura 20

#### *Sistema estructural de madera*



Nota: Arquitectura reversibles de Japón: Casa de Shirakawa-go

Una ventaja revolucionaria de la arquitectura modular es la adaptabilidad constructiva que brinda al permitir añadir o eliminar módulos durante el proceso constructivo y a lo largo del tiempo. Incluso, se puede reubicar fácilmente la edificación modular.

Entonces, la adaptabilidad en arquitectura se refiere a la capacidad de un edificio o espacio arquitectónico para ajustarse y responder a diferentes necesidades, usos o cambios en el entorno a lo largo del tiempo. Es fundamental, ya que reconoce que las circunstancias y las demandas pueden evolucionar con el tiempo, y los edificios deben ser capaces de acomodar esas variaciones de manera eficiente y efectiva. Esto es esencial para crear edificios sostenibles y que perduren en el tiempo.





### 2.1.2.3 Teoría de los policubos

La arquitectura modular emplea diversas teorías, entre ellas está la teoría de los policubos, está mencionar la diversidad de formas a la cuales puede llegar a ser concebidas.

Según **Feijoó, E. D. Q., de Loja, P., & Valdivieso, X. E. B. (2012)**, define a la teoría de los cubos que parte del arquetipo del cubo y su capacidad de formar y agruparse hasta conformar formas simples y complejas en las que se pueden llegar a conectar entre ellas hasta lograr formas espaciales arquitectónicas para usos diversos.

**Serrentino, R., & Molina, H. (2011)**. Define a la Arquitectura Modular como un sistema simple y complicado que se conforma por elementos separados que pueden llegar a conectarse entre ellas manteniendo su proporción y dimensión de todos los elementos.

Además, entre sus características destaca su capacidad de poder reemplazar o modificar la estructura componentes parciales o completos sin llegar a complicar o afectar toda la estructura y el propio sistema.

La base de la teoría de los policubos nace en la teoría de los poliminós y en su funcionamiento mediante la interacción de formas bidimensionales (poliminós) hasta llegar a formas tridimensionales (policubos).

### 2.1.2.4 Teoría de los poliminós

La gran variedad de lograr agrupar cuadriláteros que al menos un lado pueda conectarse a otro cuadrilátero y lograr formas infinitas bidimensionales



según se requiera, los poliminós son de gran aplicación en las matemáticas, como son para elementos de división.

Al lograr trabajar con unidades de poliminos tridimensionales (policubos) a las cuales llamaremos “módulos”, estas pueden llegar a formar organizaciones espaciales arquitectónicas y por ende emplear el principio de modularidad dentro de la arquitectura modular.

(Feijoó,& Valdivieso 2012), determinan 2 metodologías de diseño basado en la teoría de los policubos para conformar prototipos habitables.

### **Metodología 1:**

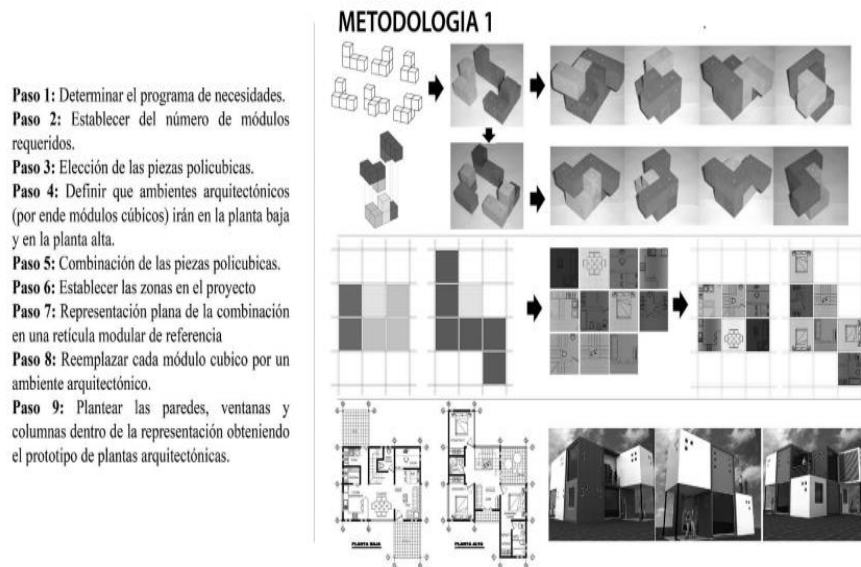
Consiste en emplear módulos unitarios regulares como ambientes arquitectónicos, relacionando cada ambiente representado en un módulo de acuerdo al programas arquitectónicos y programas de necesidades, entre ellos e ir adaptando según lo necesiten (Feijoó & Valdivieso, 2012).

Las ventajas de usar este método se reflejan al momento de organizar una retícula mixta del proyecto, además de facilitar el diseño arquitectónico y estructural de la edificación.

En otros casos, esta metodología puede no llegar a ser aplicada correctamente en espacios con terrenos irregulares o condiciones del lugar complicadas.

## Figura 21

### *Metodología 1 de la teoría de los policubos*



Nota: Extraído de Quezada E. & Burneo X.

### **Metodología 2:**

En esta metodología se trabaja en torno al terreno que condicionarán las dimensiones y proporciones del módulo, se caracteriza por tener mayor libertad de diseño al emplear todos los elementos para una mejor solución arquitectónica.

Las ventajas de usar esta metodología es la mayor libertad y flexibilidad de diseño al momento del diseño espacial y distribución de ambientes. Por otro lado, para lograr el diseño en un terreno de grandes proporciones se puede llegar subdividir en pequeñas partes modulares para lograr trabajar de manera ordenada (Serrentino & Molina, 2002).

**Figura 22**

*Metodología 2 de la teoría de los policubos*



Nota: Extraído de Quezada E. & Burneo X.

El creciente interés de profesionales que escogen la arquitectura modular destacan por su rapidez de ejecución y también por la rapidez geométrica que ofrece una mejor organización y agrupación geométrica dentro de la arquitectura modular.

### 2.1.2.5 Sistema constructivo

Según la resolución directoral N° 029-2008-VIVIENDA/VMCS-DNC Sistemas Constructivos No Convencionales - SCNC. Son sistemas de edificación que utilizan materiales o sistemas constructivos que no están reglamentados por Normas Nacionales.

**Tabla 1**

*Sistema Constructivo No Convencional Vigentes*

SCNC	DESCRIPCIÓN
<b>DURABO</b> RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 099-	El sistema consiste en la unión entre sí de paneles prefabricados por puntos



SCNC	DESCRIPCIÓN
2001-MTC/15.04 del 28 de febrero de 2001	distanciados de soldadura eléctrica
<b>VIVIENDA PANEL CAST</b> RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 152-2002-VIVIENDA, del 06 de diciembre del 2002	Los paneles Panelcast, están compuestos por dos placas Superboard, adheridas a una plancha de poliestireno expandido a la cual se le recortan sus bordes
<b>VIGUETAS PRETENSADAS FIRTH</b> RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 092-2003-VIVIENDA, del 22 de abril del 2003.	El sistema está constituido por viguetas prefabricadas.
<b>SISTEMA DE CONSTRUCCIÓN EN SECO ETERNIT</b> RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 177-2003-VIVIENDA, del 22 de agosto del 2003.	El sistema constructivo por paredes conformados por elementos verticales de acero galvanizado con planchas de manufactura industrial con fibrocemento de 8mm de espesor como mínimo hacia la cara exterior y 6mm de espesor como mínimo hacia la cara interior
<b>SIDERECASA</b> RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 102-2004-VIVIENDA, del 20 de abril del 2004.	Está constituido por una estructura en base de perfiles metálicos (columnas y vigas) que se confinan con placas metálicas formando un cerramiento que constituye el sistema estructural.
<b>COFESUD</b> RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 214-2007-VIVIENDA, del 11 de julio del 2007	El sistema constructivo utiliza paneles termoaislantes. El panel es térmico y estructural, construido con un núcleo de poliestireno expandido y dos placas de madera OSB (Oriented Strand Borrada).
<b>WALLTECH</b> RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 231-2009-VIVIENDA, del 21 de agosto del 2009.	Consiste en paneles modulares a base de armaduras verticales y refuerzos horizontales de acero de alta resistencia que forman una retícula estructural, sobre la cual se coloca una malla de metal desplegado.
<b>CIUDAD DE DIOS</b> RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 253-2009-VIVIENDA, del 24 de setiembre del 2009.	Consiste en una vivienda básica modular de aproximadamente 29.10 m <sup>2</sup> , compuesta por placas de concreto de espesor 0.032m. El diseño de cada vivienda se estructura en función de las placas pre dimensionadas las



SCNC	DESCRIPCIÓN
<b>EMMEDUE (M2)</b> RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 045-2010-VIVIENDA, del 12 de marzo del 2010	mismas que se encuentran debidamente estandarizadas en función del módulo.  M2 es Sistema Constructivo No Convencional basado en un conjunto de paneles de Polyestireno expandido ondulado, con una armadura adosada en sus caras, constituida por mallas de acero galvanizado de alta resistencia, vinculadas entre sí por conectores de acero electro soldados.
<b>SUPERWALL</b> RESOLUCIÓN MINISTERIAL N°135-2010-VIVIENDA del 04 de agosto del 2010	Sistema construido en base a paneles de techo y pared prefabricados, constituidos por dos planchas superboard de 4mm de espesor fabricadas por la empresa Eternit S.A. , en cuyo interior se coloca una celulosa estructurada que le proporciona rigidez haciendo un espesor total de 4 cm. Los paneles están confinados por un bastidor de madera tipo tornillo, cuya sección transversal es de 1-1/2" x 2-1/2", el cual va clavado y pegado con cola al panel interior, formándose así un panel estructural de 1.22 m de ancho por 2.44 m de alto y 0.44 m de espesor para las paredes y paneles de 0.61 m de ancho por 2.44 m de largo y 0.44 m de espesor para los techos.  Este SCNC se puede aplicar a cualquier tipo de edificación de un piso, modulado a alturas libres de 2.40 m y ambientes mayormente de 2.40 m de ancho.

Nota: Extraída del Ministerios de vivienda, construcción y saneamiento

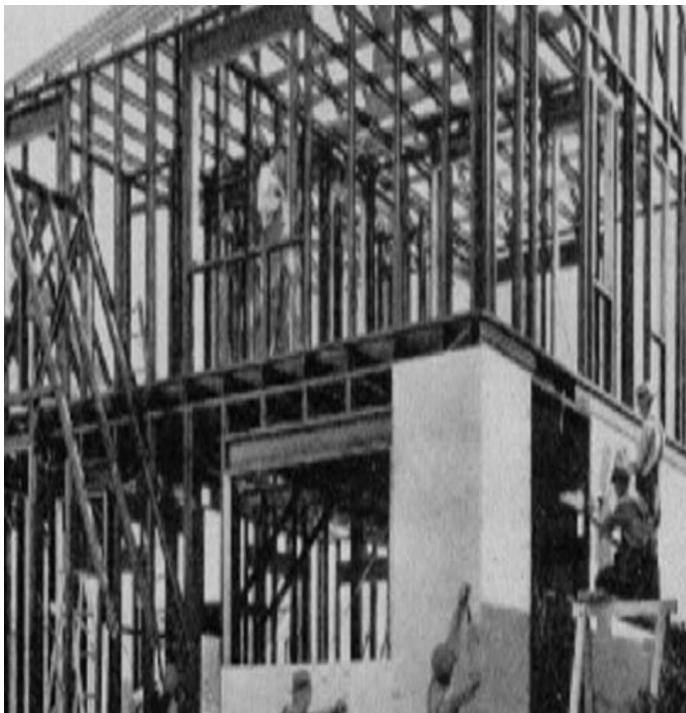
### 2.1.2.6 Proceso constructivo Steel Framing

El origen del sistema Steel Framing se remonta al inicio del siglo XIX. Históricamente esto inicia con las casas de madera construidas en esa época. Para atender el crecimiento de la población se tuvo que recurrir a métodos más rápidos y productivos en la construcción de viviendas, utilizando los materiales disponibles del lugar, en este caso la madera. (ConsuISteel, 2002)

Aproximadamente un siglo más tarde, en 1933, producto del gran desarrollo de la industria del acero en los Estados Unidos, se lanzó en la Feria Mundial de Chicago el prototipo de una residencia en Steel Framing que utilizó perfiles de acero en lugar de la estructura de madera.

### **Figura 23**

*Prototipo de residencia de Light Steel Framing*

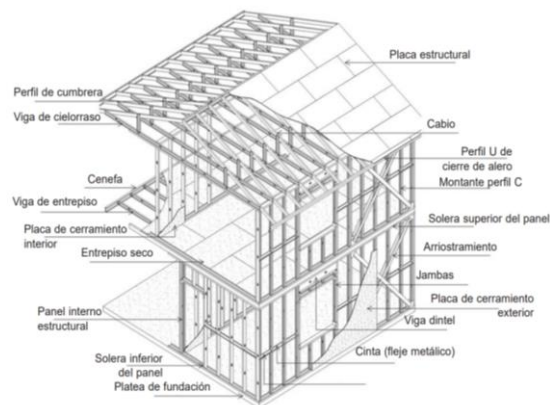


Nota: Steel Framing

El uso de los perfiles de acero en sustitución de la madera ofrece mayor ventaja en resistencia y eficiencia estructural del acero y la capacidad de resistir a catástrofes naturales, tales como terremotos y huracanes. La estructura del SF está básicamente compuesta por paredes, pisos y techo, que en conjunto posibilitan la integridad estructural del edificio, con la debida resistencia a los esfuerzos a los que está expuesta la estructura.

## Figura 24

### *Vista esquemática de una vivienda de Steel Framing*



Nota: Steel Framing

Las paredes que constituyen la estructura son llamados paneles estructurales o autoportantes; que están compuestas por una gran cantidad de perfiles galvanizados muy livianos, llamados montantes. La distancia de separación de estos montantes se define de acuerdo al cálculo estructural, así determina la modulación del proyecto en la que optimiza los costos y la mano de obra.

En los entrepisos, también es utilizada los perfiles galvanizados, colocándolos de manera horizontal, teniendo así una conexión con la modulación de los montantes dando origen al concepto de estructura alineada o “in-line framing”.

En las cubiertas, se realizan acorde a las manifestaciones arquitectónicas, el arquitecto de soluciones para las cubiertas, así sea estructuralmente o que esta pueda estar sometida a un estilo o una tendencia de época. Dando así la versatilidad del sistema Steel Framing y favoreciendo la libertad de expresión del arquitecto.



La definición del sistema Steel Framing (ST) es:

- Estructura “panelizada”
- Modulación - tanto de los elementos estructurales, como de los demás componentes de cerramiento y de revestimiento, etc.
- Estructura alineada (in-line framing)

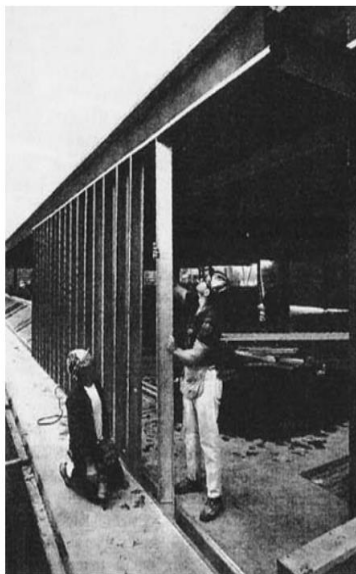
### **Métodos de construcción del Steel Framing**

Fabricación en obra: En este método los perfiles en la construcción son cortados en el mismo lugar de obra, y las losas, columnas y techo son montados en la misma obra

Las ventajas de este método es que el constructor no tiene la necesidad de tener un lugar de prefabricación; tenga la facilidad de transporte; y las uniones de los elementos son de fácil ejecución.

### **Figura 25**

*Steel Framing montado mediante el método de "fabricación en obra"*



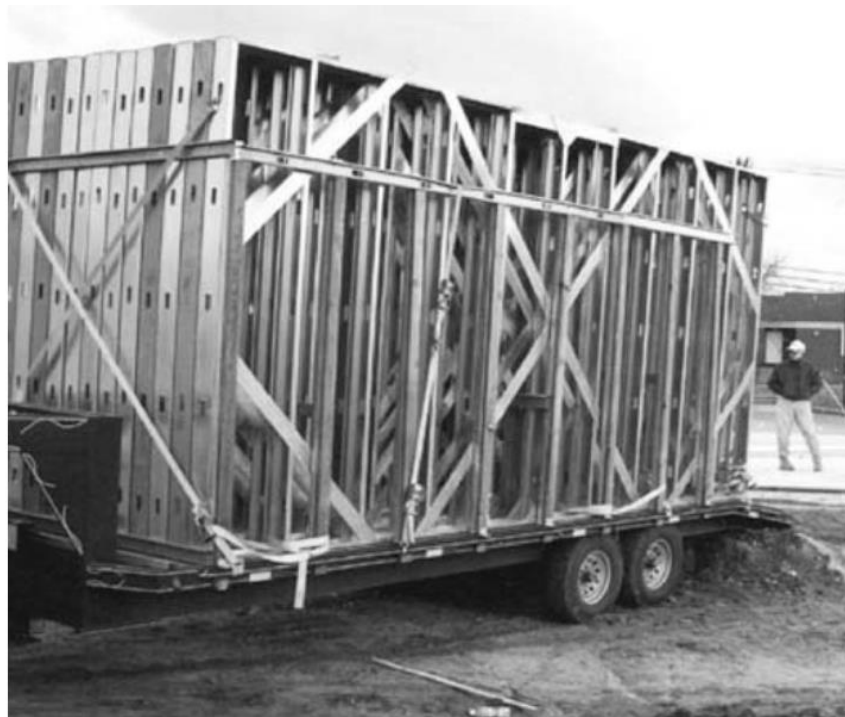
Nota: Robert Scharff

Paneles Prefabricados: Los paneles estructurales o no estructurales, entresijos y cubiertas pueden ser prefabricados fuera de la obra y montados en el sitio de construcción. Los tabiques y subsistemas se conectan en la obra mediante técnicas convencionales (tornillos autoperforantes).

Las ventajas de este método son de rápido montaje; tiene un alto control de calidad en la producción de sistemas; y la reducción de trabajo en obra.

### **Figura 26**

*Elementos estructurales llevados a obra para el montaje*



Nota: Steel Framing

Construcción de módulos: Los módulos son prefabricados, considerando con los acabados internos, tales como revestimientos, artefactos sanitarios, mobiliario fijo, metales, instalaciones eléctricas e hidráulicas, etc. Las unidades pueden colocarse una sobre otra según la forma de la construcción final.

## Figura 27

*Unidades modulares apiladas de acuerdo a la construcción*



Nota: SCI

### 2.1.3 Emergencias Sanitarias

Según el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), clasifica según:

Grado de complejidad

- TIPO I: Contempla a los hospitales de atención general, desde cirugía, medicina, pediatría, odonto estomatología y demás áreas pertinentes de atención general.
- TIPO II: Contempla áreas de tipo I a las cuales se ven de manera particular como medicina, cirugía y obstetricia.
- TIPO III: contempla hospitales de carácter de atención general y subespecialidades según sea el entorno geográfico.
- TIPO IV: Son hospitales a las cuales se contempla áreas de especialización en diferentes ámbitos de tratamiento médico.
- Número de camas
- Hospital Pequeño: hasta 49 camas
- Hospital Mediano: hasta 149 camas
- Hospital Grande: hasta 399

- Hospital Extragrande: hasta 400 camas o más
- Ámbito geográfico de acción
- Hospital Nacional
- Hospital de Apoyo departamental
- Hospital de Apoyo local

**Figura 28**

*Características de los diferentes niveles del Sistema de Salud*

Características de los diferentes niveles del sistema de salud			
-	Personal sanitario	Infraestructuras sanitarias	Servicios suministrados
Nivel primario	Trabajadores comunitarios de salud (TCS); enfermeras; comadronas; asistentes médicos; parteras tradicionales y otros trabajadores con formación profesional. (Puede haber un solo TCS o un equipo que trabajan en el ámbito comunitario y en el centro de salud).	Puestos de salud, dispensarios, o centros de salud. Pueden ser muy rudimentarios (una habitación con un enfermero o un TCS), o de grandes dimensiones con un equipo de profesionales sanitarios formados. Sirven a una determinada zona geográfica, son las unidades básicas del primer nivel y constituyen la base operativa de los TCS que trabajan en el seno de la comunidad.	Farmacia con medicamentos esenciales, vacunas (si hay frigorífico) y equipo para exámenes de laboratorio simples. Se suministran diagnósticos médicos y tratamientos de primera línea, procedimientos médicos menores (tales como sutura y cura de heridas y extracciones dentales); cuidados prenatales y servicio de planificación familiar y educación sanitaria. Algunos centros tienen camas de hospitalización para admisión de pocos pacientes y para partos normales. Pacientes con problemas de salud más serios son transferidos a un centro del segundo nivel.
Nivel secundario	Personal médico del distrito, médicos, enfermeras, farmacéuticos, comadronas, técnicos de laboratorio, inspectores sanitarios y otros trabajadores de salud, que disponen de medios de diagnóstico y de tratamiento más avanzados.	Hospitales de distrito o equivalente, que son el punto de referencia para el nivel primario. En general cuentan con gran número de camas para hospitalización y disponen de quirófano y laboratorio.	Atención a pacientes externos, radiología, servicio de laboratorio (por ejemplo: VIH, paludismo y tuberculosis); cirugía bajo anestesia y almacenamiento de vacunas bajo frío. Además, proporciona formación, especialmente educación continua para trabajadores de salud, en administración y en la coordinación de los programas sanitarios del distrito.
Nivel terciario	Médicos especialistas (cirujanos, médicos obstetras, internistas, anestesistas, enfermeras, comadronas, personal de enseñanza, administradores, etc.)	Grandes hospitales con varias salas (posiblemente hasta 500 camas), quirófanos, laboratorios, aulas para clases, centros de rehabilitación y otros servicios especiales.	Transferencias del nivel secundario; hospitales escuela; equipo clínico y personal para tratar condiciones especiales; servicio de urgencias y consulta de pacientes externos.

Nota: Elaborado a partir de Eade y Williams (1994:635-636)

### 2.1.3.1 Evolución histórica y ejemplos de arquitectura en contextos de emergencia

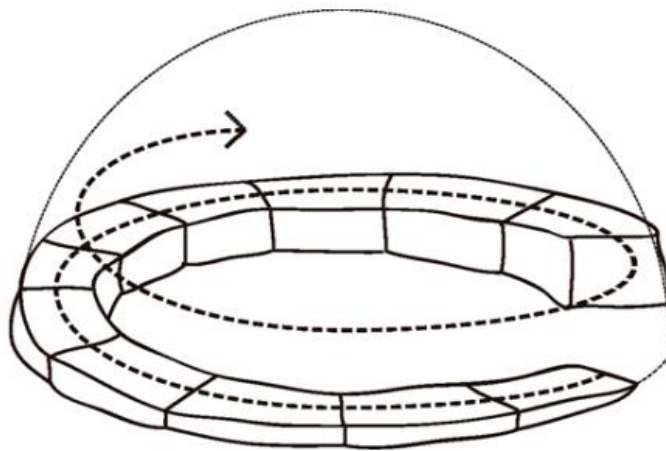
- IGLÚ

Los iglús son estructuras las cuales adaptaron a su entorno en la cual la principal búsqueda era la de protegerse del exterior y del frío extremo de la Antártida y Alaska, el resultado fue una estructura de hielo y nieve que puede ser

montado en 30 minutos y lo que puede hacer la diferencia entre la vida y la muerte, su construcción es simple con materiales del propio lugar y un chillo para dar forma al iglú, está enterrada por debajo del suelo para mantener una temperatura óptima y al usar hielo dejar pasar la luz del sol mas no el frío (Muñoz, 2015).

### Figura 29

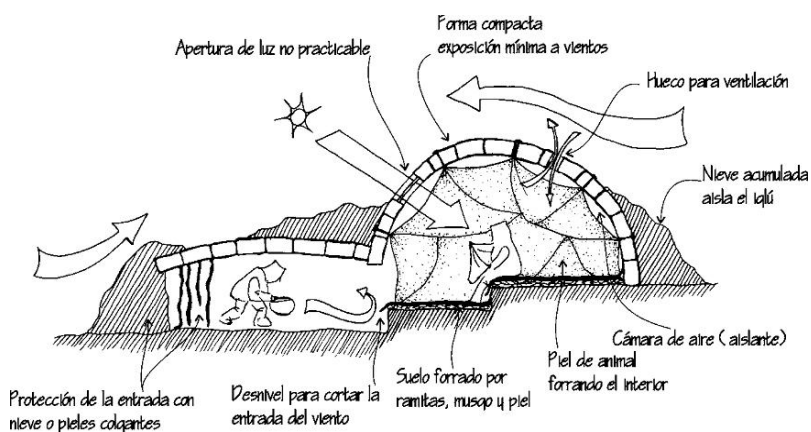
*Criterio de construcción del Iglú*



Nota: Extraído de Muñoz I.

### Figura 30

*Funcionalidad espacial y bioclimática del Iglú*



Nota: Javier Neila – Funcionamiento de un Iglú

- TIPI

Un claro ejemplo de una arquitectura efímera, la cual fue usada por nómadas de Norteamérica y consiste en una estructura de tipo circular la cual se apoya mediante palos de madera y cubiertos de telas o pieles de animales, es una estructura eficiente ya que en verano deja pasar el viento y en invierno mantiene el calor (Muñoz, 2015). Es una estructura que también logra ser desensamblada ya que lo llevaban con ellos a los lugares en los cuales podían encontrar comida o mejores condiciones climáticas y volvían a ser ensamblados (Uribe, 2014).

**Figura 31**

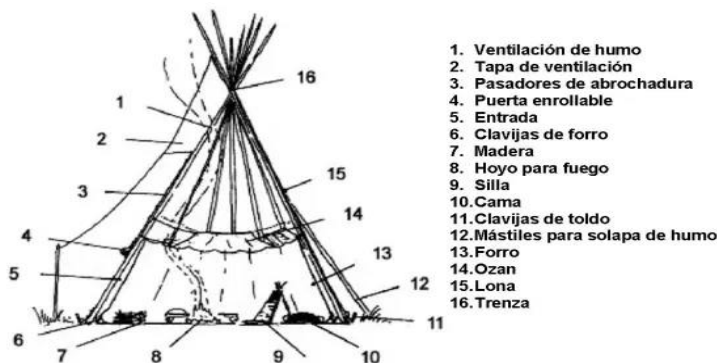
*Tipi*



Nota: Extraído de Google imágenes

**Figura 32**

*Partes de un Tipi*



Nota: Extraído de Google imágenes

- YURTA

También es una estructura monada de Mongolia, se usa madera con vigas y distintas capas de lonas de lana para aislar el exterior, todo esto se dispone de manera radial terminado en la parte interior que es de forma cilíndrica, es en su interior donde se disponen y distribuyen ambientes. Esta estructura es fácilmente desmontable y fácilmente puede ser ensamblada en menos de un día, además de ser transportable hacia otros lugares de las llanuras de Mongolia (Zhakupova et al., 2023).

**Figura 33**

*Yurta*



Nota: Extraído de Google imágenes

**Figura 34**

*Armado y desarmado de la Yurta*



Nota: Extraído de Google imágenes

Durante la época moderna, hubo diversos ingenieros y arquitectos que desarrollaron propuestas de Arquitectura de Emergencia como es el caso de Le Corbusier.

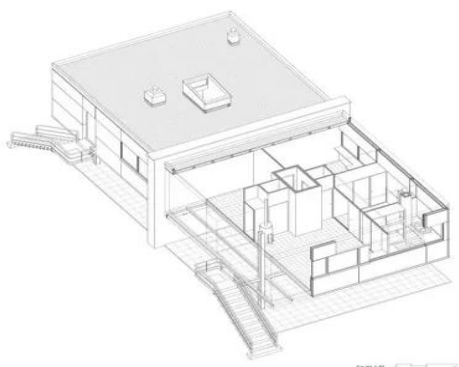
- El prototipo de Le Corbusier

Se concibe gracias a la promulgación de un proyecto de ley en 1928 en Francia, consistía en la construcción de varias viviendas de interés social en la cual se interesó Le Corbusier dando como resultado la Casa Loucheur. Los elementos en la cual está casa estaban destinados a ser construida consistía en materiales prefabricados en las que incluso los propios habitantes podían autoconstruirse (Muñoz, 2015).

La principal característica es el rápido ensamblaje de las casas ya que se lograba por medio de materiales prefabricados como paneles de fibrocemento y que podrían ser transportados por vagones, todo esto a un bajo costo de construcción y en un área de 49 m<sup>2</sup>, aunque estas ideas fueron rechazadas por la gran mayoría en Francia realmente es una clara muestra de la arquitectura modular de estos días (Ovando Vacarezza et al., 2016).

**Figura 35**

*Axonometria de la casa Loucheur*



Nota: Extraído de Bitencourt F. & Monza L.



### **Figura 36**

#### *Perspectiva de la casa Loucheur*



Nota: Veredes

La arquitectura de emergencias es un tema que lamentablemente estará acompañando a la sociedad a lo largo del tiempo por las constantes emergencias y desastres que se viven actualmente, muchos de los desastres y epidemias son cada vez más recurrentes y van aumentando de manera alarmante, es por eso que se pone en gran interés sobre los arquitectos la necesidad de conocer, estudiar y proponer arquetipos eficientes sobre la arquitectura de emergencia (Ovando Vacarezza et al., 2016).

#### **2.1.4 Arquitectura de emergencia**

Se concibe a la Arquitectura de Emergencia por la necesidad de tener un refugio en situaciones tan frecuentes como desastres naturales o situaciones de conflictos sociales, otra definición que se la a este tipo de arquitectura es de “Prototipos efímeros”, por la rapidez de ensamblaje, adaptación y también de desensamblaje. (Muñoz, L. 2015).



La Arquitectura de Emergencia es un tema que siempre logra estar presente a través del tiempo, es difícil pensar e imaginar una sociedad libre de problemas o situaciones en las que las personas sean obligadas a dejar sus hogares o estén en situaciones en las cuales no reciban atención en ambientes adecuados.

En la actualidad hemos vivido por una pandemia de las cuales ha dejado miles de personas fuera de atención médica, hospitales y centros de salud colapsados, es por ellos que la Arquitectura de Emergencia está frecuentemente presente y siempre es objeto de estudio, sin embargo, no es suficiente ya que en no se estudia en escuelas de Arquitectura. (Diez, C. 2020)

## 2.2 MARCO CONCEPTUAL

### 2.2.1 Modulo

(RAE, 2022) Módulo, es una medida que se usa para las proporciones de los cuerpos arquitectónicos. En la antigua Roma, era el semidiámetro del fuste en su parte inferior.

Durante el movimiento de la [Bauhaus, 1919-1933], el arquitecto alemán Walter Gropius combina por primera vez la idea de estándar con los bloques constructivos (o baukasten) y la producción industrial (elementos prefabricados), donde prevalece el concepto de racionalización. En los años 1960, desde la ingeniería también se plantean los bloques constructivos con la idea de crear variedad mediante la combinación y el intercambio. (Riba & Molina, s/f)

Entonces, un módulo se refiere a una unidad de medida o componente básico que se utiliza como base para crear o diseñar edificaciones o estructuras más complejas, de manera eficiente y consistente. Los módulos son elementos



estandarizados a lo largo de una estructura y suelen estar inmersos en un sistema conectado entre sí.

### **2.2.2 Confort térmico**

Según la norma ISO 7730 el confort térmico “es una condición mental en la que se expresa la satisfacción con el ambiente térmico.

En la arquitectura bioclimática se trata de aprovechar el clima y las condiciones del entorno, a fin de llegar a dicho confort en su interior.

Montejanos, 2013) El confort térmico es uno de los fenómenos complejos que se presentan dentro del proceso de habitabilidad de los espacios arquitectónicos, en otras palabras, para que un espacio sea habitable, éste debe cumplir con ciertas características no sólo de tipo funcional, ergonómico, estructural, técnico, o de tipo estético, sino que además el edificio debe permitir una interacción sana entre el ser humano y el medio que lo rodea, incluyendo aire, temperatura, asoleamiento y control de humedad, entre otros.

El confort térmico del ser humano es un fenómeno que se manifiesta, a través de la sensación térmica, y la preferencia térmica que un ser humano tiene por los espacios arquitectónicos que habita, donde se ven influenciados por el contexto donde se desenvuelve dicho ser humano, es decir, de su ambiente natural, su ambiente construido y su ambiente social. Es por eso que la habitabilidad en los espacios arquitectónicos tiene una relación en particular con el fenómeno del confort térmico del ser humano.



### 2.2.3 Aislamiento acústico

El aislamiento acústico, o aislamiento sonoro o insonorización, se refiere a las medidas y técnicas aplicadas en la construcción mediante materiales que absorben y reflejan para reducir la transmisión de ruido entre espacios contiguos o entre el interior y el exterior de un edificio.

El principal objetivo del aislamiento acústico es buscar minimizar la transmisión de sonido de un lugar a otro, creando un ambiente interior tranquilo y libre de ruidos no deseados, generando confort y bienestar del usuario que ocupa un espacio determinado.

Para lograr un buen aislamiento acústico en un edificio, se pueden emplear diversas estrategias, como la selección de materiales adecuados, la instalación de paneles insonorizados, la consideración de la disposición de las habitaciones y la ubicación de las fuentes de ruido, entre otros.

(Morena, 2006) El aislamiento acústico se entiende como las providencias a tener en cuenta para obstruir la propagación del sonido desde una fuente sonora hasta el oyente. Si el emisor sonoro y el oyente se encuentran en el mismo espacio, la reducción del nivel sonoro se logra por absorción del sonido reflejado. Si están en distintos espacios, se consigue mediante el aislamiento acústico.

- El acondicionamiento acústico de los espacios habitados interiores considera tres aspectos fundamentales:
- Los efectos del ruido en las personas,
- El confort acústico del espacio alrededor
- El grado de desarrollo de los materiales
- Técnicas constructivas para lograr el acondicionamiento.



#### 2.2.4 Sistema de salud

Según la OMS el sistema de salud es como un conjunto de bloques fundamentales que operan de manera interrelacionada para mejorar la salud de la población, reducir brechas en salud y poder alcanzar la protección social en salud. (*Sistemas y Servicios de Salud - OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud, s/f*)

(*Diccionario de Acción Humanitaria, s/f*) El sistema de salud, también llamado sistema sanitario, está constituido por diferentes instituciones, organismos y servicios que, a través de acciones planificadas y organizadas, llevan a cabo una variedad de programas de salud. Cada sistema de salud, en gran parte de los países la atención sanitaria es administrada en tres niveles diferentes:

- a) el más periférico, también conocido como el nivel comunitario o el nivel primario de la atención de la salud
- b) el nivel secundario o intermedio (de distrito, regional o provincial)
- c) el nivel terciario o central.

El sistema de salud del Perú tiene dos sectores, el público y el privado. Para la prestación de servicios de salud, el sector público se divide en régimen subsidiado o contributivo indirecto y régimen contributivo directo, que es el que corresponde a la seguridad social. El gobierno ofrece servicios de salud a la población no asegurada a cambio del pago de una cuota de recuperación de montos variables sujetos a la discrecionalidad de las organizaciones o a través del Seguro Integral de Salud (SIS).



### **2.2.5 COVID 19**

Según la OMS es una enfermedad infecciosa causada por el virus SARS-CoV-2.

Fue identificada por primera vez en diciembre de 2019 en la ciudad de Wuhan, en la provincia de Hubei, China. Desde entonces, la COVID-19 se ha convertido en una pandemia global que ha afectado a casi todos los países del mundo.

La pandemia de COVID-19 ha sido un desafío global sin precedentes, y la situación sigue evolucionando. La colaboración internacional, la investigación científica y la implementación de medidas de salud pública siguen siendo fundamentales para controlar la propagación del virus y mitigar sus efectos. (Coronavirus, s/f)

### **2.2.6 Establecimiento de salud**

(MINSAs. 2011) Un establecimiento de salud son lugares que brindan cuidados para la salud. Incluyen hospitales, clínicas, centros de cuidados ambulatorios y centros de cuidados especializados.

Según la Norma Técnica de Salud N° 021-MINSA/DGSP-V.02. Los establecimientos de salud, son aquellos que realizan, en régimen ambulatorio o de internamiento, atención de salud con fines de prevención, promoción, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación, dirigidas a mantener o restablecer el estado de salud de las personas.

Constituye la unidad operativa de la oferta de servicios de salud, clasificado en una categoría e implementada con recursos humanos, materiales y



equipos encargada de realizar actividades asistenciales y administrativas que permiten brindar atenciones sanitarias tanto intramural como extramural, de acuerdo a su capacidad resolutive y nivel de complejidad.

### **2.2.7 Panel sándwich**

También son conocidos como paneles compuestos, desde hace más de 40 años se convirtió en unos de los materiales más utilizados para la construcción. Son elementos de construcción rápida para ambientes industrializados, donde lo más frecuente eran las fachadas de tornillería vista, oculta o arquitectónica. Ahora puede funcionar como cobertura completa de edificios residenciales, donde el diseño de teja tradicional y madera predominan.

Un breve recorrido histórico revela que los paneles sándwich surgieron después de la Segunda Guerra Mundial como respuesta a la demanda de cámaras frigoríficas debido a su eficaz capacidad de aislamiento térmico. Con el tiempo, su utilidad sobresaliente y sus ventajas condujeron a una expansión en la diversidad de paneles disponibles, la diversificación de materiales y la ampliación de sus aplicaciones.

Los paneles sándwich ofrecen ventajas importantes en términos de aislamiento térmico y acústico, así como resistencia mecánica, permitiendo la reducción de los costes en la construcción. También son conocidos por su facilidad y rapidez de instalación, lo que puede acelerar el proceso de construcción. (*Cualidades de los Paneles Sandwich / Panel Sandwich Group, 2009*)



### **2.2.8 Steel Framing (SF)**

El sistema Steel Framing (SF), es un sistema constructivo, cuya principal característica es de estructura constituida por perfiles formados en frío de acero galvanizado que son utilizados para la elaboración de paneles estructurales y no estructurales, vigas secundarias, vigas de piso, cabios del techo y otros componentes. El sistema Steel Framing también es conocido como Sistema Autoportante de Construcción en Seco, siendo un sistema industrializado, posibilitando su construcción rápida. (Freitas, M., 2006)

Steel Framing viene de “steel = acero” y “framing” que deriva de “frame = estructura, esqueleto, construcción “(Diccionario Michaelis, 1987), mejor definida como proceso por el que se compone un esqueleto estructural de acero. Este sistema abarca distintos subsistemas como el estructural, aislamiento termo acústico, cierres internos y externos y de instalaciones eléctricas e hidráulicas (ConsulSteel, 2002).

## **2.3 MARCO REFERENCIAL**

### **2.3.1 Proyectuales**

#### **2.3.1.1 Ámbito Nacional**

##### **Instituto Nacional del Corazón (INCOR)**

El Instituto Nacional del Corazón es un hospital tipo III-E diseñado por los Arquitectos René Poggione Gonzales y Javier Caravedo, con la necesidad de poder tener un hospital especializado en el corazón.



El INCOR es una edificación que busca el mayor aprovechamiento energético, una distribución eficiente a su vez evitando contaminación cruzada mediante circulaciones que se van diferenciando según tipo de usuario.

### **Figura 37**

#### *Fachada frontal del Hospital INCOR*



Nota: Essalud

#### Diseño

El hospital hace una comparación entre el caos de las veloces y complicadas relaciones de interpersonales de la capital del país, con esto trata de disminuir la tensión que existe entre las salas de espera y pasillos, su diseño también responde a las necesidades bioclimáticas del lugar, convirtiéndose en el primer edificio bioclimático del Perú.

El diseño rompe con los típicos estándares hospitalarios en el país empleando el principio de horizontalidad que logra en un área de 7 303.75 m<sup>2</sup>.

#### Organización

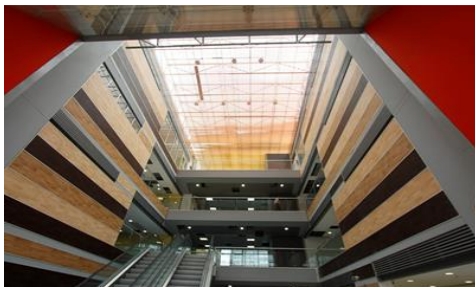
El hospital cuenta con 05 plantas en 03 bloques, de las cuales se organizan desde servicios en la parte baja del hospital, hasta áreas de hospitalización en la parte alta del edificio.

### Funcionalidad

El hospital logra una diferenciación de circulaciones identificando los diferentes usuarios: Público, Paciente ambulatorios e internos, Emergencia, Técnica asistencial y servicios, mediante esa diferenciación se hace una conexión mediante dos grandes núcleos de circulación vertical en la cual se articulan las demás áreas de atención.

### Figura 38

#### *Patio interior INCOR*



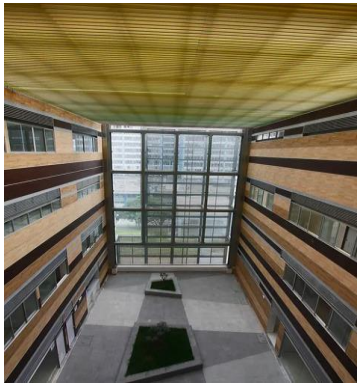
Nota: ESSALUD

### Sostenibilidad

El lugar de emplazamiento posee una afectación en la parte posterior de la edificación, pero una presión positiva de los vientos la parte frontal del hospital, esto conlleva una orientación preferencial de Norte Sur, esto va a promover una mejor ventilación y aprovechamiento de la luz natural. La plaza principal del hospital funciona como un tiro de aire caliente que a su vez ayuda a poder fluir el aire frío en todo el hospital. El hospital también cuenta con unas rejillas en la parte frontal del hospital para poder pasar el viento hacía el interior del hospital.

### Figura 39

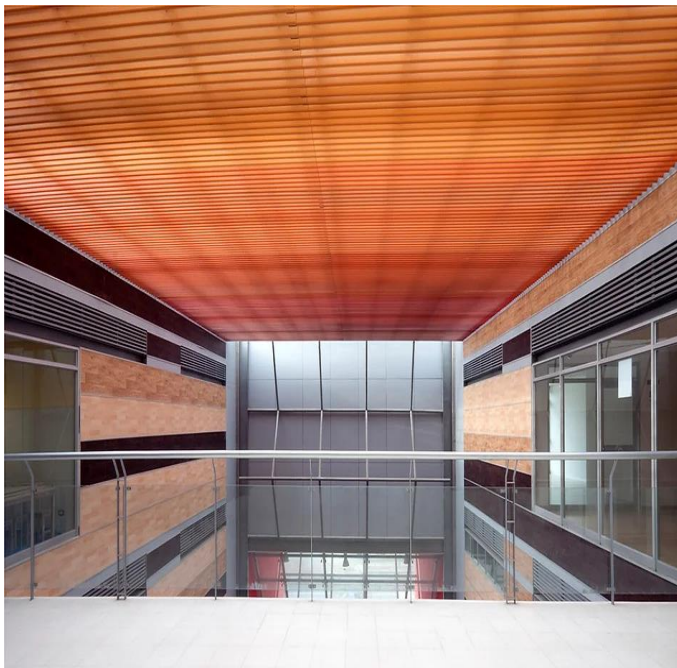
*Vista contrapicada del patio INCOR*



Nota: ESSALUD

### Figura 40

*Techo INCOR*



Nota: ESSALUD

El hospital del INCOR, responde a una de las grandes problemáticas que tiene en cuanto a aspectos bioclimáticos y distribución eficiente de espacios, se tomó en cuenta la formación de espacios y su organización simple y libre de aglomeraciones innecesaria de personas.

## Módulo de Atención Temporal de Ica (MAT – Ica)

El módulo de Atención Temporal de Ica (MAT-ICA), ubicado en el Centro Poblado de Cachiche. Es un proyecto ejecutado e impulsado por el Pronis y el Ministerio de Salud para los crecientes casos de COVID-19 donde la meta fue establecer un centro de salud de 30 camas, es una infraestructura de carácter modular donde lo que se prima es la rapidez de ejecución, específicamente en un periodo de 90 días.

### Figura 41

#### *Vista general MAT Ica*



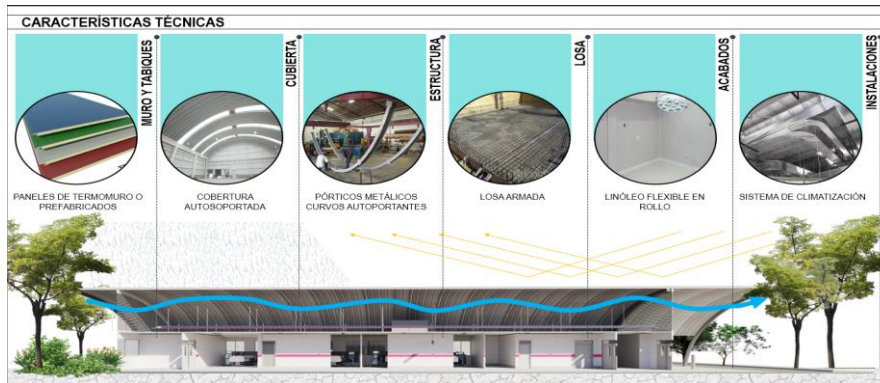
Nota: Módulo de atención temporal Ica

### Sostenibilidad

El Módulo de atención temporal emplea un sistema constructivo de carácter modular en donde destaca paneles termoacústicos prefabricados y techos altos de acero semicirculares que permiten un mejor control de temperatura dentro del módulo, además emplear sistemas de ventilación y climatización.

**Figura 42**

*Materiales y sostenibilidad MAT Ica*



Nota: Módulo de Atención Temporal Ica

**Organización**

El Módulo de Atención Temporal posee diversas áreas de atención y hospitalización, en total 30 camas (20 camas de internamiento moderado y 10 camas de internamiento crítico), El MAT puede llegar a ampliarse mediante la incorporación de nuevos módulos, esto ya proyectado en el lugar de emplazamiento. El Módulo de Atención Temporal posee un área de 10 000 m<sup>2</sup>.

**Figura 43**

*Área, costo y plazo MAT Ica*



Nota: Módulo de Atención Temporal Ica



El hospital MAT de Ica, es un hospital que fue concebido mediante criterios de arquitectura modular, usando materiales que puedan ser desmontados y sostenibles, se tomó en cuenta la organización de estos módulos, los cuales son de carácter progresivo.

### 2.3.1.2 **Ámbito internacional**

#### Hospital general del Puyo

El Hospital General del Puyo nace por la necesidad de construir una infraestructura de salud en un año en vez de 3 años que es lo usual en la construcción de hospitales, esto por la falta de infraestructuras de salud en esta región.

#### **Figura 46**

*Vista general del Hospital del Puyo*



Nota: Archadaily

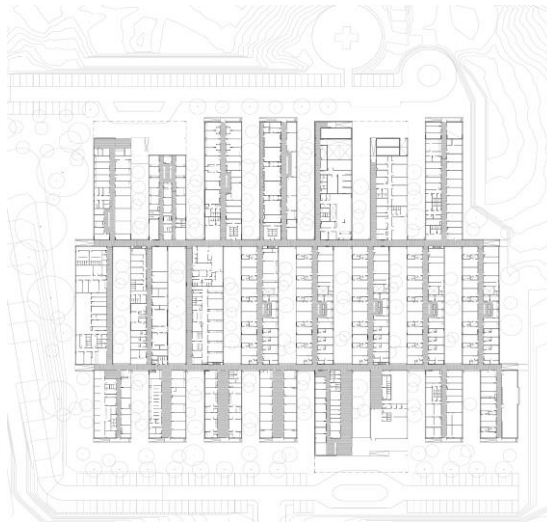
#### Diseño Espacial

El Hospital General del Puyo tiene áreas de circulación bien definidas, consiste en dos pasillos largos que atraviesan de manera longitudinal y paralelas entre sí que a su vez se articulan mediante pasillos que conducían áreas como

laboratorios, atención medida, emergencia, administración y demás áreas. Además de tener áreas libres entre los módulos que proporcionan de luz natural y ventilación a áreas de alto flujo peatonal y de personal, además de hospitalizados y pacientes en aislamiento.

### Figura 47

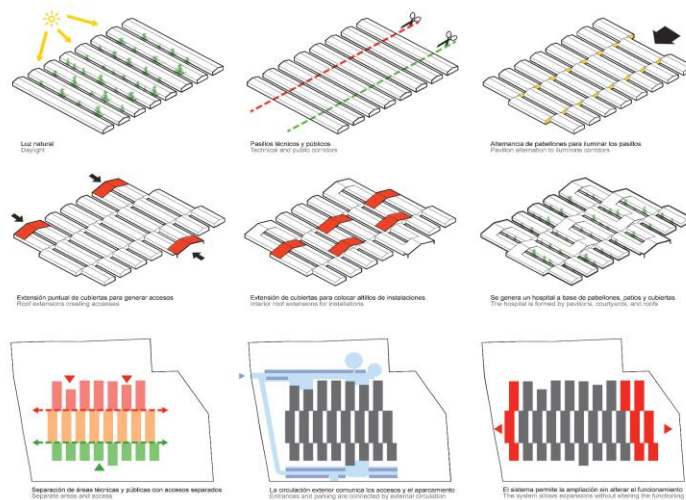
*Plano general del Hospital del Puyo*



Nota: Archdaily

### Figura 48

*Organización y análisis del Hospital del Puyo*



Nota: Archdaily

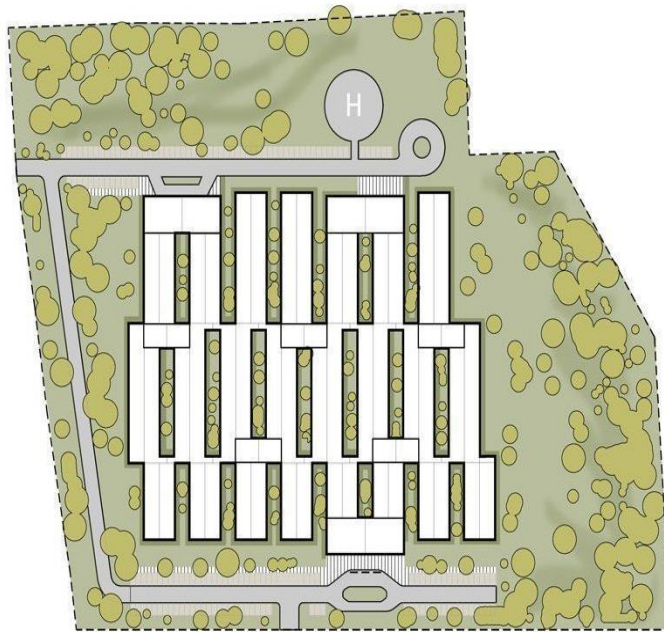


## Organización

El hospital está conformado por una malla de pabellones y pasillos que cruzan el hospital para hacer la circulación mucho más clara, contiene patios entre módulos y que permite iluminación y ventilación, además de estos procesos.

### Figura 49

*Planimetría del Hospital del Puyo*



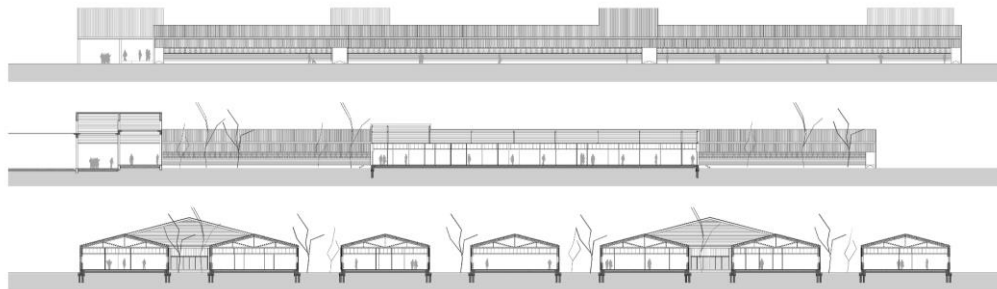
Nota: Archdaily

## Funcionalidad

El Hospital del Puyo posee en el aspecto formal la cual sus cubiertas son desiguales y que responde al tipo de clima que existe en el lugar de emplazamiento. Contiene 21 pabellones intercalados y definidos por dos pasillos que diferencian el tipo de circulación para personal del hospital y personas externas.

### Figura 50

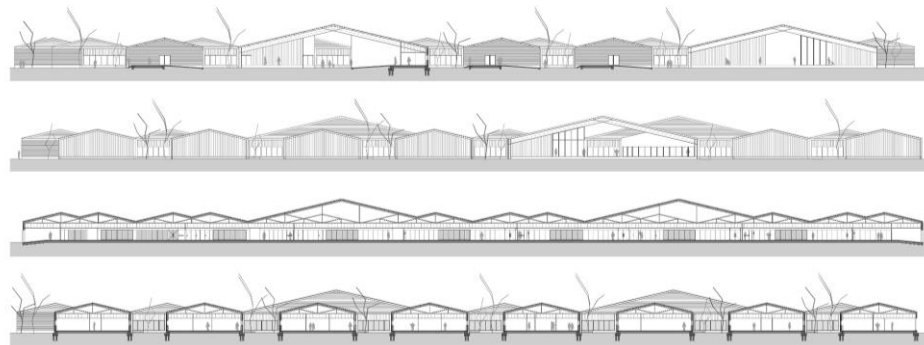
#### *Cortes longitudinales del Hospital del Puyo*



Nota: Archdaily

### Figura 51

#### *Cortes transversales del hospital del Puyo*



Nota: Archdaily

El hospital del Puyo, uno de los hospitales las cual fue pensado para poder mitigar le impacto negativo producto del Covid-19, se tomó en cuenta la organización de módulos eficiente, flujos de personas eficientes, todo esto con materiales prefabricados y tiempos de construcción reducidos.

#### Módulo de Emergencia Comunitario - Universidad Morón

Este sistema nace por la necesidad de una infraestructura eficiente de construcción frente a los últimos sucesos que dejó la pandemia del COVID-19 en el mundo. La facultad de Arquitectura, Diseño, Arte y Urbanismo de la Universidad de Morón en Argentina ha desarrollado este sistema el cual permite

el uso mínimo de recursos y la practicidad de ensamblaje. Consta de varios módulos repetitivos de las cuales hace posible un crecimiento de este hospital de ser necesario, también puede ser utilizado para fines como escuelas o campamentos de emergencia.

## Figura 52

### *Render frontal EMC*



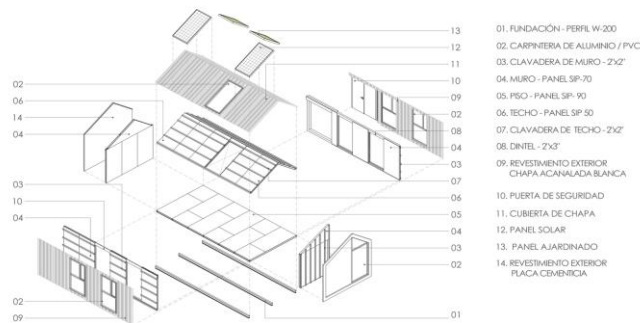
Nota: Archdaily

### Diseño modulo base:

El módulo base consta de un área de 26.35 m<sup>2</sup>, con un diseño en la cual las piezas y paneles son ensambladas en un proceso eficiente in situ, consta de una estructura de acero y enchapados de aluminio, además de paneles sándwich. Estas poseen paneles solares y paneles ajardinados para hacer de este módulo autosustentable y de aprovechamiento solar y de tratamiento de agua de lluvia. Estas piezas son fabricadas mediante industrias de diseño modular en el cual son transportadas mediante camión.

**Figura 53**

*Despiece EMC*



Nota: Archdaily

**Diseño Espacial**

El hospital consta de un diseño entramado mediante la repetición del módulo base para crear áreas de atención, especialización, hospitalización y circulación. Posee áreas libres puestas mediante una trama regular esto con el fin de poder mantener áreas sépticas, ventiladas e iluminadas.

**Figura 54**

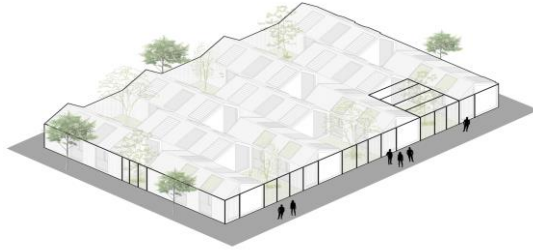
*Plano general EMC*



Nota: Archdaily

## Figura 55

### *Axonometría general EMC*



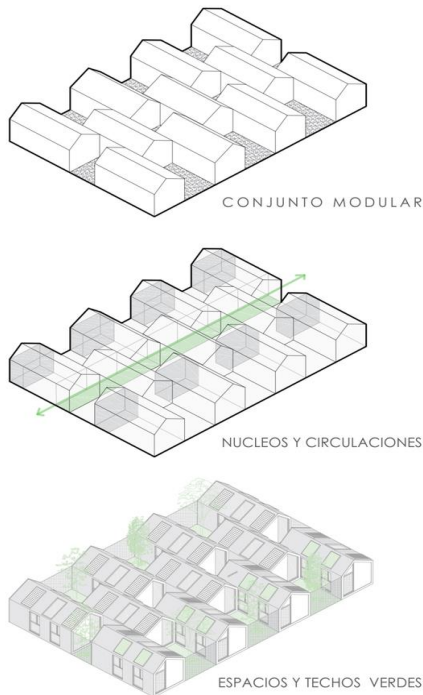
Nota: Archdaily

### Organización

La organización del hospital consta de espacios de hospitalización, triaje, atención médica, laboratorios, administración, emergencia, circulación, además de servicios como electricidad y tratamiento de agua pluvial y de residuos.

## Figura 56

### *Organización de módulos EMC*



Nota: Archdaily

## Funcionalidad

El hospital funciona a medida de circulaciones claras y eficientes, mantiene señalizaciones visuales funcionales en las circulaciones separándolos por personal médico, personal de mantenimiento, visitas, entre otros. Esto a su vez hace que se pueda mantener un orden y evitar aglomeraciones en espacios donde se requiere un nivel de circulaciones bajas.

### **Figura 57**

#### *Render interior EMC*



Nota: Archdaily

El hospital del EMC fue pensado para poder ser construido en medio de la pandemia del Covid-19, es un centro de salud el cual puede llegar a ser usado con distintos fines, desde colegios o centros administrativos, esto con el fin de poder ser reutilizado, ya que su organización modular lo permite

## 2.3.2 Teóricos

### 2.3.2.1 Ámbitos Nacional

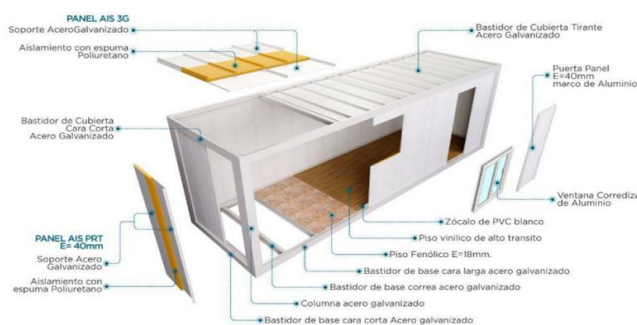
Arribasplata, P., Lorenzo, J., Ramirez, C., & Torres, J. (2022), menciona en su investigación, que debido al confinamiento que se vivió por el COVID-19, se tiene como propósito de investigación la implementación de hospitales modulares como medida de contingencia para la atención rápida y eficaz.

De acuerdo al Decreto de Urgencia N° 143-2020, donde: "Se Autoriza de manera excepcional al Seguro Social de Salud – EsSalud, por ende, se realizó la ejecución de una infraestructura hospitalaria de carácter modular, para la atención médica a los asegurados, para evitar el riesgo y la propagación de la pandemia COVID-19.

El diseño y ejecución de un hospital modular en la provincia de Cañete, se debe a la gran demanda de salud originado por la pandemia, utilizando como guía del PMBOK y se utilizará la metodología BIM. El logro del proyecto no solo se mide con la satisfacción del cliente, sino también con la satisfacción de sus Stakeholders.

### Figura 58

#### Prototipo modular



Nota: Archdaily

Silva, P. (2020), menciona en su investigación que el objetivo principal consta en dar recomendaciones e identificar aciertos y desaciertos que se tuvo en estas obras, así como pensar en la posibilidad de replicar los cambios en otros contextos y poner en valor la versatilidad de los edificios desde su diseño y programa.

Dar a entender la problemática del covid-19, en su metodología explica en la que consiste hacer el análisis de 3 obras realizadas en la ciudad de Lima acerca de las adaptaciones que se tuvieron frente al Covid-19.

Para entender los resultados en la que supone explorar sobre arquitectura modular y la modificación planificada de la infraestructura preexistente, se tomaron en cuenta ejemplos variados. Desde la adaptación de las viviendas hasta la construcción de anexos, se toman como casos de estudio el Hospital Rebagliati (1956), el Anexo del Hospital San Isidro Labrador de Ate (2003) y la Villa Panamericana (2019). y da una reflexión acerca de la correcta utilización de la Arquitectura modular en obras perfectamente planificadas frente a situaciones tan alarmantes como pandemias.

### **Figura 59**

*Interior del módulo de emergencia*



Nota: Arquitectura de las crisis sanitarias, adaptaciones arquitectónicas frente a la pandemia del COVID-19 (2020).



## Figura 60

### *Box de cama de la unidad de cuidados intensivos*



Nota: Arquitectura de las crisis sanitarias, adaptaciones arquitectónicas frente a la pandemia del COVID-19 (2020).

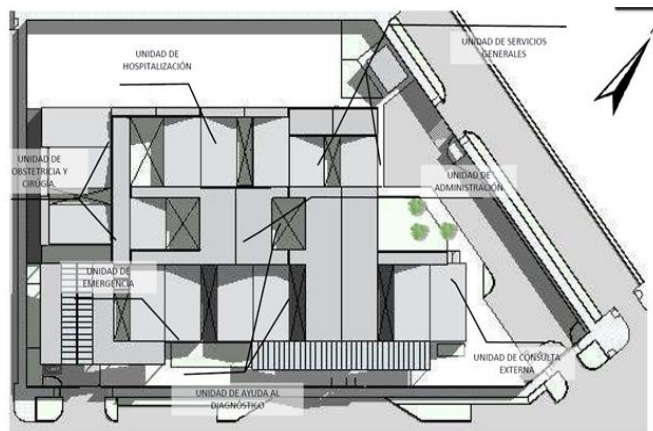
Vargas, F. (2019). En su proyecto de investigación tiene la intención proponer un centro de salud eficiente frente a desastres naturales producto del fenómeno del niño en la costa peruana, además de determinar criterios que condicionan el diseño del hospital.

El análisis en el proyecto de investigación se determina mediante entrevistas y observación. Para determinar el diseño que pueda ser efectivo a este tipo de desastres naturales recurrentes como lo es el fenómeno del niño se determina mediante la observación y la obtención de datos en las cuales se haga incidencia las mayores deficiencias que se tiene en cuanto a infraestructura hospitalaria.

Todo este proceso del proyecto fue definido mediante la obtención de datos proporcionados por la programación arquitectónica, antropometrías, esquemas de circulación y el cuadro de necesidades, esto acompañado mediante datos de incidencias de fenómenos naturales presentes en la costa peruana.

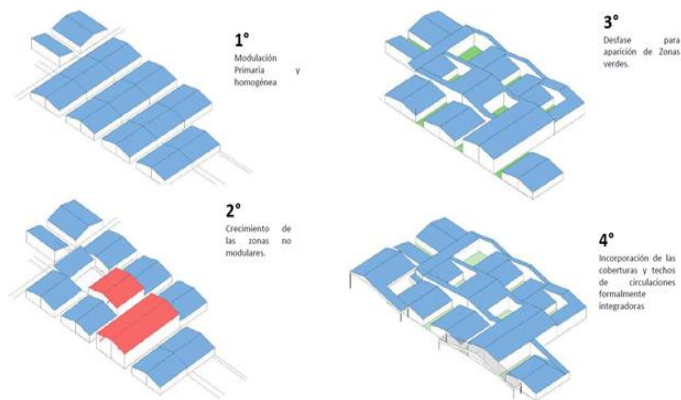
**Figura 61**

*Vista en planimetría del Centro de Salud*



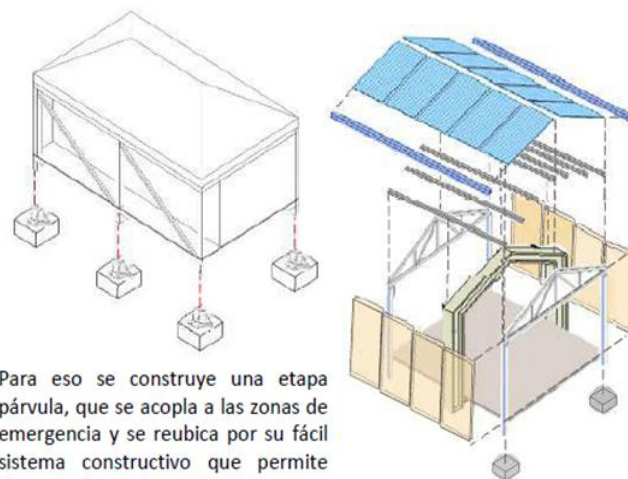
**Figura 62**

*Circulaciones y representación 3d del Centro de Salud*



**Figura 63**

*Ensamblaje del modulo*



Para eso se construye una etapa párvula, que se acopla a las zonas de emergencia y se reubica por su fácil sistema constructivo que permite desarmarlo y volver a amarcc

### 2.3.2.2 Ámbito Internacional

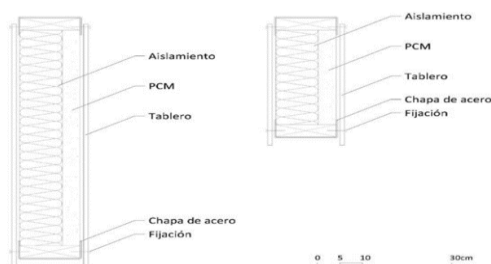
San Miguel, A. (2020). El autor tiene como propósito desarrollar una metodología de diseño de elementos constructivos de carácter modular sostenible y bioclimática, con el fin de mejorar las condiciones de vida en la que se encuentran vulnerables y necesitadas. El análisis que el autor sostiene de la arquitectura modular, hace referencia a la necesidad de refugio y con los requerimientos de equipamiento básico para la subsistencia del usuario.

La incorporación de arquitectura sostenible en la arquitectura modular hace referencia al uso del medio ambiente, como parte de material de construcción, para así reducir el impacto medioambiental, también se menciona sobre el uso de la iluminación artificial o calefacción y cómo esto reduce el costo del equipamiento.

El autor llega a la conclusión que la arquitectura modular también puede ser adaptada por la arquitectura sostenible y bioclimática, ya que esto puede amoldarse a condiciones climáticas, reducción del consumo de la energía y la reutilización de elementos constructivos.

#### Figura 64

##### *Perfil de elementos constructivos*



Nota: Arquitectura Modular de Emergencia (2020)

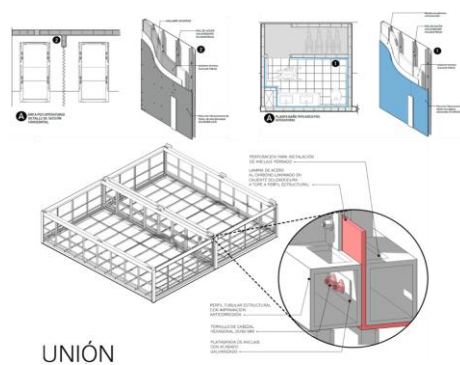
Parra, A., & Chico, M. (2020). La propuesta del autor en su investigación fue la de proponer un hospital de carácter modular en Soacha, que pueda atender a la población desabastecida de atención sanitaria, sin embargo, el autor deja en claro su intención de que este equipamiento pueda hacer una prospectiva en al menos 20 años para generaciones venideras.

En su metodología menciona su intención de proponer un hospital modular, la cual responde a criterios de carácter modular y sus principios que esto requiere, desde el análisis del lugar, hasta el análisis de la población y cómo va la tendencia y crecimiento de Soacha, esto con fines de poder proponer hacia 20 años en el futuro; es decir; que proponer un equipamiento con perspectivas de ampliación con problemáticas como epidemias y pandemias.

El autor llega a la conclusión hace énfasis en la importancia de la horizontalidad de los equipamientos de Salud y como permite la claridad en organización de espacios, además de dejar en claro la importancia de planta libre para poder identificar los accesos a los espacios interiores y hasta en la implementación de la bioclimática como una edificación sustentable.

### Figura 65

#### *Componentes estructurales y uniones de un modulo*







## **2.4 MARCO NORMATIVO**

### **2.4.1 Normativa Local**

El Plan de Desarrollo Urbano (PDU 2012 - 2022) Son áreas destinadas a la localización y funcionamiento de establecimientos de salud en todos sus niveles: hospital, clínica, centro de salud, posta médica. Los establecimientos de salud, nuevos o acondicionados deberán ceñirse estrictamente al RNE vigente y a disposiciones particulares del Ministerio de Salud; deberán respetar las disposiciones urbanísticas municipales en lo referente a retiros, altura de edificación y volumetría. Los establecimientos de salud requeridos en áreas donde no existen deberán ubicarse únicamente en terrenos de aporte de las habilitaciones urbanas respectivas. La localización de nuevos establecimientos de salud se ceñirá estrictamente al cuadro de compatibilidad de usos del suelo del presente plan.

### **2.4.2 Normativa Nacional**

#### **2.4.2.1 Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)**

##### **2.4.2.1.1 Norma A.010 Condiciones Generales de Diseño. Capítulo I Características del diseño.**

En el artículo 3 se establece que la edificación deberá tener una calidad arquitectónica, donde esta pueda lograr una respuesta estética y funcional de acuerdo al propósito de dicha edificación, logrando una buena seguridad, respecto a la resistencia estructural, eficiencia del proceso constructivo y la cabalidad de la norma vigente. Estas edificaciones deberán cumplir con los requisitos funcionales de las actividades que se realicen en ellas, En lo que respecta a las dimensiones de los espacios, sus interrelaciones, los flujos de movimiento y las modalidades de



utilización, se llevará a cabo utilizando materiales, componentes y equipos de alta calidad que aseguren la seguridad, durabilidad y estabilidad.

En el artículo 4 se menciona los parámetros urbanísticos y edificatorios de los predios urbanos deben ser establecidas en el Plan Urbano. Los documentos de Certificación de Parámetros deben incluir la siguiente información:

- a) Zonificación.
- b) Secciones de vías actuales y, en su caso, de vías previstas en el Plan Urbano de la localidad.
- c) Usos del suelo permitidos.
- d) Coeficiente de edificación.
- e) porcentaje mínimo de área libre.
- f) Altura de edificación expresada en metros.
- g) Retiros.
- h) Área de lote normativo, aplicable a la subdivisión de lotes.
- i) Densidad neta expresada en habitantes por hectárea o en área mínima de las unidades que conformarán la edificación.
- j) Exigencias de estacionamientos para cada uno de los usos permitidos.
- k) Áreas de riesgo o de protección que pudieran afectar.
- l) calificación de bien cultural inmueble, de ser el caso.
- m) Condiciones particulares.

#### **2.4.2.1.2 Norma A.50 – Salud**

En el artículo 1, denomina edificación de salud a todo establecimiento dedicada a llevar a cabo labores relacionadas con la promoción, prevención,



diagnóstico, recuperación y rehabilitación de la salud de las personas. Estas instalaciones son reconocidas como esenciales.

Esta normativa se integra con las directrices de los reglamentos particulares relacionados con este tema, emitidos por el Ministerio de Salud. Su propósito es definir los requisitos que deben cumplir las construcciones de salud en términos de habitabilidad y seguridad, alineándose con los objetivos de la Política Nacional de Hospitales Seguros ante Desastres.

Se menciona en el artículo 2 de la normativa los alcances de los tipos de edificaciones.

Hospital: Centro de atención sanitaria dedicado a brindar servicios integrales tanto en atención ambulatoria como en hospitalización, extendiendo sus acciones a la comunidad.

Centro de Salud: Establecimiento de salud de nivel inicial y complejidad, cuya finalidad es ofrecer atención integral en las áreas de Promoción, Prevención y Recuperación. Dispone de consultas médicas ambulatorias especializadas en Medicina, Cirugía, Gineco/Obstetricia, Pediatría y Odontología, con capacidad de internamiento, principalmente orientado a zonas rurales y áreas urbanas desfavorecidas.

Puesto de Salud: Establecimiento de atención primaria que lleva a cabo actividades de atención integral de salud de baja complejidad, enfocándose especialmente en aspectos preventivo-promocionales, con la activa participación de la comunidad y todos los actores sociales.





#### **2.4.2.1.3 Norma A130 – Requisitos de Seguridad**

Las construcciones deben adecuarse a los estándares de seguridad y medidas preventivas, considerando su función, nivel de riesgo, estilo de construcción, materiales utilizados, carga combustible y cantidad de personas que las ocupan. Estas medidas buscan proteger las vidas humanas, preservar el patrimonio y asegurar la continuidad de las edificaciones.

En el capítulo 1 de dicha norma, establece que el sistema de evacuación alberga a un número específico de personas, determinado por el uso, la cantidad, el diseño del mobiliario y/o el espacio disponible para la ocupación. El diseño del sistema de evacuación debe garantizar que los anchos "útiles" de evacuación y la cantidad de medios de evacuación sean suficientes para cumplir con los requisitos de salida según la capacidad estimada.

Dado que las edificaciones pueden tener diversos propósitos y, por ende, variar en la cantidad de ocupantes, es esencial calcular el sistema de evacuación considerando la mayor cantidad posible de personas por piso o nivel.

La capacidad de aforo de una edificación, piso, nivel o área puede ser ajustada aumentando el número de personas, siempre y cuando no se supere la capacidad de los medios de salida destinados a la edificación.

**Figura 68**

Cuadro de coeficientes de ocupación según uso o tipología

CUADRO DE COEFICIENTES DE OCUPACIÓN SEGÚN USO O TOPOLOGÍA		
TIPOLOGÍA	USO, AMBIENTE, ESPACIO O ÁREA	COEFICIENTE O FACTOR
Salud	Áreas de servicio ambulatorio y diagnóstico	6 m <sup>2</sup> / persona
	Sector habitaciones (superficie total)	8 m <sup>2</sup> / persona
	Área tratamiento de pacientes externos	20 m <sup>2</sup> / persona
	Sala de espera	0.80 m <sup>2</sup> / persona
	Servicios auxiliares	8 m <sup>2</sup> / persona
	Guarderías	3.3 m <sup>2</sup> / persona
	Áreas de refugio en hospitales y lugares de reposo	2.8 m <sup>2</sup> / persona
	Áreas de refugio en instalaciones con pacientes en sillas de ruedas	1.4 m <sup>2</sup> / persona
	Áreas de refugio en pisos que no alberguen pacientes	0.5 m <sup>2</sup> / persona
	Depósitos	30 m <sup>2</sup> / persona

Nota: Extraída de la Norma A130

Entre los principales requerimientos se incluyen la instalación de sistemas de protección contra incendios, tales como rociadores, detectores de humo y extintores. Además, es necesario contar con áreas de refugio adecuadas según la capacidad del establecimiento, rutas de evacuación claramente señalizadas, iluminación de emergencia, sistemas de alarmas eficientes, señalización de seguridad y zonas designadas como lugares seguros. Este conjunto de medidas tiene como objetivo primordial garantizar la salud y la integridad tanto de los pacientes como del personal médico y de apoyo frente a cualquier situación de emergencia en un centro de salud.

#### **2.4.2.1.4 Norma EM.110 – Confort Térmico y Lumínico con Eficiencia Energética (2014)**

El consumo de energía en las construcciones se vincula al diseño arquitectónico, a los dispositivos utilizados en la edificación (para iluminación, calefacción, refrigeración, entre otros) y a las prácticas cotidianas de las familias o usuarios. Esta normativa nos orienta hacia la mejora del diseño arquitectónico, el confort térmico y lumínico en las edificaciones para lograr una mayor eficiencia



energética. Contiene beneficios económicos, beneficios ambientales y beneficios sociales y en salud.

#### **2.4.2.2 Normas Técnicas – Minsa**

##### **2.4.2.2.1 Norma Técnica de Salud N°021-MINSA/DGSP-V.01**

La normativa establece una detallada clasificación de los establecimientos de salud, categorizándolos según su nivel de complejidad asistencial. La presente investigación se enfocará en una infraestructura de Segundo Nivel, Categoría II-1, desarrollándose:

#### Categoría II-1

Es de segundo nivel, de atención integral ambulatoria y hospitalaria en cuatro especialidades básicas: medicina interna, ginecología, cirugía general y pediatría.

Este establecimiento de salud contará como mínimo:

- a) Médico Internista.
- b) Pediatra.
- c) Gineco-obstetra.
- d) Cirujano general.
- e) Anestesiólogo.
- f) Odontólogo.
- g) Químico farmacéutico.
- h) Lic. en obstetricia.
- i) Lic. en enfermería.
- j) Lic. en psicología.



- k) Lic. Trabajo social.
- l) Lic. en nutrición.
- m) Tecnólogo médico.
- n) Técnico de enfermería.
- o) Técnico de laboratorio.
- p) Técnico de farmacia.
- q) Técnico de estadística.
- r) Profesional y Técnico administrativo.
- s) Técnico de servicios generales.

**Unidades Productoras de Servicios:**

- a) Salud Comunitaria y Ambiental
- b) Consulta Externa
- c) Emergencia
- d) Hospitalización
- e) Epidemiología
- f) Centro Quirúrgico
- g) Centro Obstétrico
- h) Esterilización
- i) Farmacia
- j) Medicina de Rehabilitación
- k) Diagnóstico por Imágenes
- l) Patología Clínica (Laboratorio Clínico)
- m) Centro de Hemoterapia y Banco de sangre
- n) Nutrición y Dietética
- o) Trabajo Social

- p) Dirección
- q) Administración
- r) Registros médicos y estadística en salud
- s) Servicios Generales

**Figura 69**

*Categoría de los establecimientos de salud*

NIVELES DE ATENCION	NIVELES DE COMPLEJIDAD	CATEGORIAS DE ESTABLECIMIENTOS DE SALUD
Primer Nivel de Atención	1° Nivel de Complejidad	I - 1
	2° Nivel de Complejidad	I - 2
	3° Nivel de Complejidad	I - 3
	4° Nivel de Complejidad	I - 4
Segundo Nivel de Atención	5° Nivel de Complejidad	II - 1
	6° Nivel de Complejidad	II - 2
Tercer Nivel de Atención	7° Nivel de Complejidad	III - 1
	8° Nivel de Complejidad	III - 2

**Figura 70**

*Categorización de hospitales según complejidad*

CATEGORIAS DEL SECTOR SALUD	MINISTERIO DE SALUD
I - 1	Puesto de Salud
I - 2	Puesto de Salud con Médico
I - 3	Centro de Salud sin Internamiento
I - 4	Centro de Salud con Internamiento
II - 1	Hospital I
II - 2	Hospital II
III - 1	Hospital III
III - 2	Instituto especializado

Nota: Extraída de la Norma Técnica de Salud

#### 2.4.2.2 Norma Técnica N° 110-MINSA -DGIEM V.01

La normativa que sigue establece los requisitos que deben cumplirse para llevar a cabo la construcción y la realización de la infraestructura con el terreno.



### **Terreno**

- Se requiere tener acceso a servicios esenciales tales como agua, saneamiento y/o alcantarillado, energía eléctrica, comunicaciones y gas natural (si está disponible en la zona).
- En relación de la localización y accesibilidad.
- Necesita estar conectado a la red vial para asegurar una circulación eficiente de pacientes, personal y visitantes.
- Características básicas del terreno y su dimensionamiento, donde este sea destinado para la edificación de un establecimiento de salud, y este esté sujeto a los Parámetros Urbanísticos y Edificatorio. .

### **Infraestructura**

- Los flujos de circulación deben ser óptimos en relación a las unidades de atención de un establecimiento de salud. Los corredores de circulación interior tendrán un ancho mínimo de 2.40m libre de muros.
- Los Establecimiento de Salud Público debe considerar las disposiciones de la normativa vigente que regula los bienes estables: El área previa que acceda a las escaleras deberá tener una distancia mínima de 3m. El acabado del piso de las escaleras deberá ser de material antideslizante. El acabado del piso para rampas debe ser antideslizante y/o bruñado cada 10cm y debe tener barandas a ambos lados.
- Circulación interna: La circulación de pacientes ambulatorios e internos deben tener la finalidad de conservar la zonificación de los servicios, permitiendo la circulación eficaz de suministros y servicios. Los flujos de circulación interna deben evitar el cruce de transporte limpio y sucio y el cruce entre usuario permanente (interno, médico, enfermeras, técnicos) y



el usuario temporal (visitante, acompañante, servidores). El porcentaje estimado de circulación para un establecimiento de salud de segundo nivel se define en un mínimo de 40% de área útil. El corredor de circulación en la UPSS Emergencia que accede desde el exterior de tópicos tendrán un ancho mínimo de 2.80m libre entre muros.

- Para la utilización de Tecnologías Constructivas se elegirán materiales de acuerdo a la disponibilidad de recursos en cada región, garantizando la seguridad y la higiene del establecimiento. Para la utilización de los sistemas constructivos e instalaciones tenientes se tendrá que garantizar la integridad del inmueble y sus usuarios. Los establecimientos de salud deben ser diseñados y construidos con elementos necesarios para lograr un ambiente confortable, de acuerdo a la función, mobiliario, equipo, condiciones climáticas de la región, materiales y distribución adecuados para su adaptación al medio ambiente.
- Se recomienda realizar la topografía más plana para la ubicación del establecimiento, en especial para aquellas personas con algún grado de discapacidad, mediante el empleo de elementos arquitectónicos. El establecimiento de salud debe contar con iluminación y ventilación natural, para lo cual se debe considerar la orientación y la dimensión de las ventanas.
- Circulación externa: Los flujos de circulación externa, sea peatonal o vehicular, considerarán los ingresos y salidas para pacientes, visitantes, personal, vehículos, materiales y servicios. Las áreas de estacionamiento deben diferenciar el uso para el personal, visitantes y pacientes ambulatorios.



- Según el tipo, volumen, horario, confiabilidad y compatibilidad, existen 6 tipos de flujos de circulación: Flujo de Circulación de pacientes ambulatorios, Flujo de Circulación de pacientes internados, Flujo de Circulación de personal, Flujo de Circulación de visitantes, Flujo de Circulación de suministro, Flujo de Circulación de ropa sucia
- Puertas: Vano no mayor a 2.10m. Las mamparas de vidrio deben llevar una cinta de seguridad de altura 1m y ancho de 10cm Los ambientes de servicios generales que alberguen equipos, dispondrán de rejas enmalladas para la ventilación.
- Ventanas: Las ventanas deben abrir hacia áreas externas, patios externos o ductos de ventilación. El área mínima de iluminación será 20% y el área mínima de ventilación será 50%.

#### **2.4.2.2.3NTS N°160-MINSA/2020 Norma técnica de salud para la adecuación de la organización de los servicios de salud con énfasis en el primer nivel de atención de atención de salud frente a la pandemia por COVID 19 en el Perú**

- La normativa establece el impacto sanitario, social y económico relacionado al COVID 19, por medio de la implementación de organización articulada e integrada de los servicios de salud. La organización del cuidado integral de salud, de acuerdo a los roles que deben de cumplir persona, familia y comunidad, para evitar la propagación de la infección CONVID 19.
- Refiere dos circuitos principales: Circuito de atención IRA COVID 19 y Circuito de atención NO COVID 19. De estos circuitos se derivará el flujo de personas sospechosas y/o personas contagiosas.



- Centro de aislamiento temporal estarán destinados a aquellas personas que no cuenten con las condiciones adecuadas para realizar el aislamiento domiciliario, donde restringen su desplazamiento por 14 días.
- Centro de atención y aislamiento temporal, destinado a la atención, seguimiento y aislamiento temporal de forma exclusiva a las personas sintomáticas (sospechoso o caso confirmado leve por COVID 19).

**Figura 71**

*Mapa de relación del circuito IRA Covid-19, ejemplo 1*



Nota: Mapa de relación referente a casos de COVID 19 de pacientes sospechosos y pacientes contagiados.

**Figura 72**

*Mapa de relación del circuito IRA Covid-19, ejemplo 2*



Nota: Mapa de relación referente a casos de COVID 19 de pacientes sospechosos y pacientes contagiados.



#### **2.4.2.2.4 Resolución M Ministerial N° 239-2020-MINSA**

##### **“Lineamientos para la vigilancia de la Salud de los trabajadores con riesgo de exposición a COVID-19.**

- Salvaguardar a los empleados que desempeñan funciones de atención al cliente mediante la implementación de barreras físicas, como pantallas o mamparas en los mostradores.
- Desarrollar sistemas para evitar la propagación de enfermedades contagiosas.
- Definir ubicaciones estratégicas para la recolección de Equipos de Protección Personal (EPP) utilizados y materiales desechables potencialmente contaminados (guantes, mascarillas u otros), con el objetivo de gestionar adecuadamente estos elementos como material contaminado.

#### **2.4.2.3 Seguro Social de Salud – ESSALUD**

##### **2.4.2.3.1 Normas Técnica de Bioseguridad**

Esta normativa promueve la implementación de principios y criterios técnicos de bioseguridad para proteger al personal de salud, pacientes, visitantes y la comunidad contra infecciones transmitidas por exposición o contacto con agentes biológicos. Se destaca la importancia de la auto vigilancia del personal de salud en el uso adecuado de equipos de protección, la consideración de cada paciente como un riesgo biológico, y la aplicación de precauciones estándar para prevenir la exposición. Además, se subraya la función del Jefe de Servicio/Unidad/Área en la planificación y supervisión del uso de equipos de protección personal específicos según el riesgo laboral. Estos equipos



comprenden respiradores, mascarillas quirúrgicas, lentes de seguridad, guantes, mandiles, gorros y calzado.

La administración de residuos sólidos hospitalarios, especialmente aquellos que incluyen materiales bio contaminados punzocortantes y no punzocortantes no reutilizables, se rige por las normativas vigentes. El encargado del área es responsable de asegurar la disponibilidad adecuada de contenedores rígidos, no perforables y estables. En relación con las precauciones y el aislamiento hospitalario, se proporcionan detalles sobre las medidas aplicables en habitaciones o áreas de aislamiento, así como precauciones frente a gérmenes transmitidos por vía aérea, gotas o contacto. La importancia de la señalización de bioseguridad se resalta como fundamental para preservar la salud, prevenir accidentes, cumplir con regulaciones, instruir al personal y actuar en situaciones de emergencia.

#### **2.4.2.3.2 Directiva de Gerencia General N°004 GCPS-ESSALUD 2018-**

##### **V.01 Norma Técnica para la Limpieza y Desinfección en la IPRESS**

Según la normativa, el propósito es evitar y manejar los riesgos para la salud del personal, pacientes y visitantes en las instalaciones del Seguro Social de Salud - ESSALUD en todo el país. Se busca promover una cultura de seguridad y protección del medio ambiente al reducir prácticas inapropiadas de limpieza y desinfección. En situaciones de aislamiento, la limpieza se lleva a cabo al final, utilizando materiales dedicados exclusivamente a pacientes infecciosos. El personal de limpieza debe usar uniforme y equipo de protección personal apropiado al tipo de aislamiento. Se establecen áreas específicas para el lavado de



utensilios de limpieza, vestuarios exclusivos y ambientes apropiados con casilleros para facilitar el cambio de vestimenta del personal.

### **2.4.3 Normas Internacionales**

#### **2.4.3.1 Norma ISO 9000:2005**

Las normas ISO establecen criterios de gestión de calidad, algunos aspectos importantes que influyen en los equipamientos hospitalarios:

- Mejorar continuamente la calidad asistencial y la satisfacción del paciente.
- Facilita la identificación de posibles errores o eventos adversos vinculados con la infraestructura.
- Posibilita una gestión más eficiente de recursos físicos, ambientes y equipamiento en función de su importancia.

#### **2.4.3.1.1 Manual de Diseño Pasivo y Eficiencia Energética en Edificios Públicos de Chile (2012)**

La relación entre el clima y la arquitectura desempeña un papel crucial en el proceso de diseño arquitectónico. La arquitectura busca aprovechar las condiciones climáticas beneficiosas y al mismo tiempo protegerse de las condiciones climáticas adversas. Se reconoce que las construcciones arquitectónicas no solo son influenciadas por el entorno natural, sino que también actúan como agentes de modificación en ese entorno.

Los factores climáticos clave, como la temperatura, humedad, radiación solar, vientos, nubosidad y pluviometría, afectan el bienestar de los ocupantes y se denominan parámetros climáticos. Es esencial obtener un conocimiento detallado del clima y posibles microclimas en la ubicación del proyecto antes de



la fase de diseño, mediante un análisis exhaustivo de datos climáticos y conversaciones con residentes locales. Este conocimiento proporciona una base sólida para tomar decisiones informadas en el diseño del edificio.



## CAPÍTULO III

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1 METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

El enfoque de investigación será de tipo cualitativo, según (Mejía, J., 2004) trata sobre el procedimiento metodológico en el cual se hace uso de palabras, textos, discursos, dibujos, gráficos e imágenes; Por eso mismo se utiliza instrumentos que permitan explicar el porqué, el cómo y la motivación del actuar de los sujetos sociales. La serie de instrumentos principales son: las entrevistas, historias de vida, grupos focales. (Katayama, R., 2014). Además, observa la realidad en su contexto natural, en estos estudios la observación es el puente que vincula al investigador y a los fenómenos estudiados (Mertens, D., 2010).

La investigación a realizar es de tipo descriptivo, ya que comprende la colección de datos para probar hipótesis o responder a la problemática concernientes a la situación corriente de los sujetos del estudio. La naturaleza de los objetos es determinada por un estudio de tipo descriptivo (R. Gay, 1996). En este tipo de estudio descriptivo se selecciona una serie de cuentos y se mide cada una de ellas independientemente, de forma tal de describir lo que se investiga. (Cauas, D., 2015). Por lo tanto, en este proyecto de investigación comprobará la hipótesis por medio del elemento arquitectónico materializado, demostrando su capacidad de adaptarse y auto organizarse en el entorno escogido

##### 3.1.1 Población y muestra

La población es el conjunto de unidades de las que desea obtener información sobre las que se va a generar conclusiones (Palella, S. & Martins, F.,

2006). Estas pueden ser: individuos, objetos, elementos o fenómenos en los cuales se presenta determinada característica susceptible de ser estudiada (Lilia, C., 2015). En este proyecto de investigación la población escogida son los asegurados al seguro social de salud (Essalud) de la ciudad de Puno, esta es accesible, por tal motivo se requiere de una muestra. La muestra puede ser definida como un subgrupo de la población o universo (Neftali, T., 2016), el cálculo es para una población finita (cuando se conoce el total de unidades de observación que la integran),. La técnica de selección es por conveniencia, que consiste en la elección de unidades en forma arbitraria, las que se presentan al investigador sin criterio alguno que lo defina (Navarrete, J. M. 2000).

### 3.2 MATERIALES

Para la compilación de información, se llevó a cabo la clasificación de los materiales. entre lo que son materiales bibliográficos que servirá para desarrollar el proyecto.

#### Tabla 2

##### *Materiales y métodos*

Descripción
Objetivo 1 Analizar las tipologías de hospitales. Y su evolución en adaptabilidad físico – espaciales ante emergencias sanitarias.
<b>Materiales bibliográficos</b> Reglamento Nacional de Edificaciones Artículos Normativas relacionadas a establecimientos de Salud del Perú Proyectos de investigación Libros
<b>Materiales de procesamiento de datos</b> Internet Laptop
Objetivo 2. Determinar las características de la arquitectura modular y su adaptabilidad en contextos de emergencia



## Descripción

### **Materiales bibliográficos**

Libros

Artículos

Proyectos de investigación

### **Materiales de procesamiento de datos**

Internet

Laptop

---

Objetivo 3. Diseñar un hospital tipo II-1, que se adapte mediante módulos repetitivos el cual responda a emergencia sanitarias

---

### **Materiales bibliográficos**

Reglamento Nacional de Edificaciones

### **Materiales de procesamiento de datos**

Internet

Laptop

Lapiceros

Impresiones

Software AutoCad

Software RVT

Útiles de escritorio

Ploteos

Tramites

Impresiones

## **3.3 PROCEDIMIENTO DE LA INVESTIGACION**

### **3.3.1 Técnicas de recolección de Datos**

En el proceso de recopilación de datos, se emplearán técnicas que incluyen la revisión y análisis de la bibliografía relacionada con el tema.

### **3.3.2 Trabajo de campo**

Tras recopilar información de manera adecuada y analizar la literatura junto con los datos estadísticos, se llevó a cabo una visita al lugar seleccionado. El objetivo de este viaje fue obtener información adicional sobre el terreno que pudiera ser observada físicamente, abarcando aspectos como accesibilidad,

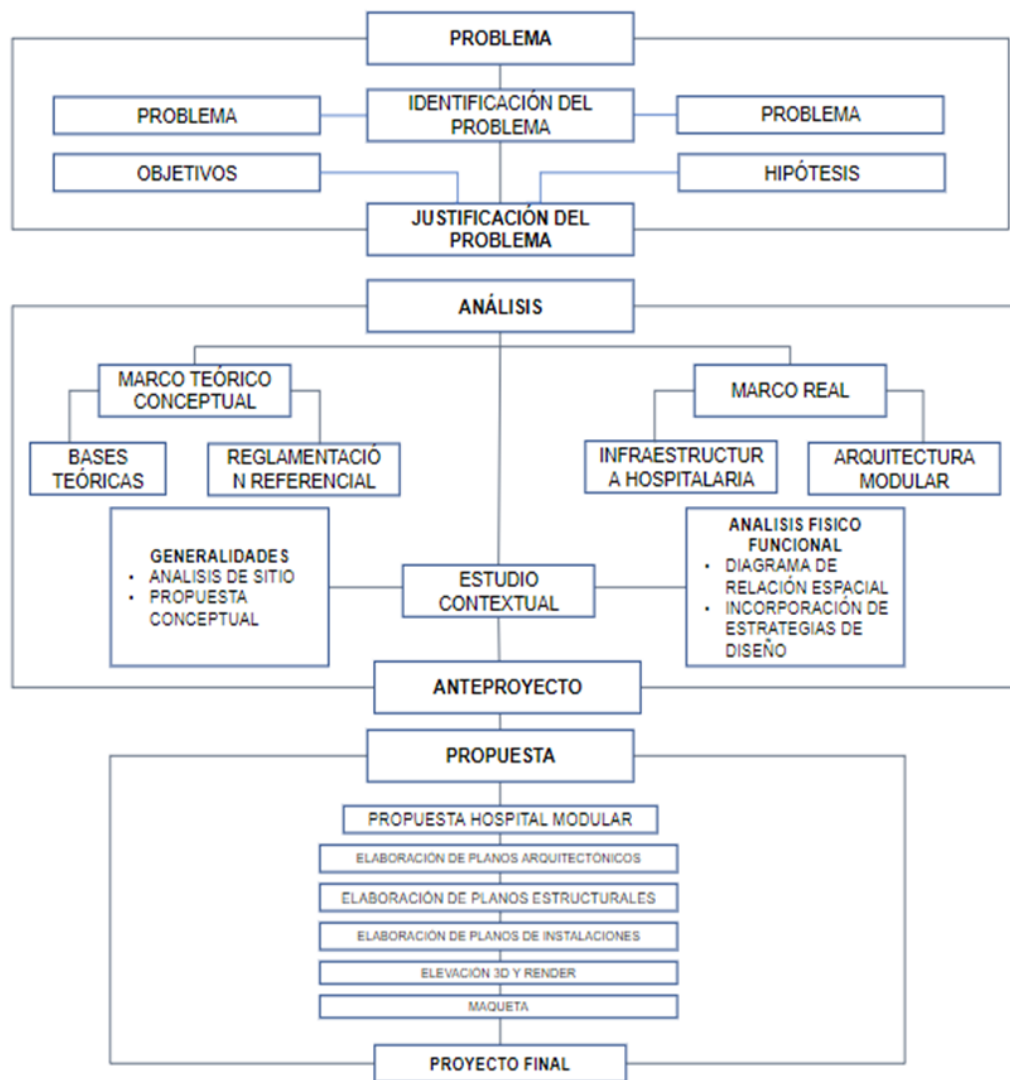


orientación, estado actual, patrones de viento, exposición solar y una evaluación general del entorno.

### 3.4 ESQUEMA METODOLOGICO

Figura 73

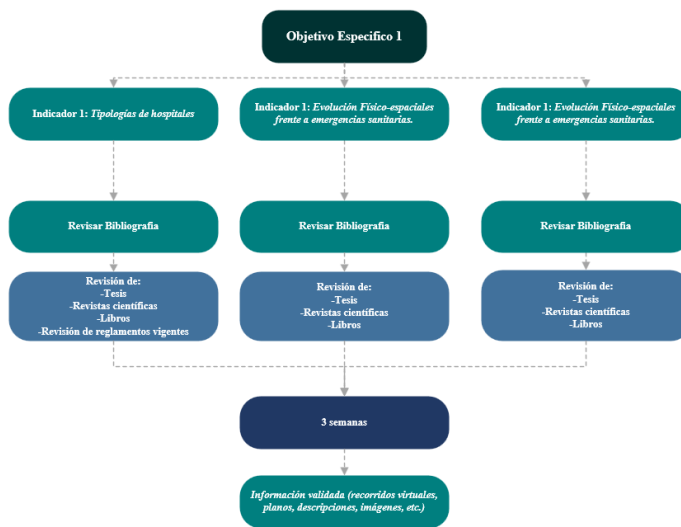
Esquema metodológico



Nota: Elaboración por el equipo de trabajo

**Figura 74**

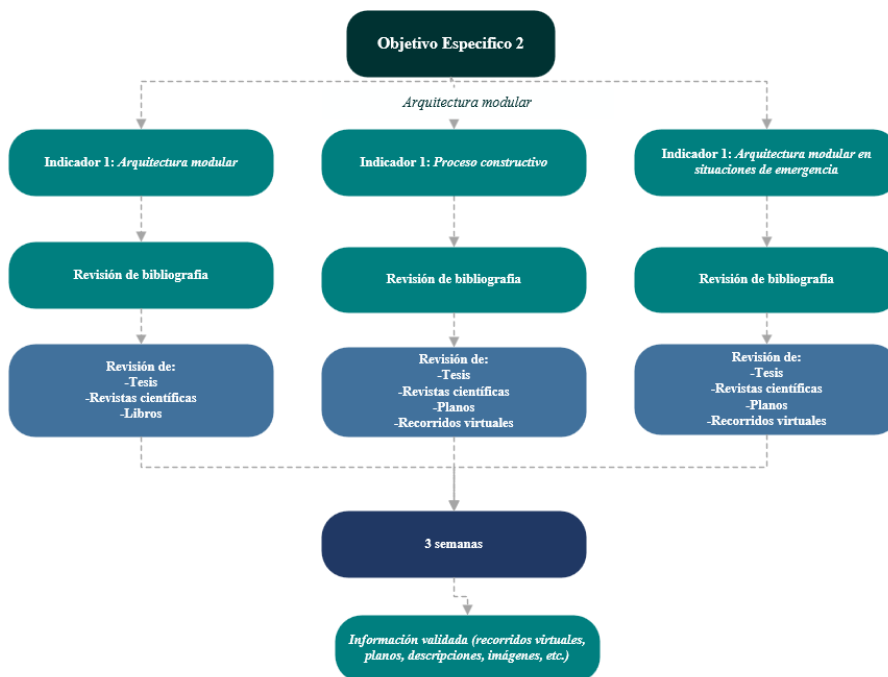
*Esquema metodológico objetivo específico 1*



Nota: Elaboración por el equipo de trabajo

**Figura 75**

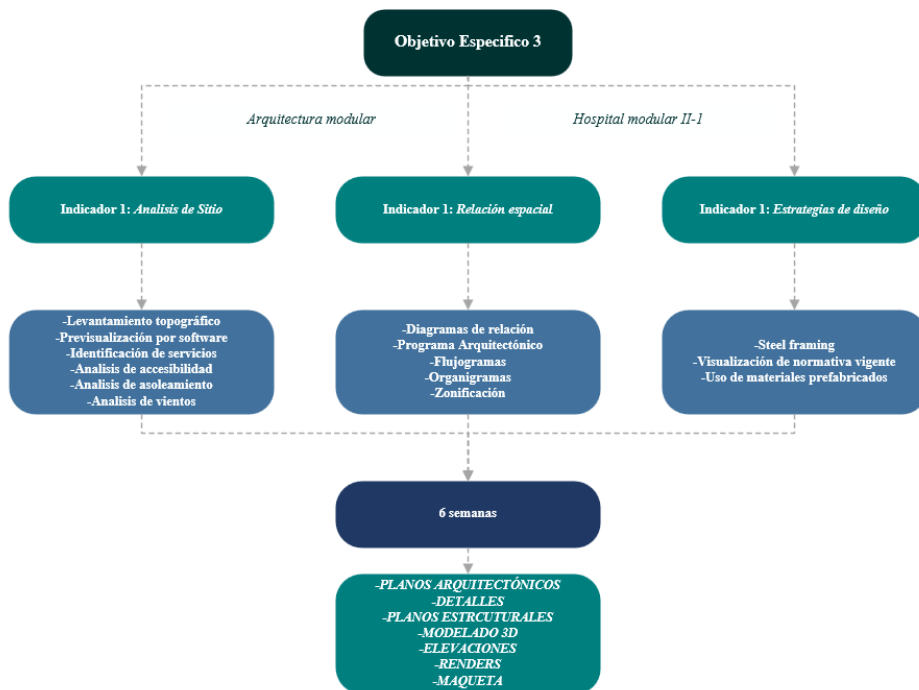
*Esquema metodológico objetivo específico 2*



Nota: Elaboración por el equipo de trabajo

**Figura 76**

*Esquema metodológico objetivo específico 3*



Nota: Elaboración por el equipo de trabajo

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1 ANALIZAR LAS TIPOLOGÍAS DE HOSPITALES, Y SU EVOLUCIÓN EN ADAPTABILIDAD FÍSICO – ESPACIALES ANTE EMERGENCIAS SANITARIAS.

##### 4.1.1 Análisis de tipologías de hospitales

Según el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) se clasifican de la siguiente manera:

#### Tabla 3

##### *Análisis de tipología de hospitales*

<b>Por grado de complejidad</b>	
Hospital tipo I	Contempla áreas como medicina, cirugía, pediatría, gineco-obstetricia y odonto entomología.
Hospital tipo II	Contempla áreas de un hospital tipo I, pero a su vez contempla servicios independientes de medicina, cirugía, gineco-obstetricia y pediatría.
Hospital tipo III	Contempla las áreas de un hospital II, pero con sub especializaciones.
Hospital tipo IV	Brinda atención especializada.
<b>Por cantidad de camas</b>	
Hospital pequeño	Límite de 49 camas
Hospital mediano	50 a 149 camas
Hospital grande	150 a 399 camas

#### 4.1.2 Evolución histórica en adaptabilidad de los hospitales

Durante los establecimientos de ambientes dedicados a la salud durante la historia y su evolución aparece el imperio romano como referente de ambientes dedicados al tratamiento de pacientes y aún tenemos referentes importantes hasta el siglo XX con Estados Unidos como principal referente en arquitectura hospitalaria.

**Tabla 4**

*Evolución histórica de hospitales*

Referente	Aporte
Roma	Adopción de establecimientos de salud propuestos a puertas de cada ciudad para tratar a soldados con lesiones durante las guerras.
Francia	Construcción de hospitales que funcionaban en conventos o monasterios que se ubicaban en lugares céntricos de cada ciudad.
Italia	Adopción de hospitales en forma de cruz para organizar mejor los espacios y flujos de personas, además de implementar mejor la ventilación natural y el asoleamiento producto de varias epidemias que empeoraban en entornos insalubres y falta de ventilación.
Reino Unido	Construcción de diversos hospitales especializados, especialmente hospitales para gran capacidad de pacientes, además de la construcción de hospitales psiquiátricos para ordenar el funcionamiento interno de hospitales.
Alemania	Creación de hospitales verticales y de grandes capacidades de atención médica
Estados Unidos	Trajeron la influencia de hospitales europeos especialmente de Reino Unido, los cuales mejoraron los flujos y la diferenciación de circulaciones para crear

Referente	Aporte
	entornos mucho más sépticos, además de sus avances en temas médicos se convirtió en referente en salud en el mundo.

## 4.2 DETERMINAR LAS CARACTERÍSTICAS DE LA ARQUITECTURA MODULAR Y SU ADAPTABILIDAD EN CONTEXTOS DE EMERGENCIAS.

### 4.2.1 Características de la Arquitectura modular

La arquitectura modular posee características que la diferencian y que hacen posible su construcción para determinadas situaciones atípicas, estas son las siguientes:

#### Tabla 5

##### *Características de la arquitectura modular*

Característica	Definición
Modularidad	Es la capacidad de un objeto o un “todo” de poder subdividirse en fragmentos pequeños a las cuales se les llama módulos.
Replicabilidad	Capacidad de un elemento de ser reproducido en diferentes ubicaciones.
Adaptabilidad	Es la capacidad de un objeto de poder adaptarse sus mecanismos a diferentes situaciones a las cuales no fue construido.

### 4.2.2 Adaptabilidad de la arquitectura modular

La arquitectura modular fue usada por diversas culturas, no con el nombre explícito, pero si con la naturaleza a la que caracteriza a la arquitectura modular,



como en áreas frías donde se desarrolló el Iglú, que se compone de un módulo es replicado en varias ubicaciones por familias a las que se adaptaron su entorno para poder abrigarse de las bajas temperaturas y mantener una temperatura interior adecuada. Los nativos americanos a los cuales se les dio por desarrollar un prototipo de vivienda desmontable a la cual llamaron “Tipi”, es cual servía para vivir mientras se establecían en un determinado lugar por un tiempo corto y se desmontaba cuando necesitaban migrar hacia mejores tierras y climas. En Mongolia se desarrolló un prototipo similar a la cual se le llamó “Yurta”, el cual tenía la función de vivienda desmontable.

### **4.3 DISEÑAR UN HOSPITAL TIPO II-1, QUE SE ADAPTE MEDIANTE MÓDULOS REPETITIVOS EL CUAL RESPONDA A EMERGENCIAS SANITARIAS.**

#### **4.3.1 Marco real**

Investigar el área de estudio en la ciudad de Puno, revelará como una herramienta importante para enriquecer la propuesta de diseño arquitectónica. Se llevará a cabo una descripción exhaustiva del contexto actual de la ciudad de Puno, abordando aspectos como sus, límites geográficos, datos demográficos y un análisis urbano integral que considere todas las características relevantes de la localidad. Posteriormente, se dirigirá el enfoque particularmente hacia la zona de intervención identificada, evaluando cuestiones relacionadas con la accesibilidad, microclimas y cualquier otro factor del sitio que pueda enriquecer el desarrollo creativo de conceptualización arquitectónica.

### 4.3.2 Emplazamiento del proyecto arquitectónico

La ciudad de Puno, siendo capital, experimenta una demanda más significativa de servicios médicos, dado que su área de influencia se extiende sobre una gran parte de la provincia. A pesar de ello, subsisten obstáculos tanto en la zona urbana como rural que dificultan el acceso a una atención médica adecuada.

Para este proyecto de investigación requiere una cuidadosa evaluación de los diversos elementos presentes en la ubicación del mismo. Esto abarca aspectos como la disponibilidad de servicios básicos, la accesibilidad al terreno, microclimas y otros elementos que puedan influir en el proceso de diseño.

#### 4.3.2.1 Diagnostico Geográfico y Físico

##### 4.3.2.1.1 De la Ubicación

**Tabla 3**

*Ubicación del Distrito de Puno*

COMPONENTE	DETALLE
Altitud	3827 m.s.n.m.
Latitud	15°50'15"S
Longitud	70°01'18"O
Capital	Puno
Distrito	Puno
Provincia	Puno
Departamento	Puno



#### 4.3.2.1.2 Límites

**Tabla 4**

**Límites de la Provincia de Puno**

LÍMITES	
<b>Norte</b>	San Román.
<b>Sur</b>	Provincia el Collao
<b>Este</b>	Lago Titicaca
<b>Oeste</b>	Departamento de Moquegua

**Figura 77**

*Mapa y ubicación de la región Puno*



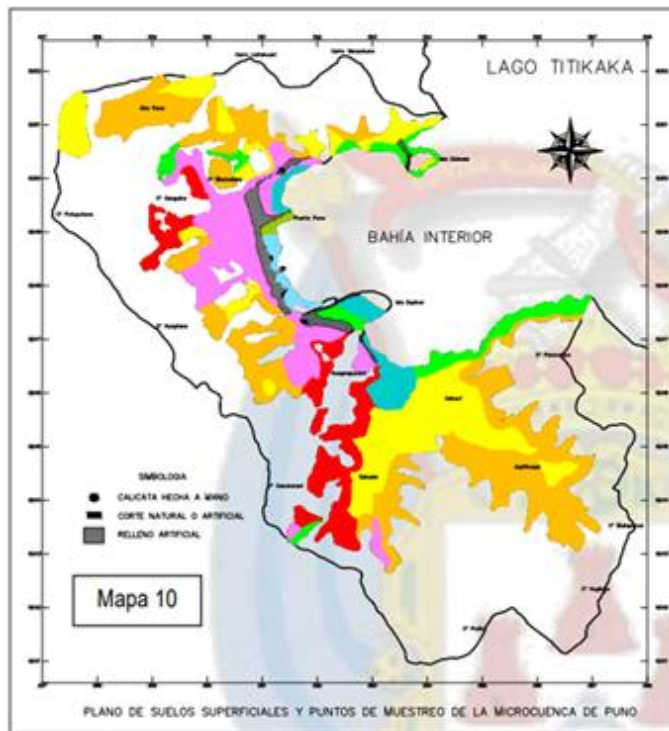
Nota: Elaboración por el equipo de trabajo

#### 4.3.2.1.3 Geología

La mayor parte de la ciudad está constituida por suelo arenoso arcilloso estos suelos son de mejor capacidad portante, entre 0.70 y 4.05 947 Kg/cm<sup>2</sup>. Estas son las zonas que mejor resisten los procesos constructivos de alta densidad y mayor altura, incluso mayor a la que hoy se registra en la ciudad. Así mismo, aunque en menor medida, también se tiene suelos limosos y arcillosos de alta plasticidad por las zonas cercanas a la bahía. En cambio, en la mayoría de los cerros se tiene suelos rocosos sedimentarios, volcánicos e intrusivos.

#### Figura 78

*Tipos de suelos de la ciudad de Puno*



Nota: PDU Puno

**Figura 79**

*Leyenda de tipos y características de suelo*

PARAMETROS GEOTÉCNICOS	CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	DESCRIPCIÓN	ρ <sub>ap</sub> kg/cm <sup>3</sup>
TIPO	SUBTIPO		
I	Ia	ML SUELO LIMOSO DE BAJA PLASTICIDAD	0.41-0.61
	Ia	CL SUELO ARCILLOSO DE BAJA PLASTICIDAD	0.41-0.70
	Ib	OH SUELO ARCILLOSO DE ALTA PLASTICIDAD	0.39-1.15
	Ia	OH SUELOS LIMOSOS Y ARCILLOSOS DE ALTA PLASTICIDAD	0.50-0.72
II	SC	SUELOS ARENO ARCILLOSOS	0.70-3.71
	SM	SUELOS ARENOLIMOSOS	1.43-3.82
	GC	GRAVAS ARCILLOSAS	2.25-3.60
	GM	GRAVAS LIMOSAS	2.22-4.05
III - IV	ROCA	ROCAS SEDIMENTARIAS, VOLCÁNICAS E INTRUSIVAS	0 k—

Nota: PDU Puno

#### 4.3.2.1.4 Hidrología

Según Choque M. (2018), dos sistemas hidrológicos activos se distinguen en la cuenca endorreica del Altiplano: el lago Titicaca (3.809,5 m) que se vierte en el lago Poopó (3.686 m) por 955 intermedio del río Desaguadero, el que a su vez desagua en el salar de Coipasa (3.657 m) durante los períodos de aguas altas y el salar de Uyuni (3.653 m) que recibe el río Grande del Lipez. El lago Titicaca es, actualmente, la única extensión de agua superficial importante realmente perenne.

**Figura 80**

*Caída pluvial de la ciudad de Puno*



### 4.3.2.2 Población

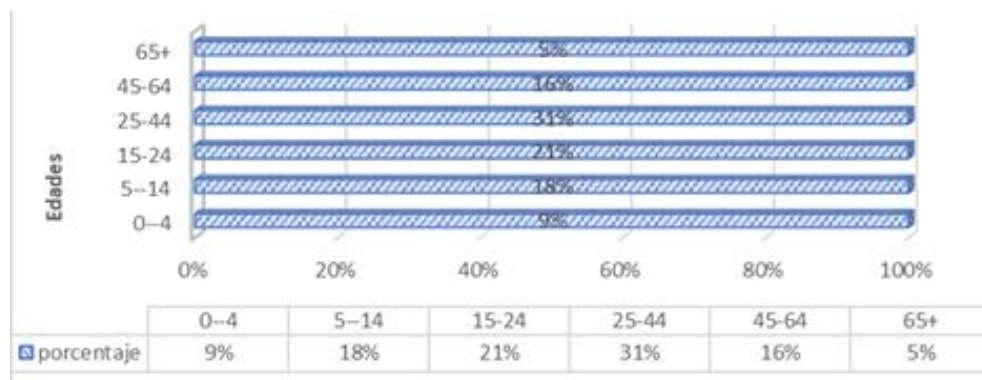
#### 4.3.2.2.1 Provincia de Puno

- Población estimada de Puno: 141 064
- Densidad estimada de Puno: 75.6 ha/Ha
- Población activa (PEA):50 34

INEI: El Instituto Nacional de Estadística e Informática planifica que el aumento de la población en el año 2025 será de 162 685 habitantes, por ello, este incremento dará cauce a una mayor densidad poblacional.

#### Figura 81

*Cantidad de habitantes por el rango de edades de la provincia de Puno, INEI 2017*



#### 4.3.2.2.2 Densidad poblacional

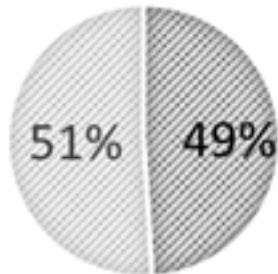
##### Estructura y composición de la población

El rango mayor de habitantes de edad se da entre los 15-19 años, que constituye 14 790 habitantes, el cual abarca aproximadamente el 11% de toda la población. Por otro lado, las personas que tienen de 75-79 años son las de menor rango, ya que establecen un 1% de la población, podemos concluir diciendo que la Ciudad de Puno constituye una población joven.

**Figura 82**

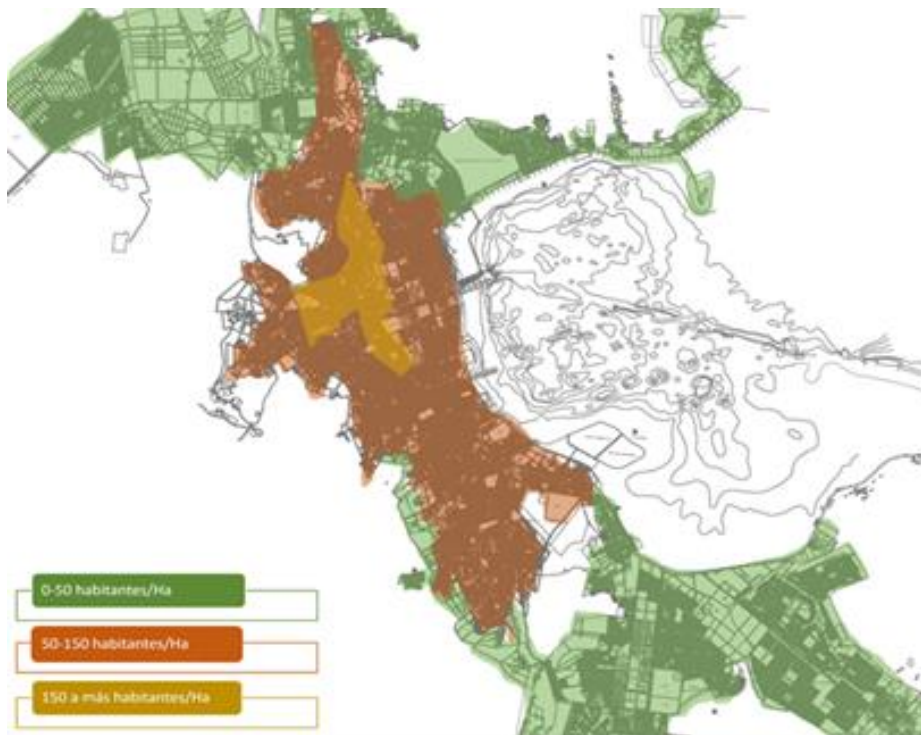
*Población por género, INEI 2017*

■ Varones ■ Mujeres



**Figura 83**

*Cantidad de habitantes de Puno por hectárea, INEI 2017*



#### 4.3.2.2.3 Análisis Climático

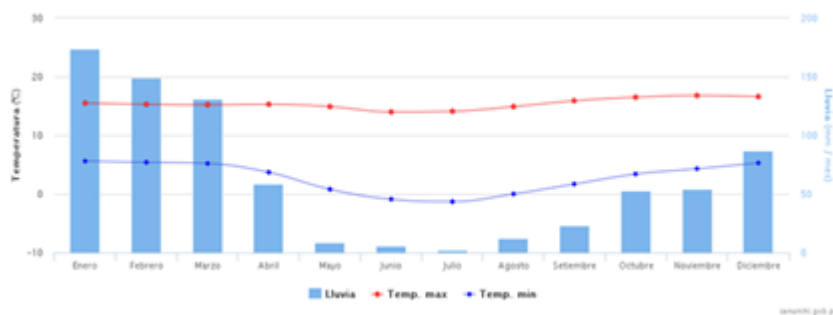
La ciudad de Puno se caracteriza por ser una zona muy seca y fría, debido fundamentalmente a su ubicación altitudinal de 3,827 m.s.n.m; sin embargo, por su cercanía al Lago Titicaca que actúa como un efecto termorregulador.

## Temperatura

La Temperatura promedio anual durante el verano oscila alrededor de 10.5° y durante el invierno entre 8° y 9°C. El mes con temperatura más alta es noviembre (16.8°C); la temperatura más baja se da en el mes de julio (-1.3°C); y llueve con mayor intensidad en el mes de enero (173.72 mm/mes). (Weather Spark, 2019).

### Figura 84

*Temperatura promedio de la ciudad de Puno*



La duración del día en Puno varía durante el año de acuerdo a la estación. Las horas de sol oscilan entre 11 y 13 horas.

### Figura 85

*Promedio de duración del día anual de la ciudad de Puno*



## Vientos

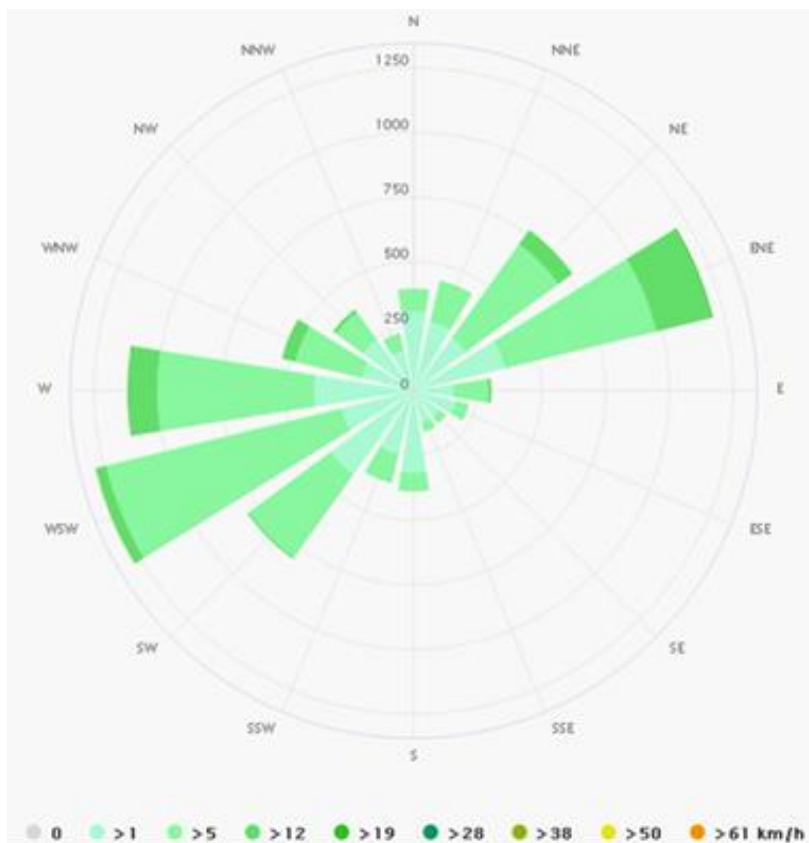
Es el movimiento del aire en la atmósfera, que se desplaza desde las zonas de altas presiones a las de bajas presiones.

El viento que proviene del Este (23% de los casos) es más frecuente y veloz, Sur (15%), Suroeste (11%), Oeste (14%)

Por otra parte, la orientación se encuentra de Este a Oeste y cuenta con una inclinación hacia el norte. (Weather Spark, 2019).

### Figura 86

*Rosa de vientos de terreno*

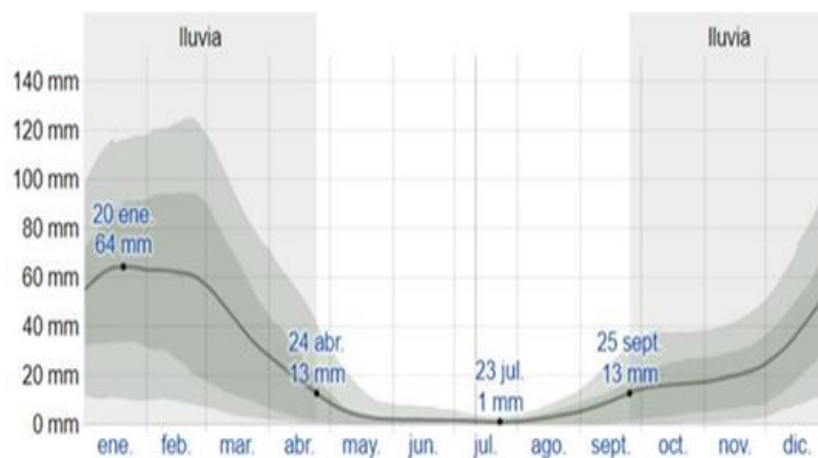


## Precipitaciones

Dura 7 meses, del 25 de septiembre al 24 de abril, de por lo menos 13 milímetros. (13l x m2) Dura 5 meses, del 24 de abril al 25 de septiembre. La fecha aproximada con la menor cantidad de lluvia es el 23 de julio, con una acumulación total promedio de 1 milímetros. (1l x m2). (Weather Spark, 2019).

### Figura 87

*Precipitaciones durante el año*



## Humedad

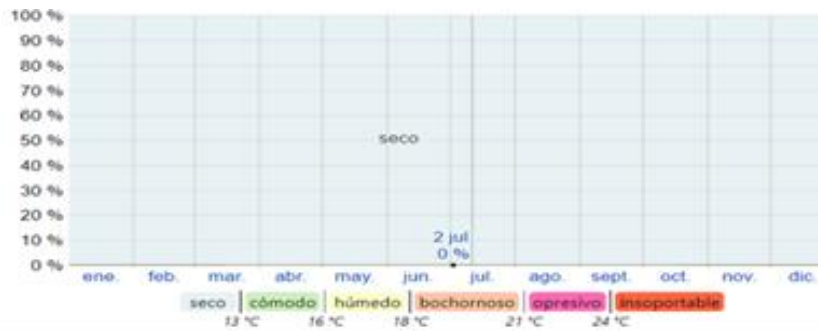
La humedad indica la cantidad de vapor de agua que se encuentra presente en el aire. Depende en parte, de la temperatura, ya que el aire caliente contiene más humedad que el frío. En Puno cuando los puntos de rocío son más bajos se siente más seco y cuando son altos se siente más húmedo. A diferencia de la temperatura, que generalmente varía considerablemente entre la noche y el día, el punto de rocío tiende a cambiar más lentamente.

La humedad relativa oscila alrededor del 55% en el verano y entre el 36% y 40% en el invierno. Para evitar problemas de salud derivados de una humedad excesiva o deficiente, se debe procurar que la humedad relativa se sitúe entre el 40% y el 60%. (Weather Spark, 2019)



## Figura 88

### *Promedio de humedad*



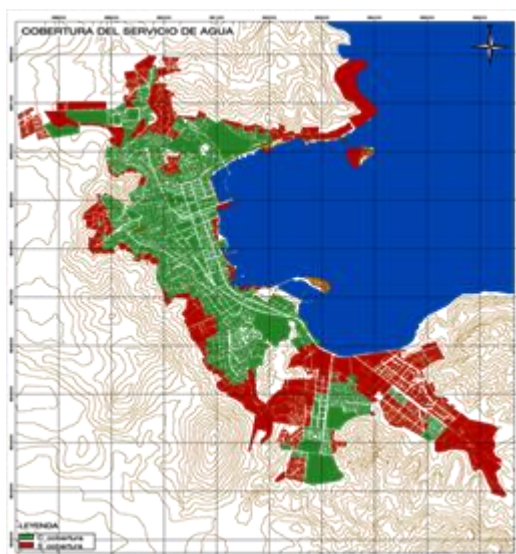
### 4.3.2.2.4 Servicios Básicos

#### Agua potable

Es el servicio y necesidad básica de cada sector de cualquier ciudad, sin embargo, en Puno aún no se llega a la cobertura del servicio al 100% debido al propio y natural crecimiento de la ciudad. Además, las zonas que no se han llegado a cubrir también por la ubicación de los predios habitacionales, edificados en zonas altas donde se dificultan los trabajos de distribución.

## Figura 89

### *Red de Agua potable de la ciudad de Puno*

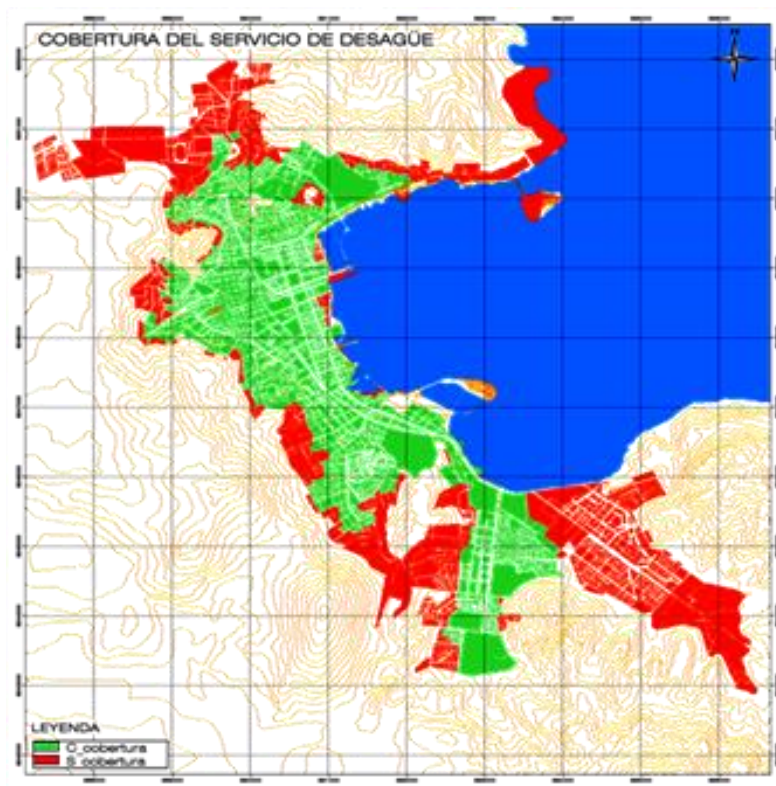


#### Red de desague

La cobertura de desagüe en la ciudad de Puno no ha variado mucho en los últimos años debido a que la expansión de la ciudad se ha realizado en zonas que están por fuera del límite ideal de la ciudad. Los terrenos donde la población no tiene acceso a este servicio son, en general, zonas elevadas donde la pendiente supera el 30% imposibilitando el tendido de redes de desagüe.

### Figura 90

*Red de desagüe en la ciudad de Puno*



#### 4.3.2.3 Análisis de terreno

##### 4.3.2.3.1 Alternativas de Terreno de Intervención

Para tener en cuenta los lugares de emplazamiento del hospital se tuvo en cuenta la accesibilidad del lugar, vías importantes, redes básicas de agua y desagüe, etc. Esto con la finalidad de poder contemplar un terreno en el cual se pueda desarrollar las actividades hospitalarias y de accesibilidad adecuadas

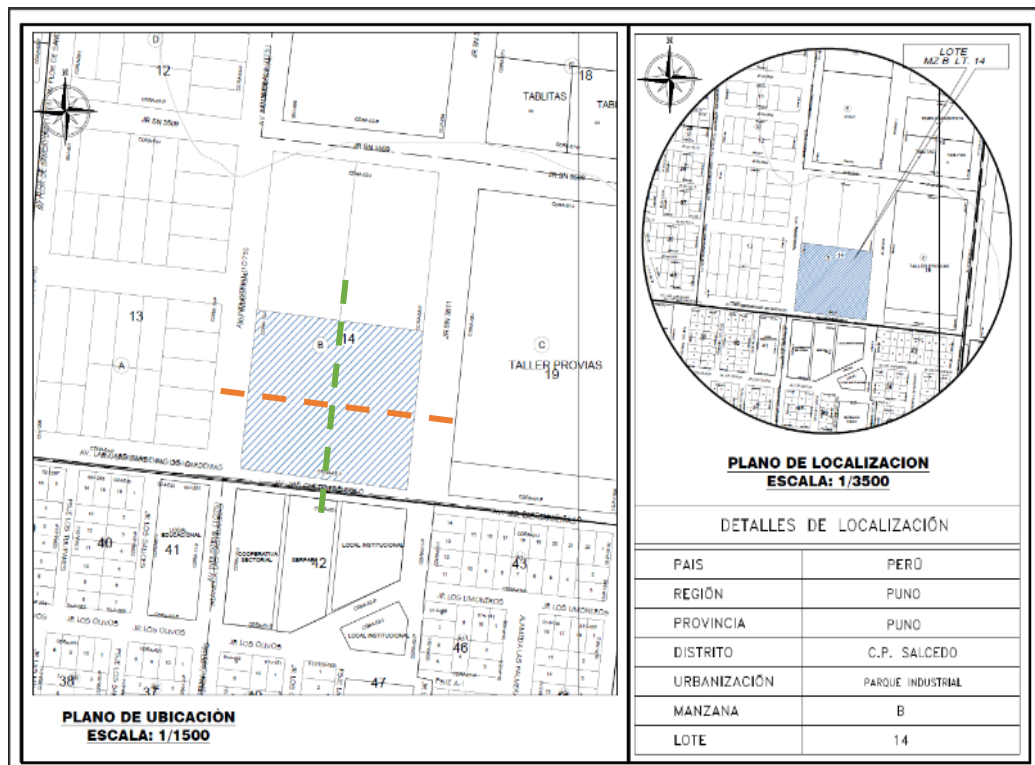
#### 4.3.2.3.2 Propuesta 01

El terreno se encuentra entre 3 vías, por la norte colindancia, por el este con el Jr. F. Cáceres, por el sur con la Av. Las gardenias 3510 y por el oeste con la Av. Industrial.

- Por el norte: Colindante
- Por el sur: Av. Las gardenias 3510
- Por el este: Jr. F. Cáceres.
- Por el oeste: Av. Industrial

#### Figura 91

*Propuesta 01 - Plano de ubicación, Elaborado por el equipo de trabajo*



## Figura 92

### *Corte topográfico longitudinal y transversal*

#### CORTE TOPOGRAFICO - LONGITUDINAL - - - - -



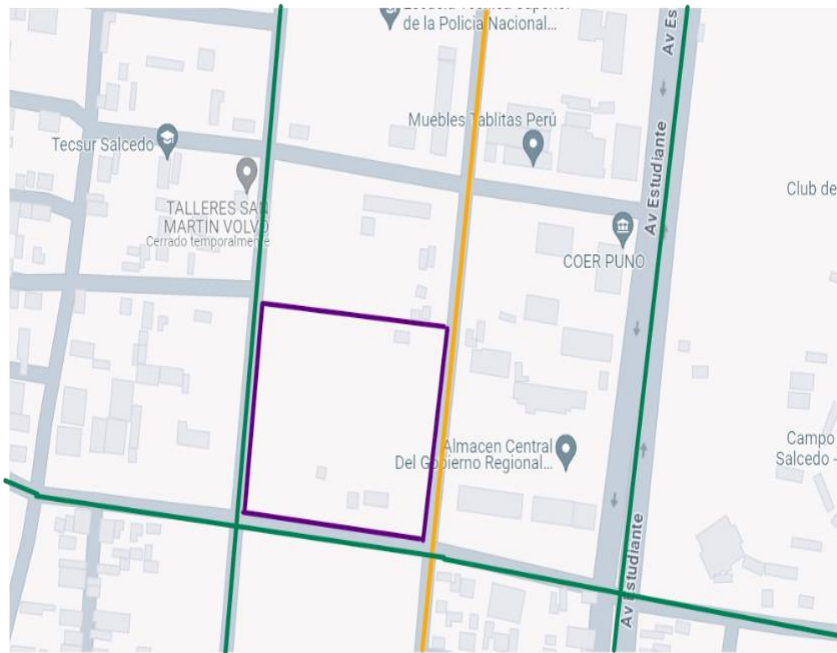
#### CORTE TOPOGRAFICO - TRANSVERSAL - - - - -



La topografía del terreno de la propuesta 01 no presenta dificultades relevantes, como se muestra en la primera imagen en un corte longitudinal se tiene una pendiente que varía en 0.5 cm desde su nivel más alto con respecto al nivel 0, en la segunda imagen en el corte transversal se muestra una pendiente que varía de 2.1 con respecto al nivel 0, esto no compromete el correcto desarrollo de las actividades del hospital, además de estar en medio de 2 vías principales y 1 vía secundaria, el terreno cuenta con los servicios básico de agua, red de desagüe y electricidad.

### Figura 93

*Propuesta 01 - Análisis Topográfico, Elaborado por el equipo de trabajo*



*Análisis de vías para la tentativa del terreno*

Las vías principales son Av. Industrial y la Av. Las Gardenias que se conecta con la Av. el estudiante, y a su vez cuenta con una vía secundaria que compone con la panamericana sur.

**Tabla 5**

*Ficha de evaluación - Terreno N°1*

FICHA DE EVALUACION DEL TERRENO - ESSALUD				
ITEM	DESCRIPCION	P-01	P-02	P-03
<b>TERRENO NUEVO</b>				
1	30% RETIRO - 20% AMPLIACION FUTURA -50% CONSTRUCCION (DE 10 A 20% SERVICIOS GENERALES).	X		
<b>SERVICIOS BASICOS</b>				
2	AGUA POTABLE - DESAGUE O ALCANTARILLADO - ELECTRICIDAD - COMUNICACIONES - GAS NATURAL	X	X	X
<b>LOCALIZACION Y ACCESIBILIDAD</b>				
3	COMPATIBLE CON EL PDU O POT	X		
4	ACCESIBILIDAD VIAL	X	X	
5	CONSIDERA AREAS DE MITIGACION Y AMORTIGUAMIENTO		X	
<b>UBICACIÓN DEL TERRENO</b>				
6	ZONAS PERMISIBLES (SE EVITAN ZONAS DE RIESGO) SEGÚN CERTIFICADO DE PARÁMETROS URBANÍSTICOS Y EDIFICATORIOS	X		X
<b>SUELO DEL TERRENO</b>				
7	NO EXISTEN FALLAS GEOLOGICAS, CERCA A UN VOLCÁN O EN ZONA SÍSMICA DE RIESGO, FUENTES DE CONTAMINACIÓN AMBIENTAL, O EQUIPAMIENTOS PELIGROSOS O ALTAMENTE INDUSTRIALES	X		
<b>NIVEL DE RIESGO</b>				
8	TIENE INFORME DE ESTIMACION DEL RIESGO DE ACUERDO AL "MANUAL BASICO DE ESTIMACION DEL RIESGO"	X		
<b>TENENCIA LEGAL</b>				
9	SANEAMIENTO FISICO LEGAL CON REGISTROS PUBLICOS	X	X	
<b>CARACTERISTICAS BASICAS</b>				
10	TIENE CERTIFICADO DE PARAMETROS URBANISTICOS	X		X
11	TIENE PLANOS Y SE UBICA EN ESQUINA O CON DOS (02) FRENTES LIBRES	X	X	
<b>TOTAL</b>		<b>10</b>	<b>5</b>	<b>3</b>

Nota: Elaborado por el equipo de trabajo

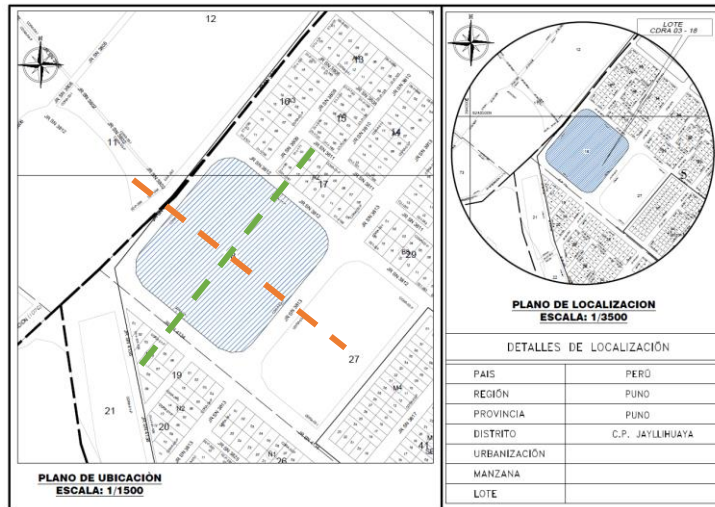
#### 4.3.2.3 Propuesta 02

El terreno se ubica en C.P. de Jallihuaya, es un terreno llano, con un río que atraviesa el terreno de manera en que el uso del terreno se ve comprometida, el área del terreno es de 16 538 m<sup>2</sup> y un perímetro de 485 ml.

- Por el norte: Jr. SN 3807
- Por el sur: Jr. SN 3813
- Por el este: Jr. SN 4134
- Por el oeste: Jr. SN 3812

## Figura 94

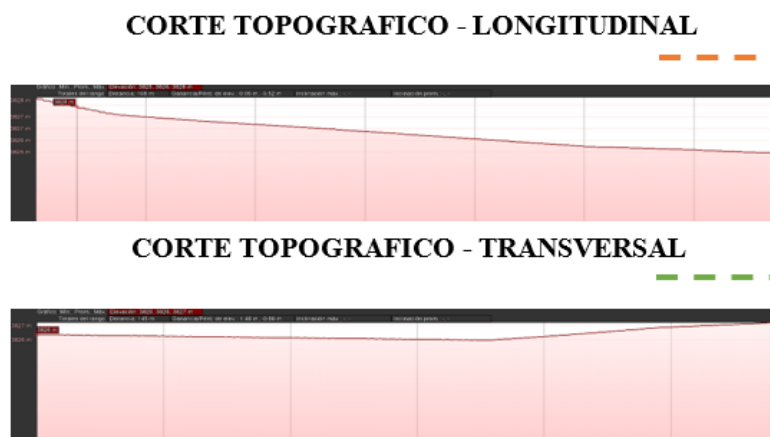
*Propuesta 02 - Plano de ubicación, Elaborado por el equipo de trabajo*



La topografía del lugar es relativamente llano, teniendo una pendiente según el corte longitudinal del terreno en una altura 1.68 respecto al nivel 0, y una altura de 3.52 según el corte transversal del terreno, el terreno no cuenta con servicios básicos como agua y desagüe, además de carecer de vías principales colindantes.

## Figura 95

*Corte transversal y longitudinal*



Existen 2 vías colindantes que llegan hacia la Av. Orgullo Aimara, las cuales son el Jr. SN 3807 y el Jr. SN 3813, de las cuales se articulan con una vía

principal, sin embargo, el recorrido y a accesibilidad del terreno no es eficiente y directa.

**Tabla 6**

*Ficha de evaluación - Terreno N°2*

FICHA DE EVALUACION DEL TERRENO - ESSALUD				
ITEM	DESCRIPCION	P-01	P-02	P-03
<b>TERRENO NUEVO</b>				
1	30% RETIRO - 20% AMPLIACION FUTURA -50% CONSTRUCCION (DE 10 A 20% SERVICIOS GENERALES).	X		
<b>SERVICIOS BASICOS</b>				
2	AGUA POTABLE - DESAGUE O ALCANTARILLADO - ELECTRICIDAD - COMUNICACIONES - GAS NATURAL	X	X	X
<b>LOCALIZACION Y ACCESIBILIDAD</b>				
3	COMPATIBLE CON EL PDU O POT	X		
4	ACCESIBILIDAD VIAL	X	X	
5	CONSIDERA AREAS DE MITIGACION Y AMORTIGUAMIENTO		X	
<b>UBICACIÓN DEL TERRENO</b>				
6	ZONAS PERMISIBLES (SE EVITAN ZONAS DE RIESGO) SEGÚN CERTIFICADO DE PARÁMETROS URBANÍSTICOS Y EDIFICATORIOS	X		X
<b>SUELO DEL TERRENO</b>				
7	NO EXISTEN FALLAS GEOLOGICAS, CERCA A UN VOLCÁN O EN ZONA SÍSMICA DE RIESGO, FUENTES DE CONTAMINACIÓN AMBIENTAL, O EQUIPAMIENTOS PELIGROSOS O ALTAMENTE INDUSTRIALES	X		
<b>NIVEL DE RIESGO</b>				
8	TIENE INFORME DE ESTIMACION DEL RIESGO DE ACUERDO AL "MANUAL BASICO DE ESTIMACION DEL RIESGO"	X		
<b>TENENCIA LEGAL</b>				
9	SANEAMIENTO FISICO LEGAL CON REGISTROS PUBLICOS	X	X	
<b>CARATERISTICAS BASICAS</b>				
10	TIENE CERTIFICADO DE PARAMETROS URBANÍSTICOS	X		X
11	TIENE PLANOS Y SE UBICA EN ESQUINA O CON DOS (02) FRENTES LIBRES	X	X	

Nota: Elaborado por el equipo de trabajo

#### 4.3.2.3.4 Propuesta 03

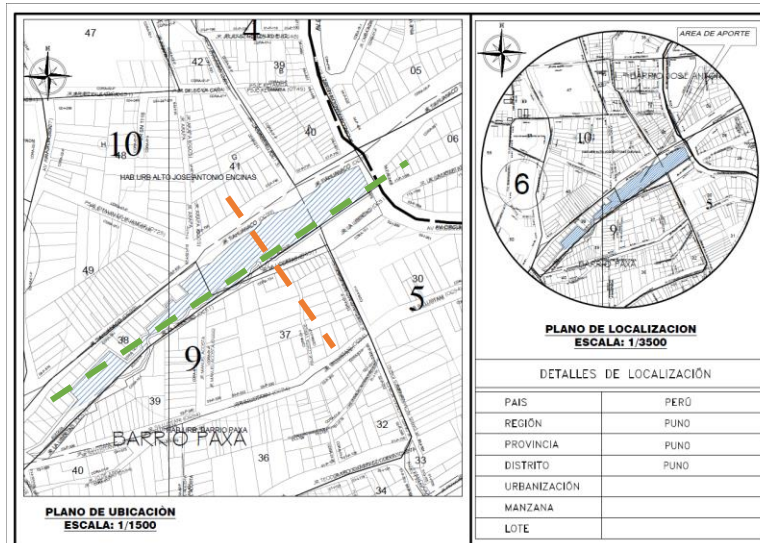
El terreno está ubicado en el barrio Villapaxa, posee un área 10 046 m<sup>2</sup> y un perímetro de 830 ml, es un terreno el cual cruza una acequia, en el Plan de Desarrollo urbano se encuentra como aporte.

- Por el norte: Av. Circunvalación
- Por el sur: Jr. Libertad
- Por el este: Av. José María Raygada
- Por el oeste: Jr. Tiahuanaco



## Figura 96

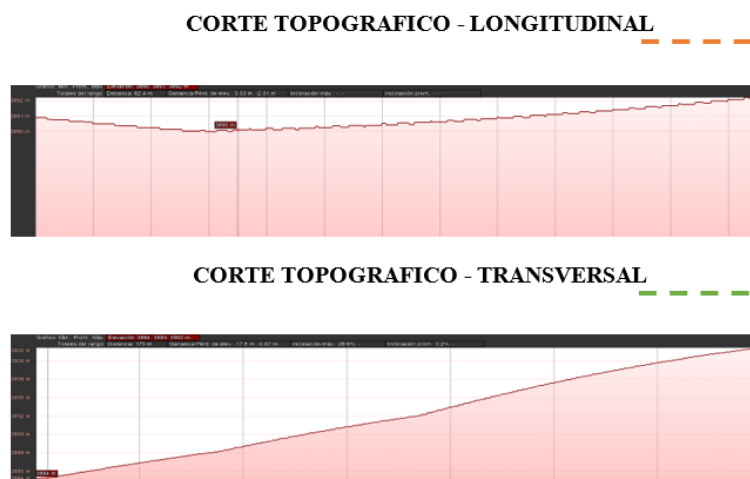
*Propuesta 03 - Plano de ubicación, Elaborado por el equipo de trabajo*



La topografía de la propuesta N°03 pendiente según el corte longitudinal del terreno, teniendo una elevación de hasta 17.8 m con respecto al nivel 0, y una altura de 3.58 m según el corte transversal.

## Figura 97

*Corte longitudinal y Transversal*



Las observaciones del terreno a pesar de ser un área de aporte y tener acceso directo hacia la Av. Circunvalación, su accesibilidad es complicada, además de ser considerada área no habitable por su cercanía a un cuerpo de agua

**Tabla 7**

*Ficha de evaluación - Terreno N°3*

FICHA DE EVALUACION DEL TERRENO - ESSALUD				
ITEM	DESCRIPCION	P-01	P-02	P-03
<b>TERRENO NUEVO</b>				
1	30% RETIRO - 20% AMPLIACION FUTURA -50% CONSTRUCCION (DE 10 A 20% SERVICIOS GENERALES).	X		
<b>SERVICIOS BASICOS</b>				
2	AGUA POTABLE - DESAGUE O ALCANTARILLADO - ELECTRICIDAD - COMUNICACIONES - GAS NATURAL	X	X	X
<b>LOCALIZACION Y ACCESIBILIDAD</b>				
3	COMPATIBLE CON EL PDU O POT	X		
4	ACCESIBILIDAD VIAL	X	X	
5	CONSIDERA AREAS DE MITIGACION Y AMORTIGUAMIENTO		X	
<b>UBICACIÓN DEL TERRENO</b>				
6	ZONAS PERMISIBLES (SE EVITAN ZONAS DE RIESGO) SEGÚN CERTIFICADO DE PARÁMETROS URBANÍSTICOS Y EDIFICATORIOS	X		X
<b>SUELO DEL TERRENO</b>				
7	NO EXISTEN FALLAS GEOLOGICAS, CERCA A UN VOLCÁN O EN ZONA SÍSMICA DE RIESGO, FUENTES DE CONTAMINACIÓN AMBIENTAL, O EQUIPAMIENTOS PELIGROSOS O ALTAMENTE INDUSTRIALES	X		
<b>NIVEL DE RIESGO</b>				
8	TIENE INFORME DE ESTIMACION DEL RIESGO DE ACUERDO AL "MANUAL BASICO DE ESTIMACION DEL RIESGO"	X		
<b>TENENCIA LEGAL</b>				
9	SANEAMIENTO FISICO LEGAL CON REGISTROS PUBLICOS	X	X	
<b>CARATERISTICAS BASICAS</b>				
10	TIENE CERTIFICADO DE PARAMETROS URBANÍSTICOS	X		X
11	TIENE PLANOS Y SE UBICA EN ESQUINA O CON DOS (02) FRENTES LIBRES	X	X	

#### 4.3.2.4 Selección, ubicación y delimitación del terreno

Después de llevar a cabo un análisis detallado de los planos de ubicación, topografía y vías presentados, junto con sus fichas de evaluación del terreno, que emplean los parámetros proporcionados por EsSalud, se infiere que, la elección más óptima para elegir el terreno que será utilizado en el proyecto es la propuesta 01, según los datos proporcionada por Essalud.

El área de emplazamiento se localiza en el centro poblado de Salcedo, del Distrito, Provincia y Región Puno.

- Norte: Colindante
- Este: Av. Industrial
- Oeste: Jr. Francisco Cáceres
- Sur: Av. Las Gardenias



### **4.3.3 Diagnóstico del terreno**

#### **4.3.3.1 Diagnostico Físico - Geográfico**

#### **4.3.3.2 Centro Poblado de Salcedo**

Para el análisis de diagnóstico del terreno en el cual se ubicará el proyecto arquitectónico “LA ARQUITECTURA MODULAR APLICADO AL DISEÑO DE HOPITAL TIPO II-1 COMO RESPUESTA A EMERGENCIAS SANITARIAS EN LA CIUDAD DE PUNO” perteneciente al centro poblado de Salcedo, fundado el 10 de marzo de 1999, se localiza en la parte meridional de la ciudad de Puno, a una distancia de 4 km, próximo al Lago Titicaca. Su acceso vial principal se realiza a través de la avenida Panamericana Sur y la avenida El Estudiante, ambas pavimentadas.

La topografía del terreno es mayormente plana, con zonas ligeramente inclinadas, especialmente en las proximidades de los cerros. La influencia climática del Lago Titicaca, cuyas fuentes de humedad mitigan la sequedad característica de la puna, desempeña un papel crucial en la regulación de la temperatura. El centro poblado se sitúa al pie del cerro Pitiquilia y en las cercanías del Lago Titicaca.

El Centro Poblado de Salcedo, considera las siguientes características:

- El área es adecuada para el proyecto.
- La geomorfología ayudara al rápido ensamblaje del proyecto.
- Las visuales para que el proyecto esté en armonía con el contexto.
- Los servicios básicos serán fundamentales para la viabilidad del proyecto

- Accesos peatonales y vehiculares con conectividad directa hacia el proyecto.

### **Figura 98**

*Visita de campo, Elaborado por el equipo de trabajo*



### **Figura 99**

*Visita a campo, elaborado por el equipo de trabajo*



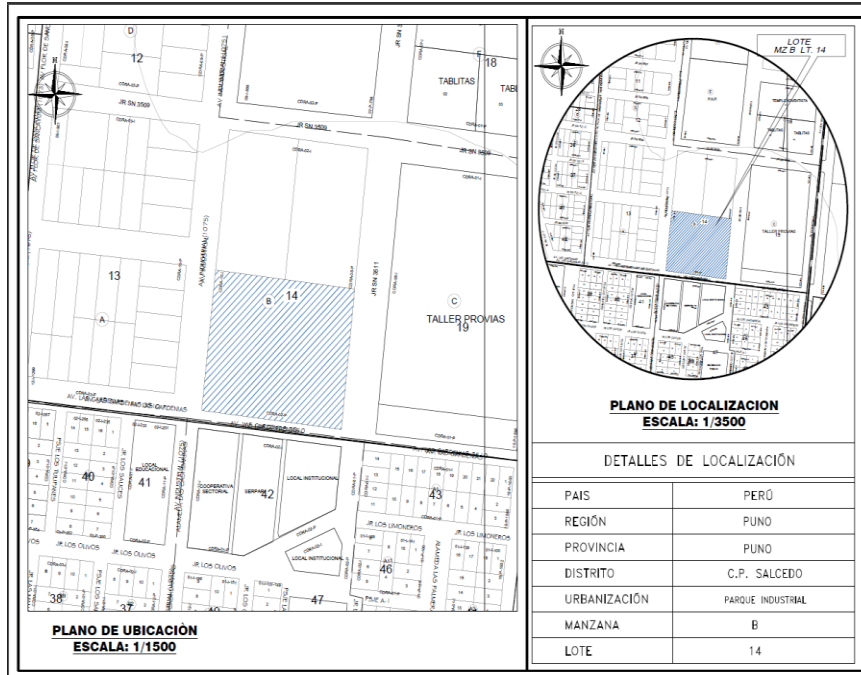
#### **4.3.3.3 Ubicación**

La zona de estudio fue el centro poblado de Salcedo, del Distrito, Provincia y Región Puno, se ubica a 3817 msnm y a orillas del Lago Titicaca y a una distancia media de 5 km al sur del centro de la ciudad de Puno.

El terreno se encuentra entre 3 vías, por la norte colindancia, por el este con el Jr. F. Cáceres, por el sur con la Av. Las gardenias 3510 y por el oeste con la Av. Industrial.

### Figura 100

*Plano de ubicación del terreno*

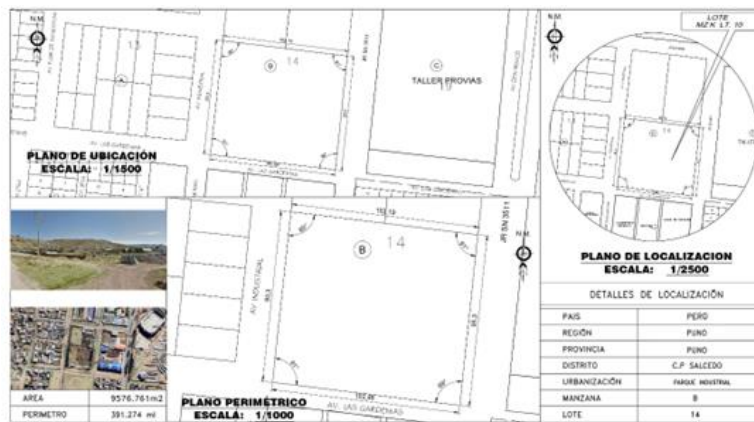


#### 4.3.3.4 Del área del terreno

La Ubicación del terreno se encuentra en Av. Industrial a una cuadra de la Av. El Estudiante, Manzana B, Lote 14. El terreno cuenta con un área 9576.761 m<sup>2</sup> de y un perímetro de 391.274 ml. El terreno es de forma regular con ángulos de mayor a 90°.

## Figura 101

### Plano de ubicación



### La topografía

El terreno destinado para el proyecto del centro de salud II-1 es de topografía llana, lo cual cumple con lo establecido por el reglamento para centros de salud.

## Figura 102

### Topografía del terreno

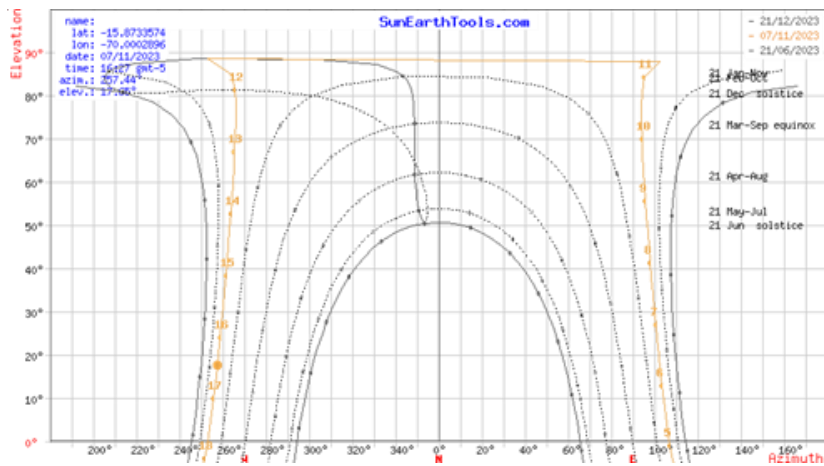


### 4.3.3.5 El asoleamiento

Según la gráfica de análisis solar equidistante, se muestra a los rayos solares predominantes durante todo el año por el norte, durante el solsticio de junio hasta el equinoccio de septiembre y marzo, durante febrero, octubre y el solsticio de diciembre se tiene los rayos del sol más perpendiculares a la tierra.

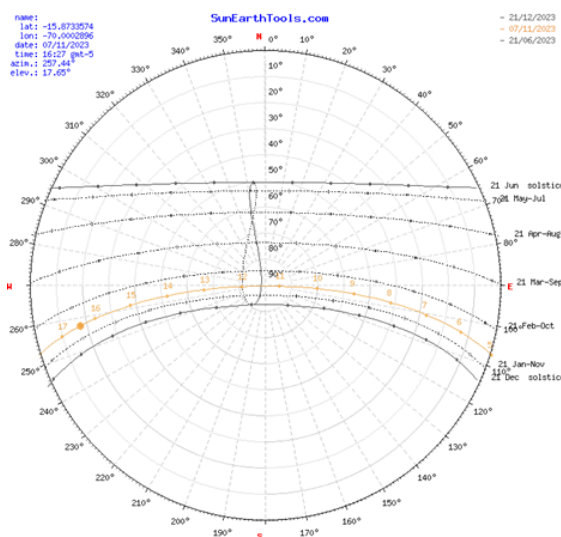
**Figura 103**

*Análisis de asoleamiento. Sunweartools*



**Figura 104.**

*Carta solar, Sunweartools*

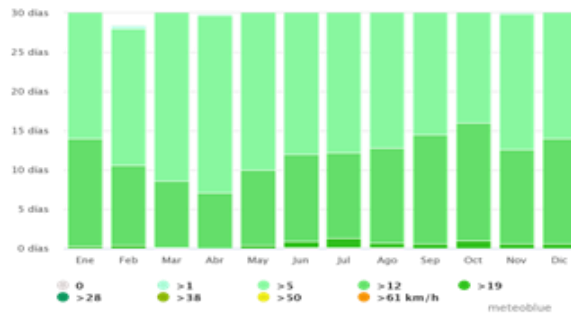


### 4.3.3.6 Vientos

En los siguientes diagramas de vientos se muestra vientos a una velocidad aproximada de 5 a 19 km/h durante los meses de junio, julio, agosto y octubre. Durante los meses de enero hasta mayo y noviembre y diciembre se tiene vientos moderados de 5 a 12 km/h.

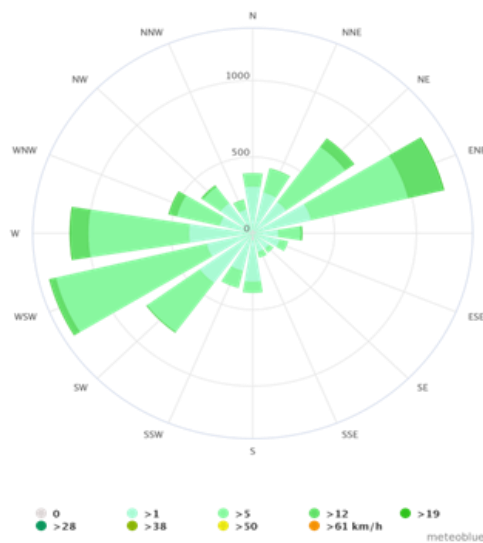
**Figura 105**

*En la Rosa de Vientos se Muestra los Vientos Predominantes de Noreste a Suroeste. Sunweartools*



**Figura 106**

*Rosa de vientos, Sunweartools*



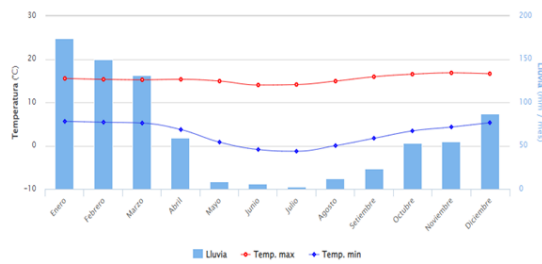
#### 4.3.3.7 Temperatura

Para Puno, el mes con temperatura más alta es noviembre (16.8°C); la temperatura más baja se da en el mes de julio (-1.3°C); y llueve con mayor intensidad en el mes de enero (173.72 mm/mes)



**Figura 107**

*Temperatura promedio del terreno*

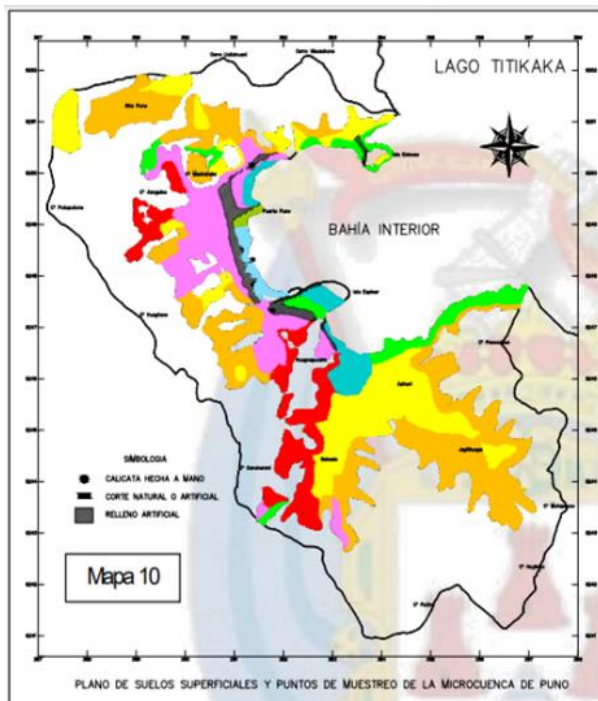


#### 4.3.3.8 Uso de suelo

En el lugar de estudio, el uso de suelo es arenos limosos (SM), Según se muestra en la figura N°107. Este tipo de suelo tiene mejor capacidad portante, entre 0.70 y 4.05 Kg/cm<sup>2</sup>. Esta zona es la que mejor resisten los procesos constructivos de alta densidad y mayor altura.

**Figura 108**

*Tipo de suelo del terreno*



**Figura 109**

*Leyenda del tipo de suelo del terreno*

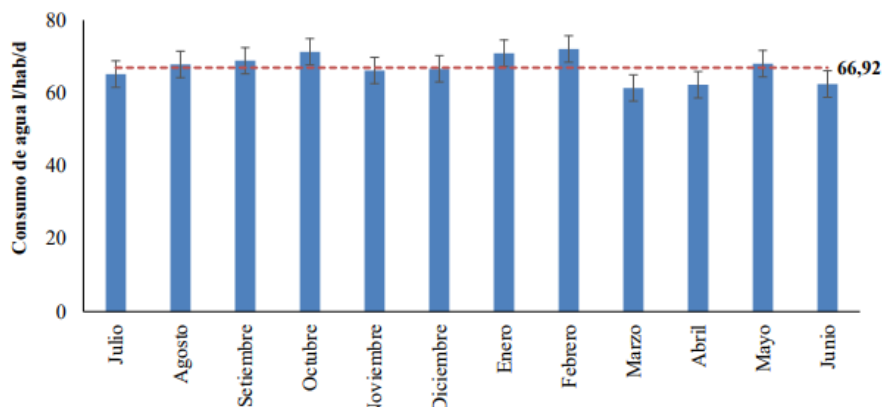
PARAMETROS TIPO	GEOTÉCNICOS SUBTIPO	CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	DESCRIPCIÓN	q <sub>0</sub> = kg/cm <sup>2</sup>
I	Ia	ML	SUELO LIMOSO DE BAJA PLASTICIDAD	0.41–0.61
	Ia	CL	SUELO ARCILLOSO DE BAJA PLASTICIDAD	0.41–0.70
	Ib	CH	SUELO ARCILLOSO DE ALTA PLASTICIDAD	0.39–1.15
	Ia	OH	SUELOS LIMOSOS Y ARCILLOSOS DE ALTA PLASTICIDAD	0.50–0.72
II		SC	SUELOS ARENO ARCILLOSOS	0.70–3.71
		SM	SUELOS ARENOLIMOSOS	1.43–3.82
		GC	GRAVAS ARCILLOSAS	2.25–3.60
		GM	GRAVAS LIMOSAS	2.22–4.05
III – IV		ROCA	ROCAS SEDIMENTARIAS, VOLCÁNICAS E INTRUSIVAS	0 k

#### 4.3.3.9 Servicios básicos

Gran parte de la población cuenta con energía eléctrica un (83%), solo las comunidades alejadas en muy poca proporción están en carencia de este servicio. En cuanto al agua y desagüe aún este servicio tiene carencias a pesar de que se encuentra en ese lugar la empresa EMSA-Puno, a las comunidades como; Ranchu Punku, Jallyhuaya, Capullani, Hichuya pamaya, no cuentan con el servicio de agua y desagüe.

**Figura 110**

*Consumo de agua por habitantes*



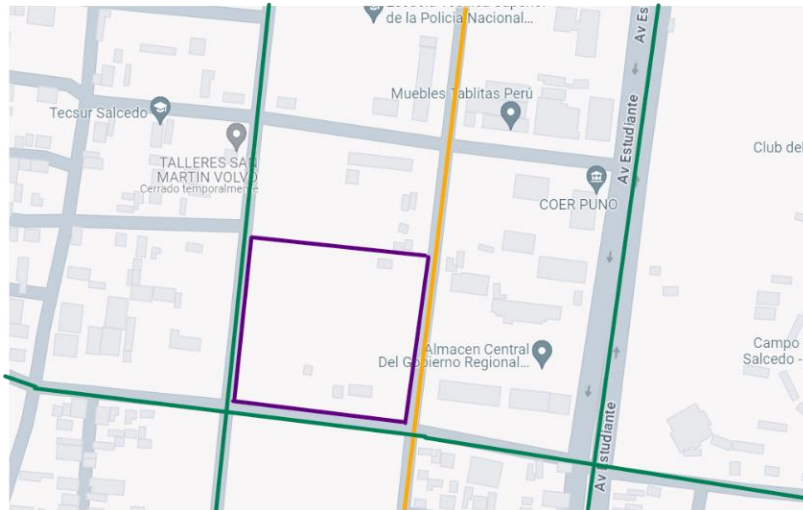
#### 4.3.3.10 Accesibilidad

El terreno limita con dos avenidas señaladas en la imagen de color verde las cuales son, la Av. Industrial y la Av. Las gardenias, y con una vía secundaria

señalada en la imagen de color naranja siendo el Jr. F. Cáceres y próxima hacia la vía principal siendo Av. Estudiante. Los cuales el terreno cuenta con amplias vías y de accesibilidad vehicular y peatonal.

### Figura 111

#### *Accesibilidad del terreno*



#### 4.3.4 Proyección poblacional y complejidad del proyecto

##### 4.3.4.1 Proyección poblacional

Salcedo constituye uno de los centros poblados de la ciudad de Puno y se caracteriza por ser una zona en crecimiento urbano, actualmente en proceso de consolidación como área residencial. Además, cuenta con importantes instalaciones como el parque industrial, el hospital de EsSalud, SENATI, INIA, y diversos institutos superiores. La ocupación del territorio, en su mayoría, se originó a partir de invasiones ilegales de terrenos, especialmente en las laderas de los cerros y áreas protegidas.

**Tabla 8***Evolución histórica de ocupación territorial (2018)*

<b>Evolución Histórica</b>			
<b>Periodo</b>	Año 1993	Año 2005	2018
<b>Área en hectáreas</b>	124,6	225,5	319

Nota: Extraída de pdu

El impacto primordial del aumento de la población en entornos urbanos se manifiesta en el incremento del área territorial de las ciudades, según lo señalado por González (2012). En el caso específico de Salcedo, este fenómeno territorial ha sido notablemente rápido entre 1981 y 2018, impulsado por el proceso de urbanización de asentamientos tanto formales como informales. Los resultados indican que el territorio ha experimentado un crecimiento constante de su extensión urbana, alcanzando un área total de 319 hectáreas.

Por lo tanto, Este aumento demográfico augura un incremento en la demanda de servicios y recursos, destacando la importancia de desarrollar y dotar a la comunidad con los equipamientos urbanos esenciales. La planificación cuidadosa de infraestructuras como centros de salud, educativos, recreativos y de transporte se presenta como una medida crucial para garantizar la calidad de vida de los residentes y el desarrollo sostenible del área en los próximos años.

#### **4.3.4.2 Categoría de centro salud**

El Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) menciona que un hospital de nivel II debe contar con un área de internamiento, además de la sección de consultorios en general, conforme al nivel de atención requerido. La normativa técnica N°546/MINSA también sirve como referencia, especificando que, en este

contexto, un establecimiento de salud con internamiento podría clasificarse como un Centro de Salud de tipo II-1, orientado a la atención general.

## 4.4 PROPUESTA ARQUITECTONICA

### 4.4.1 Premisas de diseño

#### 4.4.1.1 Forma

Para la organización físico espacial del proyecto, se propone un diseño compacto y progresivo, estableciendo así una premisa fundamental de la arquitectura modular es la división de un sistema complejo en componentes más pequeños y manejables, cada uno con una funcionalidad específica y claramente definida. Como idea generatriz se emplea la flexibilidad, ya que estos módulos pueden desarrollarse, probarse y modificarse de manera independiente, lo que facilita la adaptabilidad y versatilidad de los espacios, el mantenimiento y la escalabilidad del sistema en su conjunto.

### Figura 112

*Idea generatriz, elaborado por el equipo de trabajo*

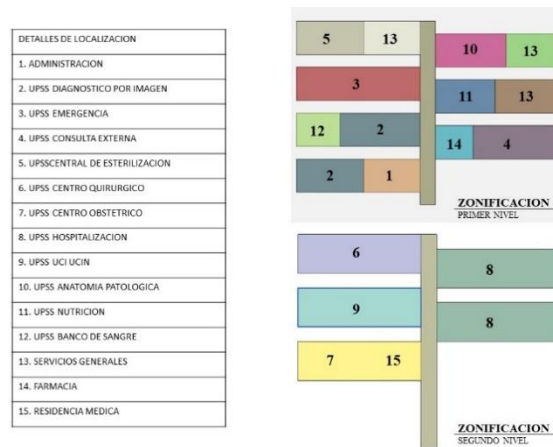


#### 4.4.1.2 Zonificación

Luego de analizar la forma de acuerdo a la idea generatriz, se distribuyen los ambientes en 7 bloques, los cuales se desarrollará la propuesta de diseño. A través de un meticuloso análisis de función y forma, se distribuirá los espacios correspondientes, con el objetivo de lograr una integración espacial y funcional acorde a los requerimientos de un hospital en contextos de emergencia.

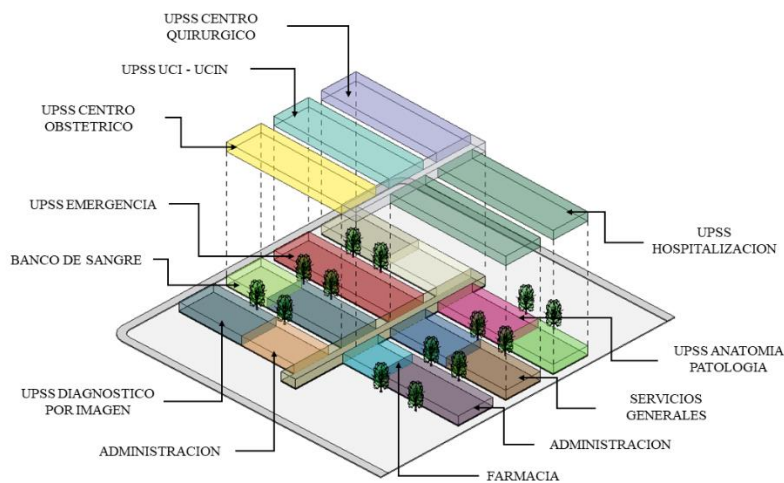
**Figura 113**

*Zonificación*



**Figura 114**

*Diagrama de zonificación*



#### 4.4.1.3 Función

En relación con el criterio funcional del hospital, se adopta una organización por bloques interrelacionados, ya sea de manera directa o indirecta. Este diseño considera la circulación adecuada y segregada de los usuarios para evitar la intersección de flujos que podrían generar contaminación cruzada. El objetivo es mantener un orden óptimo en el funcionamiento del hospital, especialmente en contextos de emergencia.

**Tabla 9**

*Tabla de premisas funcionales*

PREMISAS FUNCIONALES		
PREMISA	REQUERIMIENTO	GRAFICA
<b>FUNCION</b>	Las zonas como UPSS y áreas complementarias se relacionan de manera en la que no se tenga un cruce de circulaciones y se tenga una relación indirecta o directa según corresponda la jerarquización de servicios.	
	Las circulaciones no deben ser intersecadas unas entre otras para evitar contaminación cruzada.	

## PREMISAS FUNCIONALES

PREMISA	REQUERIMIENTO	GRAFICA
	Parte importante del diseño del hospital es la organización de módulos, esto porque define la función y organización de espacios.	

### 4.4.1.4 Espacio

Se entiende espacio a la relación y organización de volúmenes y áreas libres dentro de un entorno construido.

**Tabla 10**

*Tabla de premisas espaciales*

## PREMISAS ESPACIALES

PREMISA	REQUERIMIENTO	GRAFICA
<b>ESPACIAL</b>	Refiere como diferentes espacios que interactúan y se conectan entre si dentro de un entorno construido.	<p><b>A Relacion</b></p> <p><b>B Contexto y Espacio</b></p>
	Se busca la relación entre los módulos que puedan interactuar en conjuntos de forma coherente y funcional, que sea capaz de	



## PREMISAS ESPACIALES

PREMISA	REQUERIMIENTO	GRAFICA
	responder rápidamente a cambio y necesidades emergentes.	



### 4.4.1.5 Estructura

Para asegurar el correcto funcionamiento estructural del hospital, se propone el uso de cimentaciones prefabricadas y columnas de acero. La base de cada módulo estará compuesta por una estructura de acero, mientras que los techos se sostendrán mediante una estructura rectangular de acero.

**Tabla 11**

*Tabla de premisas Estructurales*

## PREMISAS ESTRUCTURALES

Premisa	Requerimiento	Grafica
<b>ESTRUCTURAL</b>	Para el soporte de cada módulo serán mediante dados de cimentación prefabricados, que ayudarán a la rapidez de ensamblaje del hospital	
	Para el soporte de cada módulo hacia los dados de cimentación serán columnas de acero que garanticen la conducción de esfuerzo hacia los dados de cimentación.	

## PREMISAS ESTRUCTURALES

Premisa	Requerimiento	Grafica
	La base de los módulos y la base de techos serán de acero IPE 200	

### 4.4.1.6 Criterios bioclimáticos

Se identifican las estrategias bioclimáticas que serán utilizadas, teniendo en cuenta las variables de estudio, arquitectura biofílica y curativa.

**Tabla 12**

*Tabla de criterios de diseño bioclimático*

ESTRATEGIAS BIOCLIMÁTICAS			
Soluciones tecnológicas	Criterios de diseño	Forma	Bloques de forma rectangular, donde los vanos esta estratégicamente ubicados y la distribución de los bloques están unidos por un hall central
		Orientación	La fachada principal está orientada al suroeste.
	Estrategias de calefacción	Captación solar directa	Aprovechar a las horas del sol en los espacios de mayor uso mediante vanos estratégicamente ubicados, utilizando vidrio el cual capte y este retenga el calor.
		Estrategias de Refrigeración pasiva	Protección solar
Ventilación natural	La estrategia empleada es la ventilación cruzada, mediante ventanas altas y bajas ubicadas en lados opuestos. Cada espacio está equipado con un sensor de CO2.		

## ESTRATEGIAS BIOCLIMÁTICAS

Estrategias de Iluminación Natural	Iluminación lateral	Se iluminan naturalmente los espacios en dos o tres direcciones proporcionando equilibrio.
	Acristalamiento	Se utilizará el vidrio Solarban que permite un ingreso eficiente de la luz y que no perjudica la eficiencia térmica.
Envolvente Térmica Aislamiento termoacústico	Conductividad Termoacústica	Se utilizará la lana de rocas para evitar puentes térmicos del exterior hacia el interior y para insonorizar ambientes del ruido exterior.

### 4.4.2 Sistema Constructivo

#### 4.4.2.1 Sistema Aporticado

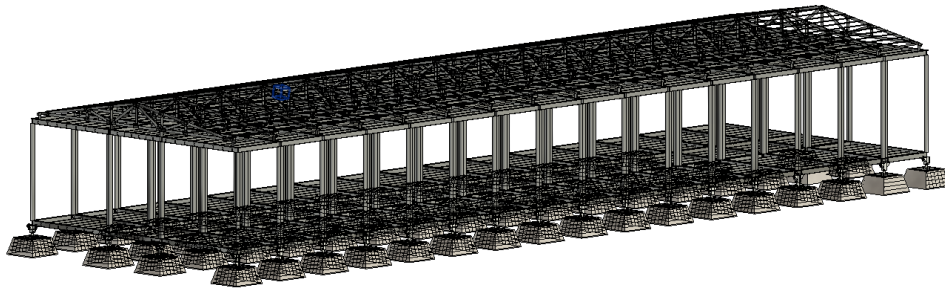
El sistema aporticado del hospital, compuesto por vigas y columnas de acero conectadas mediante perfiles y placas de acero, forma una estructura robusta y eficiente. Esta configuración permite una adecuada distribución de los esfuerzos verticales y horizontales hacia las cimentaciones prefabricadas, diseñadas para absorber y disipar las cargas de sismos y otras condiciones naturales adversas, minimizando el riesgo de daño estructural.

La base de cada módulo hospitalario se estructura con acero, proporcionando una plataforma sólida y estable. Los techos emplean una estructura rectangular de acero, soportando cargas verticales y mejorando la rigidez global frente a fuerzas laterales, como el viento y los sismos.

En resumen, este sistema estructural aporticado y modular está diseñado para ofrecer máxima estabilidad y seguridad al hospital, permitiendo una operación continua y eficiente bajo condiciones extremas, protegiendo a los ocupantes y los equipos médicos críticos.

## Figura 115

*Estructura de sistema Aporticado, Elaborado por el equipo de trabajo*



### 4.4.2.2 Datos de Cimentación

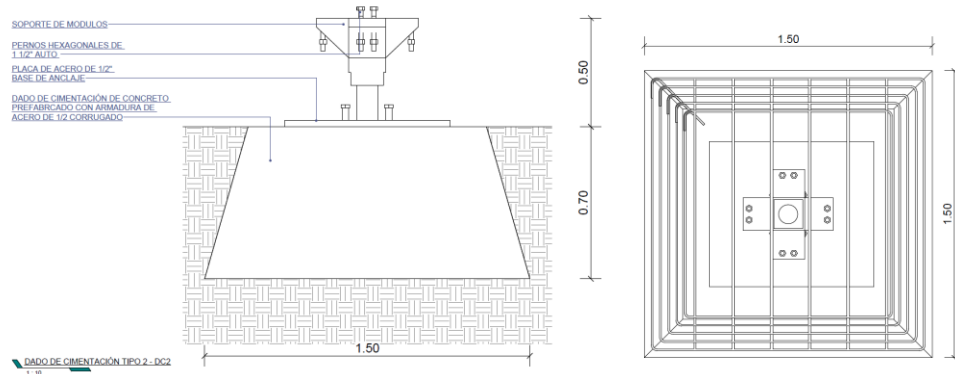
Por la característica de este hospital de ser construido en base a criterios de una arquitectura modular, se plantea que la cimentación pueda ser prefabricada, ya que esto contempla que en el futuro pueda ser ensamblado y desmontado fácilmente.

Los datos de cimentación serán fabricados por industrias, y traídos hasta el lugar in situ mediante tráileres y colocados mediante grúas, estos datos de cimentación poseerán una canasta de acero de ½” corrugado y una placa de acero que pueda encajar los módulos. -

Este hospital al ser temporal no contempla la implementación de aisladores sísmicos, ya que estos requieren de un mayor tiempo de ejecución y supervisión que pueda garantizar la mayor resistencia sísmica de los hospitales.

**Figura 116**

*Sistema de instalación de dados de cimentación.*

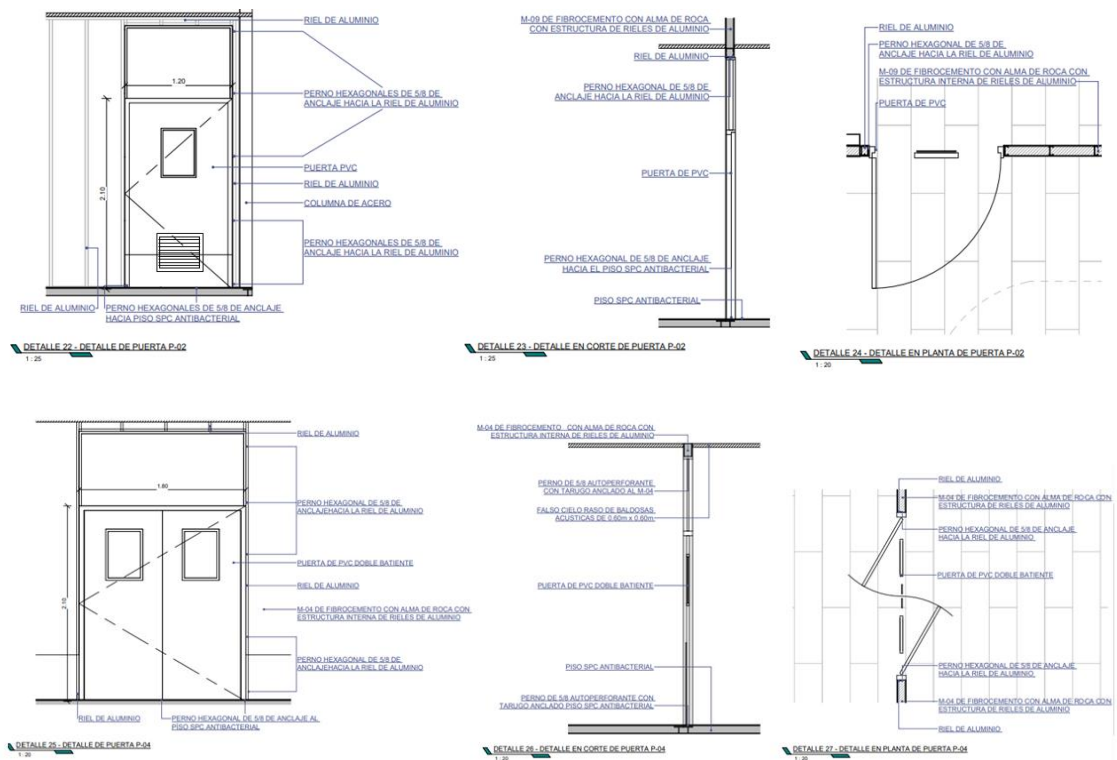


#### 4.4.2.3 Puertas

Según la Norma Técnica de Salud N°110 “Infraestructura y Equipamiento de los Establecimientos de Salud del segundo nivel de Atención” las puertas del proyecto se diseñaron con una altura mínima de 2.10 metros. Además, se está considerando una sobre luz de 0.80 metros en vidrio en aquellos espacios donde sea necesario para asegurar una adecuada iluminación y ventilación. Puerta de PVC con marco principal reforzado con acero galvanizado para rigidez y estabilidad. Incluye vidrio de doble acristalamiento para un mejor aislamiento y cuenta con sellos de goma para asegurar la estanqueidad y prevenir filtraciones de aire y agua.

## Figura 117

*Detalle de puertas, Elaborado por el equipo de trabajo*



### 4.4.2.4 Materiales de acabado

La norma peruana para la construcción de hospitales refiere que los acabados que deben tener los hospitales para garantizar la durabilidad y el correcto uso de los espacios según el tipo de acabado que corresponda.

Para el Perú la norma vigente en cuanto a acabados es la Norma Técnica de Salud N° 110, esta normativa da los lineamientos de diseño y construcción que deben seguir los hospitales de segunda categoría.

La norma refiere que el material a usa en el acabado de pisos debe ser antideslizante, de alto tránsito, de fácil limpieza y durables (PEI 4), por lo cual se consideró utilizar piso SPC antimaterial de alto tránsito, ideal para hospitales, esto con el fin de poder instalar el piso en el hospital de carácter modular.

### Figura 118

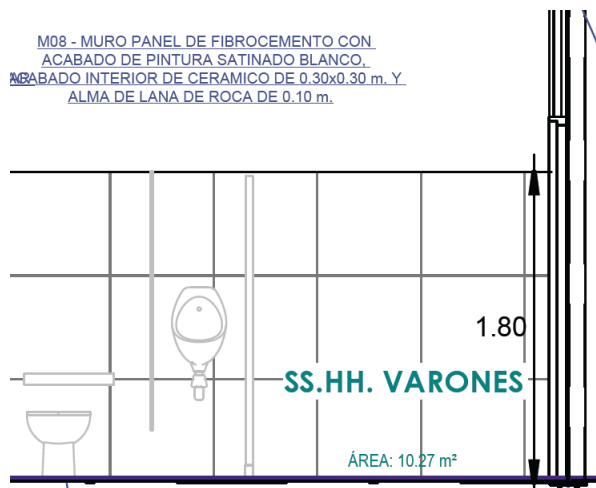
*Detalle, SPC antibacterial antideslizante de alto tránsito*



Los zócalos según indica la norma debe tener un mínimo de 1.2 de alto y deben ser de material duradero y de fácil limpieza, los zócalos colocados tienen una altura de 1.8, son de material de cerámico de 0.30x0.30 vitrificado.

### Figura 119

*Detalle de zócalo y contra zócalo en muro, elaborado por el equipo de trabajo*



Para ambientes en los cuales se utiliza radiación para hacer procedimientos médicos se utiliza una para de baritinado, La baritina es un componente que se usa como revestimientos en ambientes como rayos x, tomografía, radiografía, ecografía y entre otros de la misma, esto con el fin de poder evitar que los rayos

puedan salir del mismo ambiente hacia otros paciente o usuarios que no sea necesario.

### Figura 120

*Descripción: Capa de baritinado en muros en seco*



Para la colocación de ventanas se vio por conveniente colocar ventanas de PVC con doble vidrio y cámara de gas argón, esto con el fin de poder aislad termo acústicamente los ambiente inter del exterior y evitar puentes térmicos y acústicos, las ventanas PVC facilitan la instalación en edificación de carácter modular y prefabricado

### Figura 121

*Detalle de ventanas de PVC con cámara de gas argón, elaborado por el equipo de trabajo.*



Para la proyección de cubiertas en el proyecto se propone una cubierta de 27% de pendiente, la cubierta será metálica tipo “T” insonorizada, esta cubierta estará puesta sobre tijerales acero cuadrado de 4”x3” y correas de “2”x”1”





**Tabla 13**

*Programación Arquitectónica – Administración*

UNIDAD	ZONA	AMBIENTES	AREA	N° DE UNIDADES	AREA	
ADMINISTRACION	ATENCIÓN GENERAL	Hall principal	20.00	1.00	20.00	
		Informes	3.00	1.00	3.00	
	OFICINAS	Archivo (registros medicos y estadisitca en salud)	10.00	1.00	10.00	
		Direccion	20.00	1.00	20.00	
		Sala de Reuniones	20.00	1.00	20.00	
		SS.HH Varones	10.00	1.00	10.00	
		SS.HH Mujeres	10.00	1.00	10.00	
		Oficina de Teleconsultas	8.00	1.00	8.00	
		Oficina Presupuesto y Planillas	8.00	1.00	8.00	
		Oficina de Contabilidad y Logistica	8.00	1.00	8.00	
		Oficina de ingenieria Hospitalaria	8.00	1.00	8.00	
		Deposito	10.00	1.00	10.00	
	SUBTOTAL:					135.00
	MUROS Y PASILLOS (40%):					54.00
TOTAL:					189.00	

**Tabla 14**

*Programación Arquitectónica – Farmacia General*

FARMACIA GENERAL	Sala de espera	20.00	1.00	20.00
	Almacen	30.00	1.00	30.00
	Preparados medicos	20.00	1.00	20.00
	Entregas	12.00	1.00	12.00
	SUBTOTAL:			
MUROS Y PASILLOS (40%):				32.80
TOTAL:				114.80

**Tabla 6**

*Programación Arquitectónica – UPSS Consulta Externa*

UNIDAD DE CONSULTA EXTERNA	AREA DE ATENCIÓN	Sala de Espera	30.00	1.00	30.00
		Recepcion e Informacion	10.00	1.00	10.00
		SS.HH Damas	10.00	1.00	10.00
		SS.HH Varones	10.00	1.00	10.00
	1er ETAPA DE ATENCIÓN MEDICA	Triaje	40.00	1.00	40.00
		Area de Pruebas	40.00	1.00	40.00
		Consultorio de Medicina General	40.00	2.00	80.00
	SUBTOTAL:				220.00
	MUROS Y PASILLOS (40%):				88.00
	TOTAL:				308.00

**Tabla 15**

*Programación Arquitectónica – UPSS Diagnóstico Por Imagen*

DIAGNOSTICO POR IMAGEN	AREA DE ATENCION				
DIAGNOSTICO POR IMAGEN	AREA DE ATENCION	Sala de Espera	20.00	1.00	20.00
		Control y Recepcion	3.00	1.00	3.00
	LABORATORIO CLINICO	Toma y Recoleccion de Muestras	10.00	1.00	10.00
		Jefatura	10.00	1.00	10.00
		Lavado y Descontaminacion	10.00	1.00	10.00
		Clasificacion de Muestras	10.00	1.00	10.00
		Laboratorios	30.00	2.00	60.00
		Cuarto de limpieza	10.00	1.00	10.00
		Deposito de Residuos Solidos Intermedios	10.00	1.00	10.00
	BANCO DE SANGRE	Control y Recepcion	10.00	1.00	10.00
		Cuarto de Entrevistas	20.00	1.00	20.00
		Sala de Extraccion y Reposo	30.00	1.00	30.00
		Almacen de Sangre y Componentes (cadena de frio)	10.00	1.00	10.00
	IMAGENOLOGIA	Almacen de Materiales y Medicamentos	10.00	1.00	10.00
		Sala de espera	40.00	1.00	40.00
		Control	10.00	1.00	10.00
		SS.HH Damas	10.00	1.00	10.00
		SS.HH Varones	10.00	1.00	10.00
		ZONA DE EXAMENES			
		ECOGRAFIA	20.00	1.00	20.00
		Vestidor	5.00	1.00	5.00
		SS.HH	5.00	1.00	5.00
		TOMOGRAFIA	40.00	1.00	40.00
		Adquisicion de Imágenes	5.00	1.00	5.00
		Estacion de Trabajo	5.00	1.00	5.00
		RAYOS X	40.00	1.00	40.00
		Vestidor	5.00	1.00	5.00
		Comando de Control	5.00	1.00	5.00
		SUBTOTAL:			
	MUROS Y PASILLOS (40%):				169.20
	TOTAL:				592.20

**Tabla 16**

*Programación Arquitectónica – UPSS Centro Quirúrgico*

CENTRO QUIRURGICO	ZONA NEGRA	Sala de Espera	30.00	1.00	30.00
		Admision y Control	10.00	1.00	10.00
		Jefatura	10.00	1.00	10.00
		SS.HH Pacientes	20.00	1.00	20.00
		Oficina de Anestesiologo	10.00	1.00	10.00
		Area de Camillas	10.00	1.00	10.00
	ZONA GRIS	Transfer	5.00	1.00	5.00
		Cuarto Septico	10.00	1.00	10.00
		Cuarto de limpieza	10.00	1.00	10.00
		Vestuario + ss.hh Personal Mujeres	10.00	1.00	10.00
		Vestuario + ss.hh Personal Varones	10.00	1.00	10.00
		Sala de Recuperacion	30.00	1.00	30.00
	ZONA BLANCA	Cambio de botas	5.00	1.00	5.00
		Sala de Operaciones o Quirofano	30.00	2.00	60.00
		Lavado de Cirujanos	10.00	1.00	10.00
		Deposito de Material Esteril	5.00	1.00	5.00
	SUBTOTAL:				245.00
	MUROS Y PASILLOS (40%):				98.00
	TOTAL:				343.00

**Tabla 17**

*Programación Arquitectónica – UPSS Centro Gineco Obstétrico*

CENTRO GINECO OBSTETRICO	ZONA IRRESTRICTA (GRIS)	Recepcion y Control	10.00	1.00	10.00	
		Esp. camillas y Silla de Ruedas	10.00	1.00	10.00	
		Sala de Dilatacion y Preparacion	30.00	1.00	30.00	
		Sala de Partos	30.00	1.00	30.00	
		Atencion al Recien Nacido	20.00	1.00	20.00	
		Deposito de Equipos	10.00	1.00	10.00	
		Cuarto de limpieza	5.00	1.00	5.00	
		Cuarto Septico	5.00	1.00	5.00	
		Cuarto Sucio	10.00	1.00	10.00	
		Cuarto Limpio	10.00	1.00	10.00	
		Cuarto de Maquinas	10.00	1.00	10.00	
		SUBTOTAL:				150.00
		MUROS Y PASILLOS (40%):				60.00
TOTAL:				210.00		

**Tabla 18**

*Programación Arquitectónica – UPSS Hospitalización*

CENTRO HOSPITALARIO	AREA RESTRINGIDA	A RE A DE A T E N C I O N	Admision y Control	6.00	3.00	18.00
		Hospitalizacion Medicina Genera + ss.hh	30.00	16.00	480.00	
		Estacion de Enfermeras	5.00	2.00	10.00	
		Trabajo Sucio	10.00	2.00	20.00	
		Trabajo Limpio	10.00	2.00	20.00	
		Esterilizacion	10.00	2.00	20.00	
		Deposito de Residuos Solidos	10.00	2.00	20.00	
		SUBTOTAL:				588.00
		MUROS Y PASILLOS (40%):				235.20
		TOTAL:				823.20

**Tabla 19**

*Programación Arquitectónica – UPSS Emergencia*

UNIDAD	ZONA	AMBIENTES	AREA	Nº DE UNIDADES	AREA	
UNIDAD DE EMERGENCIA	AREA DE ATENCION	Admision y caja	10.00	1.00	10.00	
		SS.HH Damas	10.00	1.00	10.00	
		SS.HH Varones	10.00	1.00	10.00	
		Estacion de Camillas y Silla de Ruedas	20.00	1.00	20.00	
		Jefatura	10.00	1.00	10.00	
	AREA DE RESTRINGIDA	Consultorio de Emergencia	40.00	1.00	40.00	
		Cuarto de Limpieza	10.00	1.00	10.00	
		Topico de Emergencia	30.00	1.00	30.00	
		Almacen Septico	10.00	1.00	10.00	
		Sala de Observacion + sshh	50.00	2.00	100.00	
		Estacion de Enfermeras	20.00	1.00	20.00	
		Deposito de Residuos Intermedios	10.00	1.00	10.00	
		Cuarto Septico	10.00	1.00	10.00	
		SUBTOTAL:				320.00
		MUROS Y PASILLOS (40%):				128.00
		TOTAL:				448.00

**Tabla 20**

*Programación Arquitectónica – UPSS Nutrición*

UNIDAD DE NUTRICION	FORMULAS LÁCTEAS	Cocina	40.00	1.00	40.00	
		Preparacion y coccion de Alimentos	10.00	1.00	10.00	
		Central de Distribucion de Alimentos Preparados	10.00	1.00	10.00	
		Esterilizacion y Distribucion	10.00	1.00	10.00	
	ALMACEN	Almacen de Productos Perecibles	10.00	1.00	10.00	
		Almacen de Productos No Perecibles	10.00	1.00	10.00	
	APOYO CLINICO	Jefatura	20.00	1.00	20.00	
		Comedor	30.00	1.00	30.00	
		Cuarto de Limpieza	10.00	1.00	10.00	
		Deposito de Residuos Intermedios	10.00	1.00	10.00	
			SUBTOTAL:			160.00
			MUROS Y PASILLOS (40%):			64.00
		TOTAL:			224.00	

**Tabla 21**

*Programación Arquitectónica – Unidad De Servicios Generales*

UNIDAD DE SERVICIOS GENERALES	ALMACEN	Jefatura	10.00	1	10.00
		Almacen de Medicamentos	20.00	1	20.00
		Almacen de Materiales de Escritorio	20.00	1	20.00
		Almacen de Materiales de Limpieza	10.00	1	10.00
	CADENA DE FRIO	Oficina Administrativa	10.00	1	10.00
		Area de Carga y Descarga	10.00	1	10.00
		Area de Camaras Frias	40.00	1	40.00
	CASA DE FUERZA	Grupo Electrogenero	10.00	2	20.00
		Cisterna de Agua Dura	10.00	1	10.00
		Cisterna de Agua Blanda	10.00	1	10.00
		Cisterna Contra Insendios	10.00	1	10.00
		Cuarto de Electrobombas	10.00	1	10.00
	GASES MEDICINALES	Central de Oxigeno	10.00	1	10.00
		Central de Vacio	10.00	1	10.00
		Central de Aire Comprimido Medicinal	10.00	1	10.00
	VESTIDORES	Area de Duchas	10.00	4	40.00
		Vestidor Tecnico Damas	20.00	1	20.00
		Vestidor Tecnico Varones	20.00	1	20.00
		Vestidor Medico Damas	20.00	1	20.00
		Vestidor Medico Varones	20.00	1	20.00
	LAVANDERIA	Cuarto de Limpieza	5.00	1	5.00
		Almacen de Insumos	5.00	1	5.00
		Lavado de Ropa	40.00	1	40.00
		Secado y Planchado	40.00	1	40.00
		Almacen de Ropa Limpia	20.00	1	20.00
		Entrega de Ropa Limpia	4.00	1	4.00
		SUBTOTAL:			444.00
		MUROS Y PASILLOS (40%):			177.60
		TOTAL:			621.60

**Tabla 22**

*Programación Arquitectónica – UPSS Unidad De Anatomía Patológica*

UNIDAD DE ANATOMIA PATOLOGICA	AREA DE ATENCIÓN	Sala de Espera y Deudos	40.00	1.00	40.00	
		Secretaria y Entrega de Resultados	20.00	1.00	20.00	
	AREA DE RESTRINGIDA	Almacen de Muestras	12.00	1.00	12.00	
		Toma de Muestras	9.00	1.00	9.00	
		Deposito de Residuos Solidos	4.00	1.00	4.00	
		Area de Limpieza	4.00	1.00	4.00	
		Conservacion de Cadaveres y Antesala	10.00	1.00	10.00	
		Preparacion de Cadaveres	30.00	1.00	30.00	
		Cuarto de Prelavado Instrumental	4.00	1.00	4.00	
				SUBTOTAL:		
			MUROS Y PASILLOS (40%):			53.20
			TOTAL:			186.20

**Tabla 23**

*Programación Arquitectónica – UPSS Unidad De Cuidados Intensivos*

UNIDAD DE UCI - UCIN	AREA DE RESTRINGIDA	UCI	110.00	1.00	110.00
		UCIN	110.00	1.00	110.00
		Estacion de Enfermeras	10.00	4.00	40.00
		Cuarto Septico	20.00	1.00	20.00
		Alamcen de Maquinas e Instrumentos	20.00	1.00	20.00
		SUBTOTAL:			300.00
		MUROS Y PASILLOS (40%):			120.00
		TOTAL:			420.00

#### 4.4.4 Propuesta de Diseño

##### 4.4.4.1 Diagrama de relaciones (DR)

**Figura 124**

*Matriz de relaciones - Área Administrativa*

	SUBZONA	ESPACIO	Hall principal	Informes	Archivo (registros medicos y estadistica en salud)	Direccion	Sala de Reuniones	SS HH Varones	SS HH Mujeres	Oficina de Teleconsultas	Oficina Presupuesto y Planillas	Oficina de Contabilidad y Logistica	Oficina de ingenieria Hospitalaria	Deposito	
			ADMINISTRACIÓN	ATENCIÓN GENERAL	Hall principal	X									
OFICINAS	Informes			X											
	Archivo (registros medicos y estadistica en salud)				X										
	Direccion					X									
	Sala de Reuniones						X								
	SS.HH Varones							X							
	SS HH Mujeres									X					
	Oficina de Teleconsultas										X				
	Oficina Presupuesto y Planillas											X			
	Oficina de Contabilidad y Logistica												X		
	Oficina de ingenieria Hospitalaria													X	
Deposito														X	

**Figura 125**

*Matriz de relación - UPSS Farmacia*

FARMACIA		Sala de espera	Almacen	Preparados medicos	Entregas
		Sala de espera	X		
Almacen			X		
Preparados medicos				X	
Entregas					X



**Figura 128**

*Matriz de relación - UPSS Centro quirúrgico*

			Sala de Espera	Admisión y Control	Jefatura	SS.HH Pacientes	Oficina de Anestesiólogo	Area de Camillas	Transfer	Cuarto Septico	Cuarto de limpieza	Vestuario + ss.hh Personal M	Vestuario + ss.hh Personal V	Sala de Recuperación	Cambio de botas	Sala de Operaciones o Quirofano	Lavado de Cirujanos	Deposito de Material Esteril		
UPSS CENTRO QUIRURGICO	ZONA NEGRA	Sala de Espera	X																	
		Admisión y Control		X																
		Jefatura			X															
		SS.HH Pacientes				X														
		Oficina de Anestesiólogo					X													
			Area de Camillas					X												
	ZONA GRIS	Transfer								X										
		Cuarto Septico									X									
		Cuarto de limpieza										X								
		Vestuario + ss.hh Personal Mujeres											X							
		Vestuario + ss.hh Personal Varones												X						
		Sala de Recuperación													X					
	ZONA BLANCA	Cambio de botas															X			
		Sala de Operaciones o Quirofano																X		
		Lavado de Cirujanos																	X	
		Deposito de Material Esteril																		X

**Figura 129**

*Matriz de relación - UPSS Centro obstétrico*

			Recepcion y Control	Esp. camillas y Silla de Ruedas	Sala de Dilatacion y Preparacion	Sala de Partos	Atencion al Recien Nacido	Deposito de Equipos	Cuarto de limpieza	Cuarto Septico	Cuarto Sucio	Cuarto Limpio	Cuarto de Maquinas
UPSS CENTRO GINECO-OBSTETRICO	ZONA IRRESTRICTA (GRIS)	Recepcion y Control	X										
		Esp. camillas y Silla de Ruedas		X									
		Sala de Dilatacion y Preparacion			X								
		Sala de Partos				X							
		Atencion al Recien Nacido					X						
		Deposito de Equipos						X					
		Cuarto de limpieza							X				
		Cuarto Septico									X		
		Cuarto Sucio										X	
		Cuarto Limpio											X
		Cuarto de Maquinas											



**Figura 130**

*Matriz de relación - UPSS Hospitalización*

			Admisión y Control	Hospitalización Medicina General +	Estación de Enfermeras	Trabajo Sucio	Trabajo Limpio	Esterilización	Deposito de Residuos Sólidos
			X						
UPSS HOSPITALIZACIÓN	AREA DE ATENCION	Admisión y Control	X						
	AREA RESTRINGIDA	Hospitalización Medicina General + ss.hh		X					
		Estación de Enfermeras			X				
		Trabajo Sucio				X			
		Trabajo Limpio					X		
		Esterilización						X	
		Deposito de Residuos Sólidos							X

**Figura 131**

*Matriz de relación - UPSS Esterilización*

			Recepción de Material	Lavado de Instrumentos	Preparación de Soluciones	Preparación y empaque	Preparación de guantes	Almacén y Cuarto de Limpieza	Jefatura	Almacén de Material	Almacén de Material	Entrega de Material
			X									
UPSS ESTERILIZACIÓN	ZONA CONTAMINADA (ROJA)	Recepción de Material Contaminado	X									
		Lavado de Instrumentos y Materiales		X								
		Preparación de Soluciones			X							
	ZONA LIMPIA (AZUL)	Preparación y empaque de Materiales				X						
		Preparación de guantes					X					
		Almacén y Cuarto de Limpieza						X				
		Jefatura							X			
	ZONA ESTERIL (VERDE)	Almacén de Materiales y Medicamentos									X	
		Almacén de Material Esteril										X
		Entrega de Material Esteril										

**Figura 132**

*Matriz de relación - UPSS Emergencia*

			Sala de Espera	Admisión y caja	SS.HH Damas	SS.HH Varones	Estacion de Camillas y Silla	Jefatura	Consultorio de Emergencia	Cuarto de Limpieza	Topico de Emergencia	Almacen Septico	Sala de Observacion + sshh	Estacion de Enfermeras	Deposito de Residuos Inter	Cuarto Septico
			UPSS EMERGENCIA	AREA DE ATENCION	Sala de Espera	X										
		Admisión y caja		X												
		SS.HH Damas			X											
		SS.HH Varones				X										
		Estacion de Camillas y Silla de Ruedas					X									
	AREA DE RESTRINGIDA	Jefatura						X								
		Consultorio de Emergencia							X							
		Cuarto de Limpieza								X						
		Topico de Emergencia									X					
		Almacen Septico										X				
		Sala de Observacion + sshh											X			
		Estacion de Enfermeras												X		
		Deposito de Residuos Intermedios													X	
		Cuarto Septico														X

**Figura 133**

*Matriz de relación - UPSS Nutrición y dietética*

			Cocina	Preparacion y coccion de Alimen	Central de Distribucion de Alime	Esterilizacion y Distribucion	Almacen de Productos Percible	Almacen de Productos No Perc	Jefatura	Comedor	Cuarto de Limpieza	Deposito de Residuos Intermed
			UPSS NUTRICIÓN Y DIETÉTICA	FORMULAS LACTEAS	Cocina	X						
		Preparacion y coccion de Alimentos		X								
		Central de Distribucion de Alimentos Preparados			X							
		Esterilizacion y Distribucion				X						
	ALMACEN	Almacen de Productos Percibles					X					
		Almacen de Productos No Percibles						X				
	APOYO CLINICO	Jefatura							X			
		Comedor								X		
		Cuarto de Limpieza									X	
		Deposito de Residuos Intermedios										X

**Figura 134**

*Matriz de relación - Servicios generales*

		Jefatura	Almacen de Medicamentos	Almacen de Materiales de Escritorio	Almacen de Materiales de Limpie	Oficina Administrativa	Area de Carga y Descarga	Area de Camaras Frias	Grupo Electrogeno	Sistema de Agua Dura	Sistema de Agua Blanda	Sistema Contra Incendios	Cuarto de Electrobombas	Central de Oxigeno	Central de Vacio	Central de Aire Comprimido Med	Area de Duchas	Vestidor Tecnico Damas	Vestidor Tecnico Varones	Vestidor Medico Damas	Vestidor Medico Varones	Cuarto de Limpieza	Almacen de Insumos	Lavado de Ropa	Secado y Planchado	Almacen de Ropa Limpia	Entrega de Ropa Limpia	
SERVICIOS GENERALES	ALMACEN	Jefatura	X																									
		Almacen de Medicamentos		X																								
		Almacen de Materiales de Escritorio			X																							
		Almacen de Materiales de Limpieza				X																						
	CADENA DE FRIO	Oficina Administrativa					X																					
		Area de Carga y Descarga						X																				
		Area de Camaras Frias							X																			
	CASA DE FUERZA	Grupo Electrogeno								X																		
		Sistema de Agua Dura									X																	
		Sistema de Agua Blanda										X																
		Sistema Contra Incendios											X															
		Cuarto de Electrobombas												X														
	GASES MEDICINALES	Central de Oxigeno													X													
		Central de Vacio														X												
		Central de Aire Comprimido Medicinal															X											
	VESTIDORES	Area de Duchas																X										
		Vestidor Tecnico Damas																	X									
		Vestidor Tecnico Varones																		X								
		Vestidor Medico Damas																			X							
	LAVANDERIA	Vestidor Medico Varones																				X						
		Cuarto de Limpieza																						X				
		Almacen de Insumos																							X			
		Lavado de Ropa																								X		
		Secado y Planchado																									X	
		Almacen de Ropa Limpia																									X	
Entrega de Ropa Limpia																										X		

**Figura 135**

*Matriz de relación - UPSS Anatomía patológica*

		Sala de Espera y Deudos	Secretaria y Entrega de Resultados	Almacen de Muestras	Toma de Muestras	Deposito de Residuos Solidos	Area de Limpieza	Conservacion de Cadaveres y Antesa	Preparacion de Cadaveres	Cuarto de Prelavado Instrumental	
UPSS ANATOMIA PATOLOGICA	AREA DE ATENCIÓN	Sala de Espera y Deudos	X								
		Secretaria y Entrega de Resultados		X							
	AREA DE RESTRINGIDA	Almacen de Muestras			X						
		Toma de Muestras				X					
		Deposito de Residuos Solidos					X				
		Area de Limpieza						X			
		Conservacion de Cadaveres y Antesa							X		
		Preparacion de Cadaveres								X	
		Cuarto de Prelavado Instrumental									X

**Figura 136**

*Matriz de relación - UPSS UCI y UCIN*

UPSS UCI- UCIN	AREA DE RESTRINGIDA		UCI	UCIN	Estacion de Enfermera	Cuarto Septico	Almacen de Maquinas
			X	X	X	X	X
		UCI	X				
		UCIN		X			
		Estacion de Enfermeras			X		
		Cuarto Septico				X	
		Almacen de Maquinas e Instrumentos					X

**Figura 137**

*Diagrama de relación - Área administrativa*



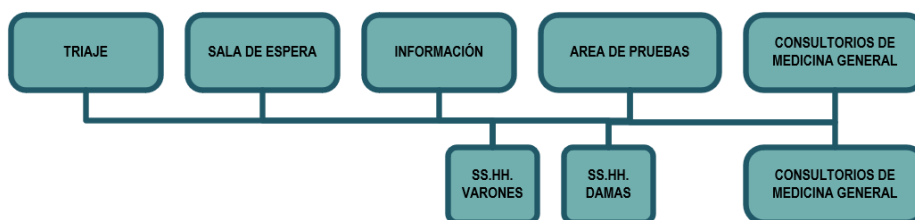
**Figura 138**

*Diagrama de relación - UPSS Farmacia*



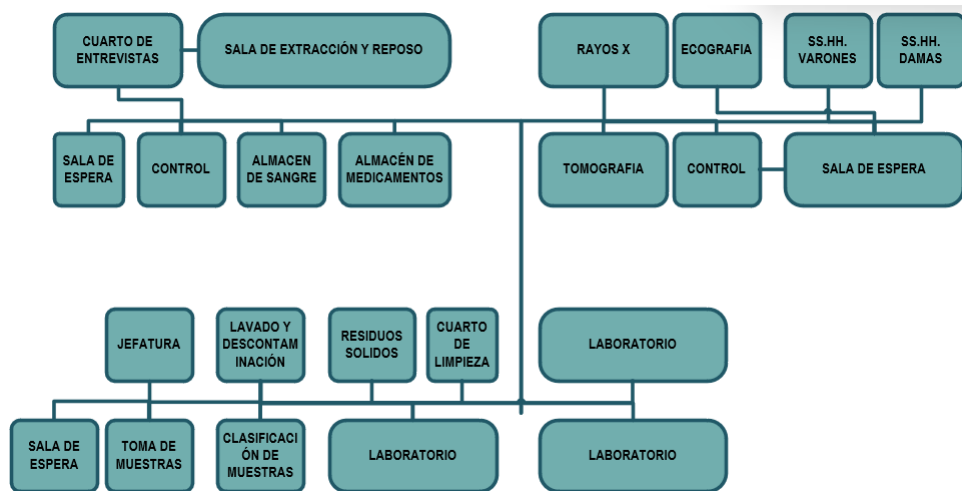
**Figura 139**

*Diagrama de relación - UPSS Consulta externa*



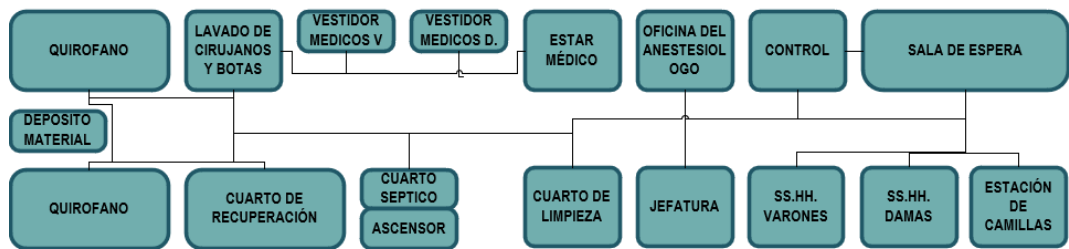
**Figura 140**

*Diagrama de relación - UPSS Diagnostico por Imágenes*



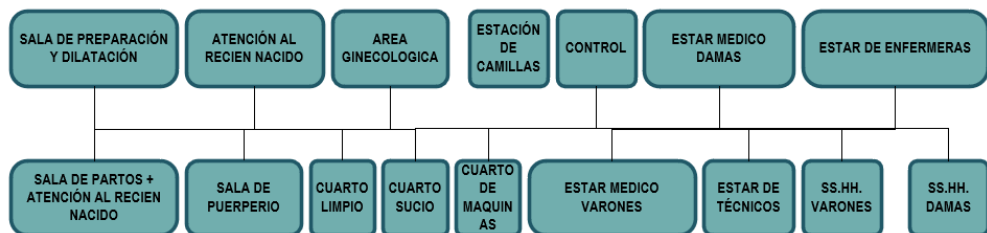
**Figura 141**

*Diagrama de relación - UPSS Centro quirúrgico*



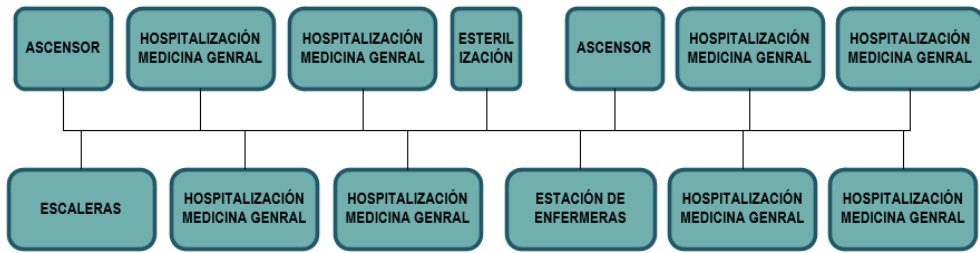
**Figura 142**

*Diagrama de relación - UPSS Centro obstétrico*



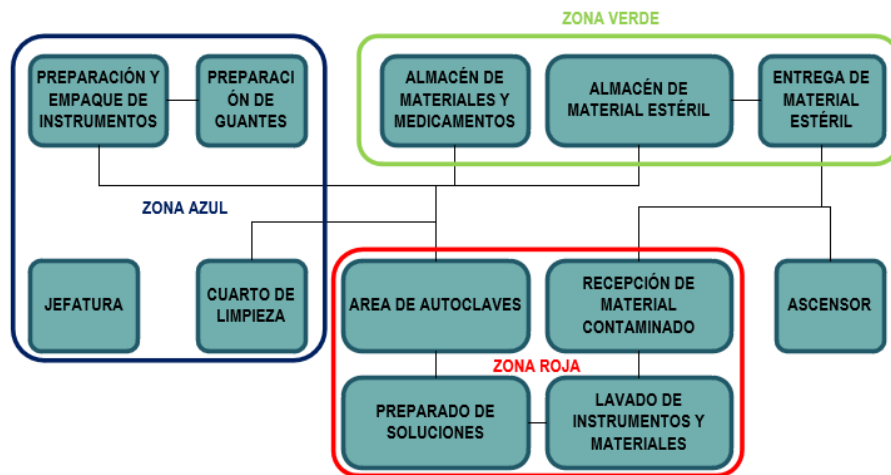
**Figura 143**

*Diagrama de relación - UPSS Hospitalización*



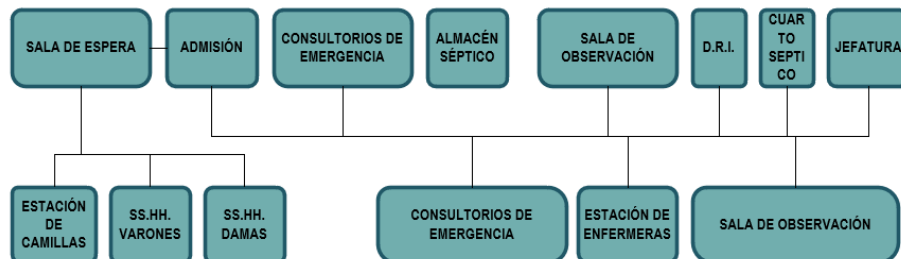
**Figura 144**

*Diagrama de relación - UPSS Esterilización*



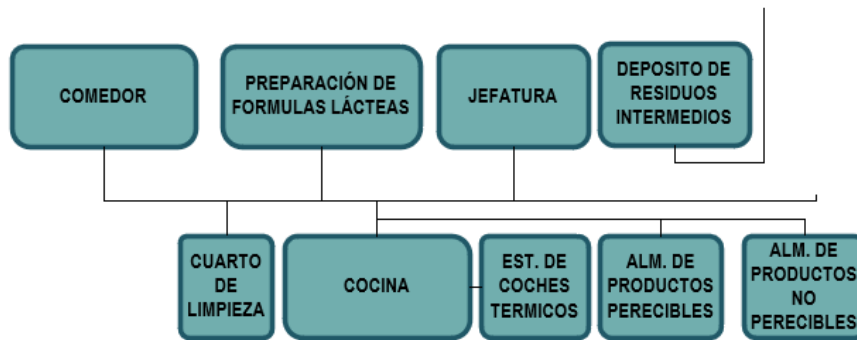
**Figura 145**

*Diagrama de relación - UPSS Emergencia*



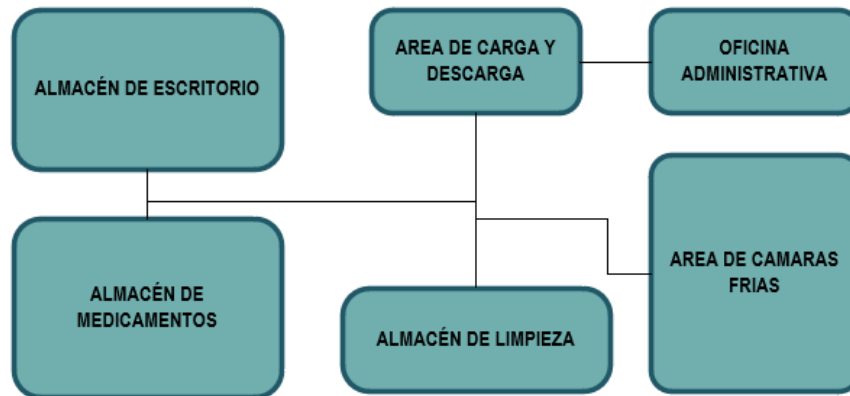
**Figura 146**

*Diagrama de relación - UPSS Nutrición y dietética*



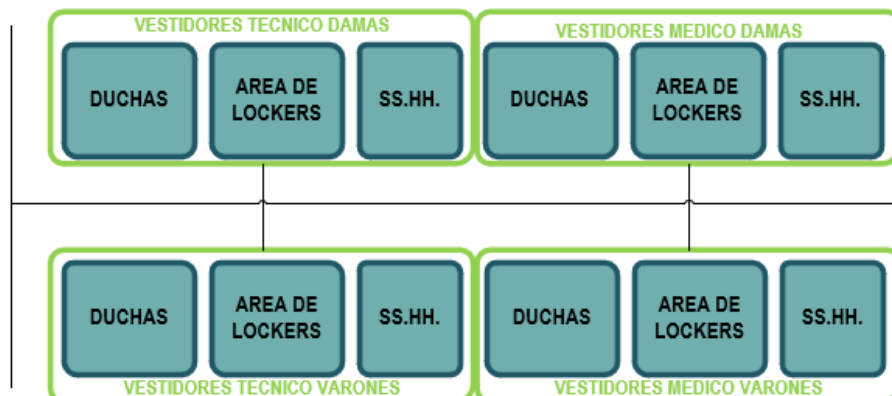
**Figura 147**

*Diagrama de relación - Almacén general*



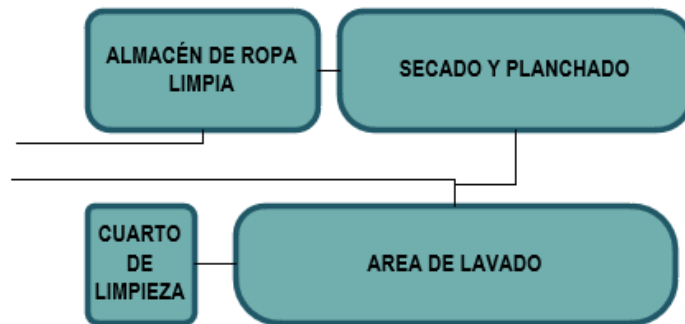
**Figura 148**

*Diagrama de relación - Vestidores*



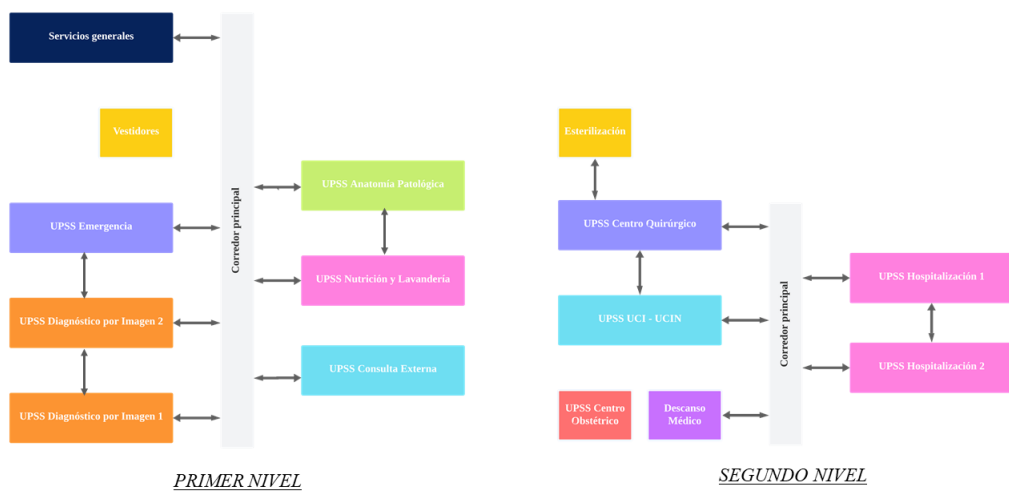
**Figura 149**

*Diagrama de relación - Lavandería*



**Figura 150**

*DR – Planimetría general primer y segundo nivel*



#### 4.4.5 Propuesta Arquitectónica

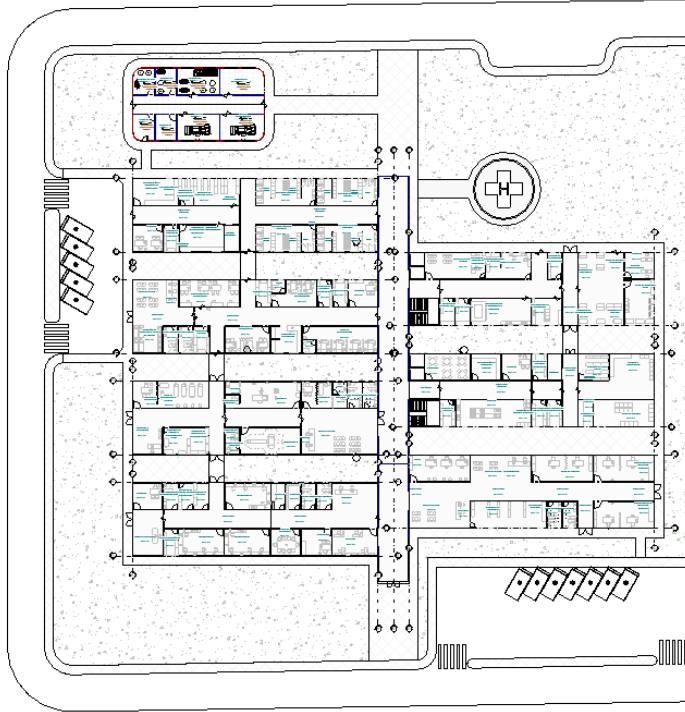
##### 4.4.5.1 Planimetría General

Se detalla a continuación la propuesta de diseño general a nivel de planimetría, la cual se compone de todos los bloques, y servicios unificados del primer y segundo nivel, y posteriormente se detallarán los UPSS y UPS que la componen.



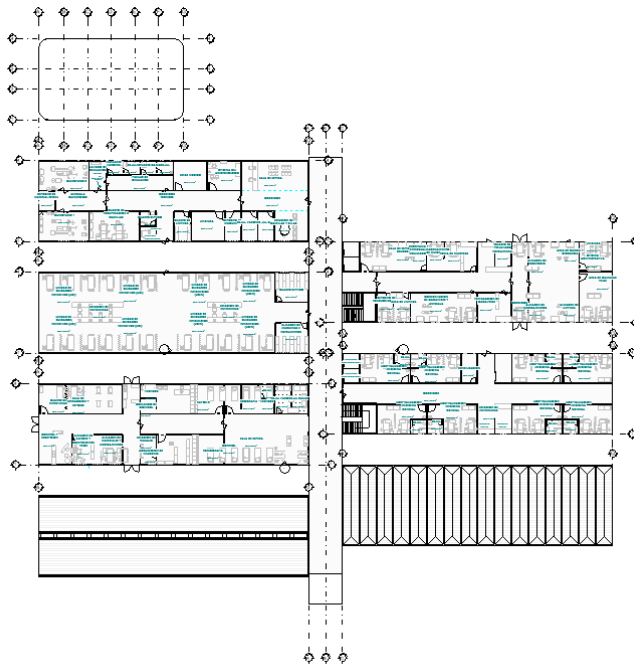
**Figura 151**

*Planimetría general - primer nivel*



**Figura 152**

*Planimetría general - segundo nivel*



#### 4.4.5.2 Bloque 01

A continuación, se presenta el plano del primer nivel de Consulta externa que esta por el lado derecho, la cual posee dos ingresos dependientes. Para personas sospechosas y personas con casos positivos, se unen con una caminería central que se articula hacia la caminería central del hospital.

- UPSS Consulta externa – Primer Nivel
- Farmacia general – Primer Nivel

#### Figura 153

*UPSS Consulta externa – Farmacia general – Primer Nivel*



#### 4.4.5.3 Bloque 02

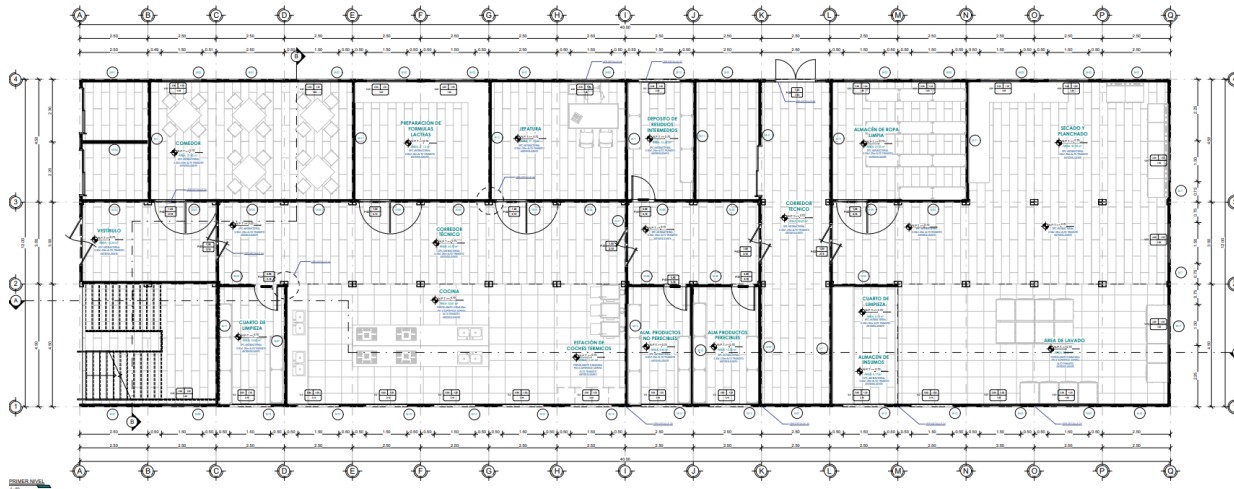
En el bloque 2 se muestra las áreas de administración de lado derecho, y un ingreso independiente para el área de diagnóstico por imagen, este se organiza en base a una caminería central y va articulada hacia la caminería principal del hospital, UPSS Diagnóstico por imagen - Primer Nivel

- UPSS Administración - Primer Nivel



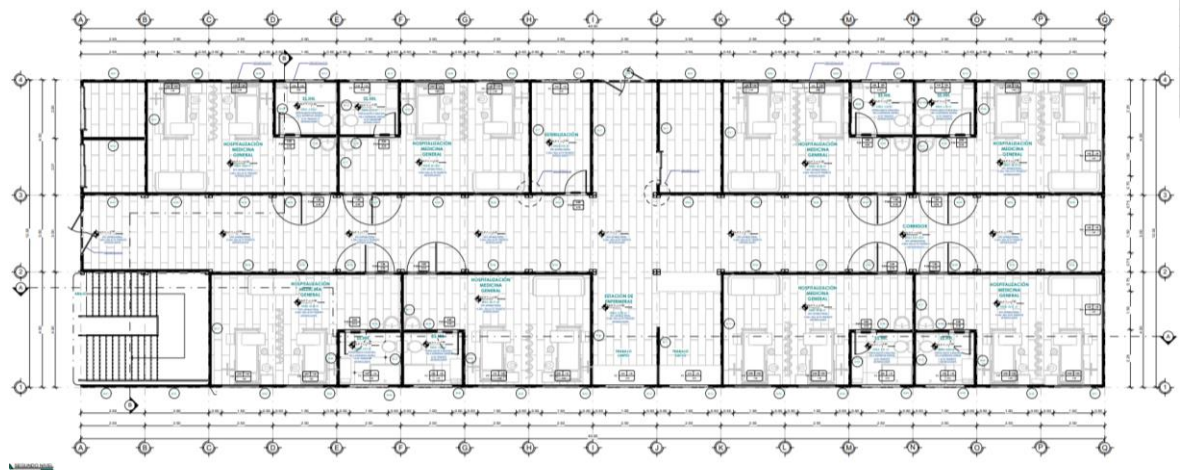
**Figura 155**

*UPSS Nutrición y dietética – Lavandería - primer nivel*



**Figura 156**

*UPSS Hospitalización - segundo nivel*



#### 4.4.5.5 Bloque 04

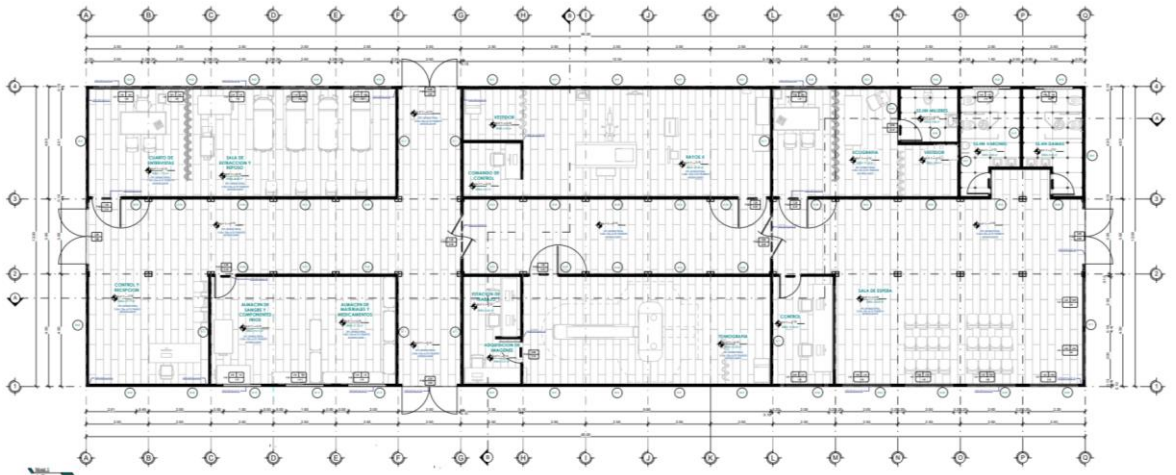
En el bloque 4 de primer nivel, muestra las áreas de banco de sangre, el cual tiene una entrada independiente, y el área de Diagnóstico por imagen, en el segundo nivel se observa el área de centro obstétrico y el área de estar médico, para la atención rápida y segura. EL bloque posee un corredor técnico privado, donde solo será el flujo para personal médico y técnico.

- Banco de sangre – Primer Nivel

- UPSS Diagnóstico por imagen – Primer Nivel
- UPSS Centro obstétrico – Segundo Nivel
- Estar médico – Segundo Nivel

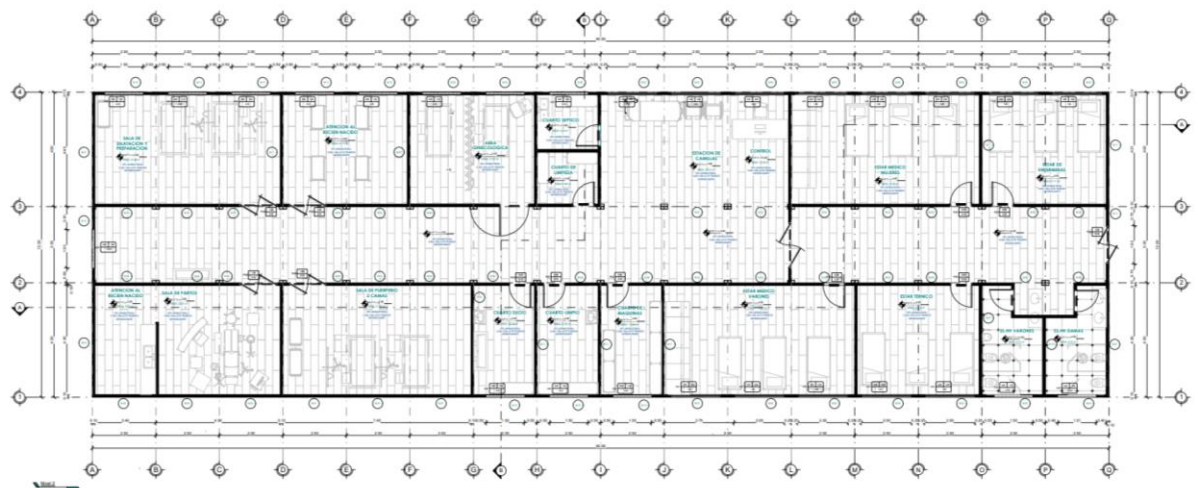
**Figura 157**

*UPSS Diagnostico por imágenes - UPSS banco de sangre - primer nivel*



**Figura 158**

*UPSS Centro obstétrico - Estar médico - segundo nivel*



#### **4.4.5.6 Bloque 05**

En el bloque 5 del primer nivel, muestra las áreas de Anatomía Patológica, teniendo un ingreso independiente, también se encuentra el Almacén General, teniendo también este un ingreso completamente para esta área. En el segundo

nivel se encuentra el área de Hospitalización donde tiene un flujo para pacientes dados de alta y para pacientes dirigidos al área de anatomía patológica.

- UPSS Anatomía patológica – Primer Nivel
- Almacén General – Primer Nivel
- UPSS Hospitalización

**Figura 159**

*UPSS Anatomía patológica - Almacén general - primer nivel*



**Figura 160**

*UPSS Hospitalización - segundo nivel*



#### **4.4.5.7 Bloque 06**

En el bloque 6 del primer nivel, se muestra las áreas de Emergencia teniendo un ingreso secundario, el en segundo nivel se encuentra el área de

Unidades de Cuidados Intensivos y el área de Unidades de Cuidados Intermedios  
EL bloque del primer nivel posee un corredor técnico privado, donde el flujo solo será para personal médico y técnico.

- UPSS Emergencia – Primer Nivel
- UPSS UCI – Segundo Nivel
- UPSS UCIN – Segundo Nivel

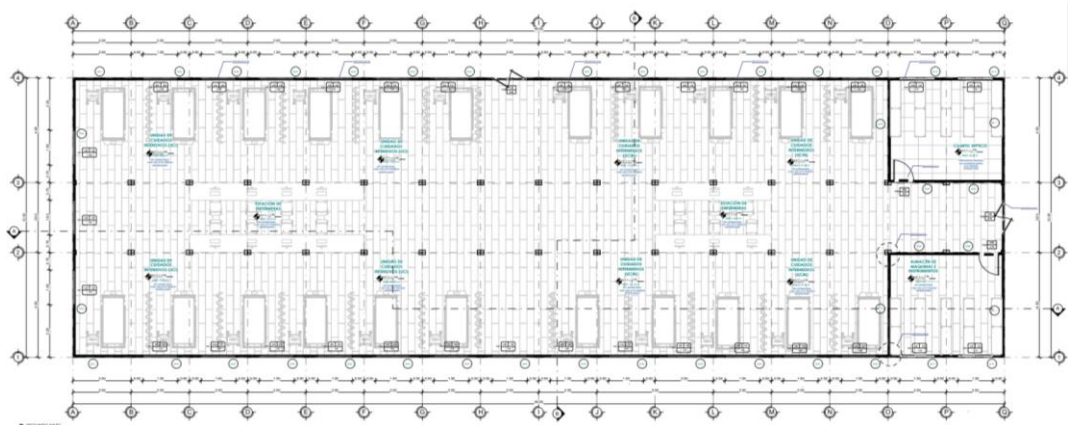
**Figura 161**

*UPSS Emergencia - primer nivel*



**Figura 162**

*UPSS Uci - Ucin - segundo nivel*



#### **4.4.5.8 Bloque 07**

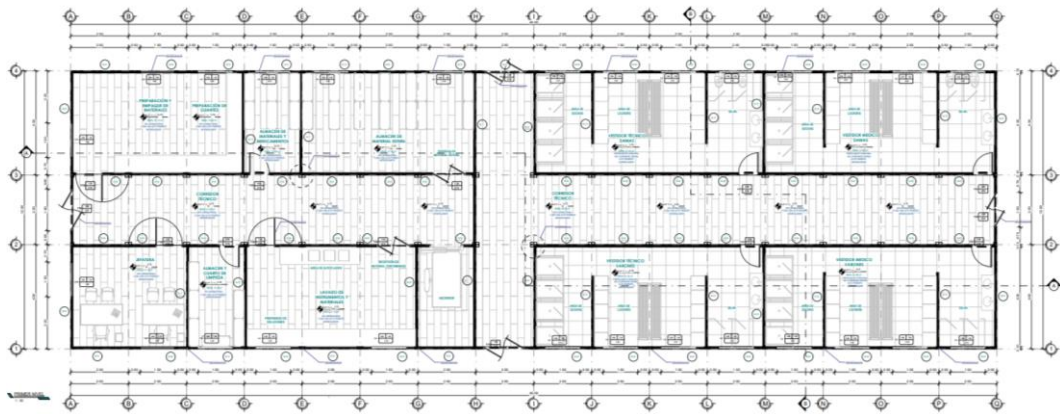
En el bloque 7, del primer nivel se muestra el área de Esterilización donde tiene una entrada independiente, donde solo tienen ingreso el personal médico y

técnico, esta área está conectado al área de Centro Quirúrgico ubicado en el segundo nivel mediante un montacarga. También se encuentra los Vestidores en el primer nivel, que son para personal médico, enfermeros y técnicos

- UPSS Esterilización – Primer Nivel
- Vestidores – Primer Nivel
- UPSS Centro Quirúrgico – Segundo Nivel

**Figura 163**

*UPSS Esterilización - Vestidores - primer nivel*



**Figura 164**

*UPSS Centro quirúrgico - segundo nivel*



#### **4.4.5.9 Bloque 08**

En el bloque 8 tiene un solo nivel, donde se muestra el área de servicios generales, donde se tiene áreas de manejo de las instalaciones eléctricas,

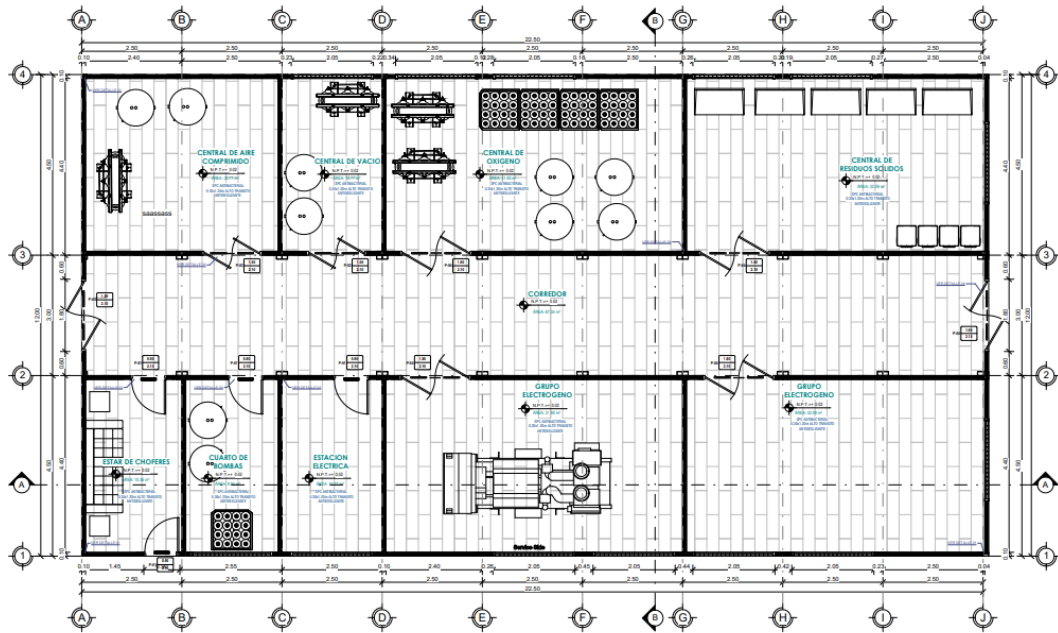


instalaciones sanitarias y las instalaciones mecánicas, haciendo así el funcionamiento de todo el hospital.

- Servicios generales – Primer Nivel

**Figura 165**

*Servicios generales*



#### 4.4.5.10 Detalles

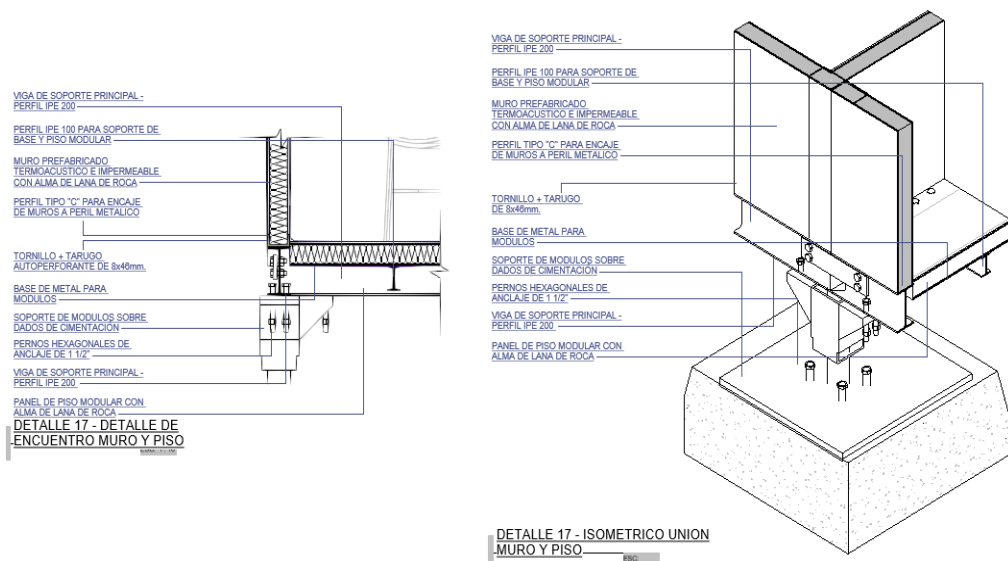
- Unión Piso - Muro
- Unión entre módulos
- Unión Muro - techo
- Detalle de dados de cimentación
- Detalle de unión de escaleras
- Detalle de ventanas
- Detalle de puertas
- Detalle de muro – columna
- Detalle de tijerales

## Detalle unión muro y piso

Para este detalle se tiene en cuenta la unión del muro con el suelo que son paneles prefabricados los cuales tendrán que ser unidos mediante perfiles de acero de  $\frac{1}{2}$ " de espesor, todo esto con pernos de  $\frac{3}{4}$ .

### Figura 166

#### Detalle de unión de muro con piso

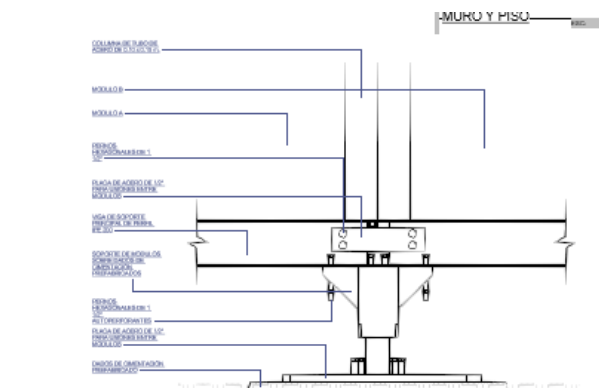


## Detalle de unión entre módulos

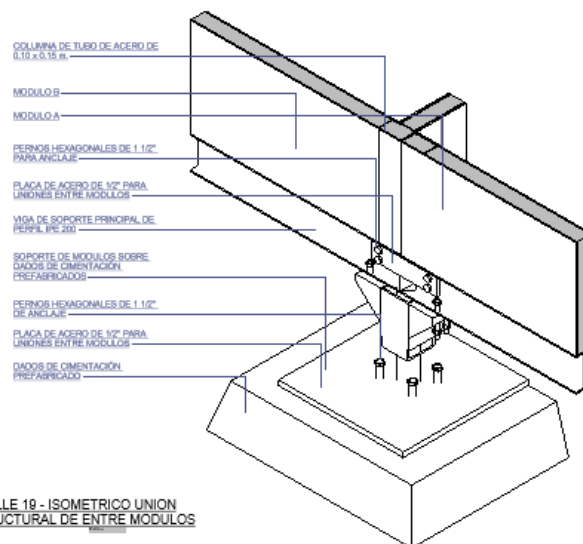
Para la unión de módulos serán mediante pletinas de acero de  $\frac{1}{2}$ " de espesor, a su vez estos serán anclados con pernos de 1" para la unión de módulos hacia los dados de cimentación.

## Figura 167

### Detalle de unión entre módulo



DETALLE 19 - UNION ESTRUCTURAL DE  
ENTRE MÓDULOS



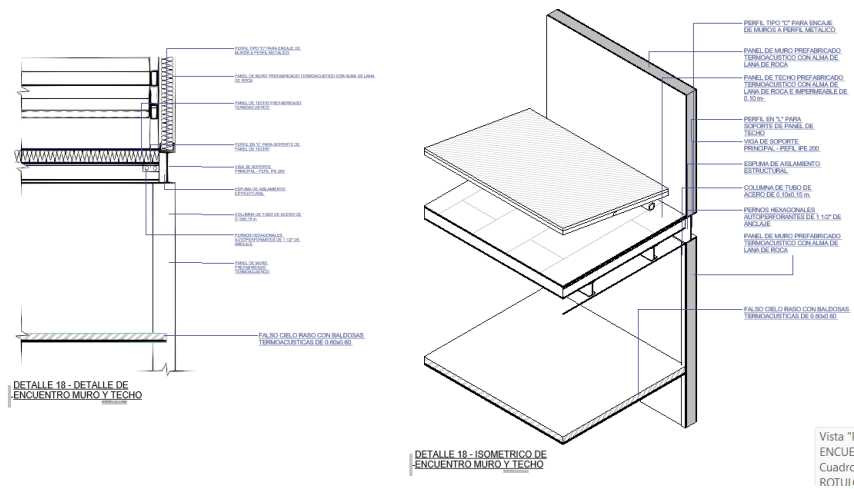
DETALLE 19 - ISOMETRICO UNION  
ESTRUCTURAL DE ENTRE MÓDULOS

### Detalle de unión muro y techo

Para este detalle se tiene en cuenta la unión del muro con el techo que son paneles prefabricados los cuales tendrán que ser unidos mediante perfiles de acero de  $\frac{1}{2}$ " de espesor, todo esto con pernos de  $\frac{3}{4}$ .

**Figura 168**

*Detalle de unión de muro y techo*

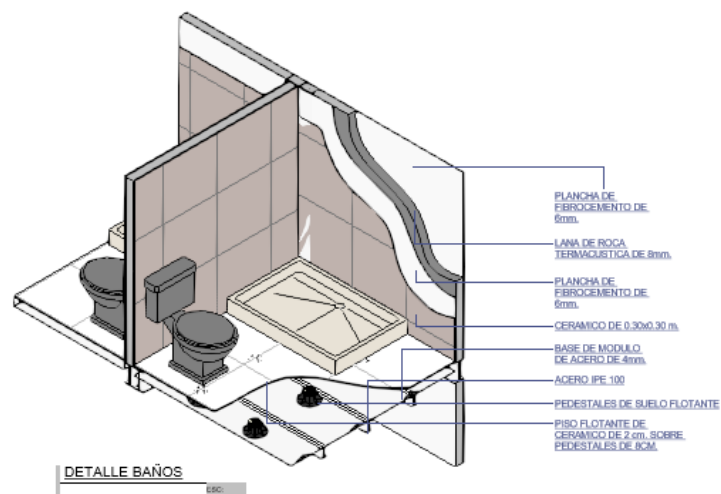


### Detalle de pisos flotantes

Los pisos serán mediante un sistema de pisos flotantes, los cuales serán colocados pedestales de 8 cm de alto, encima de estos pedestales irán los cerámicos de 2 cm de alto de alto tránsito en color blanco.

**Figura 169**

*Detalle de sistema piso flotante*

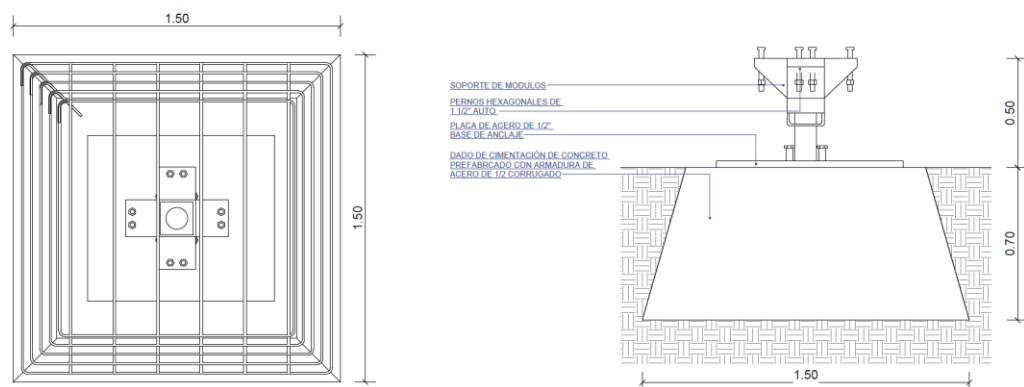


### Detalle dados de cimentación

Serán dados de concretos prefabricados con una canastilla de acero corrugado de  $\frac{1}{2}$ ", encima tendrá una placa de acero con una estructura de acero para recibir a los módulos para su posterior anclaje.

**Figura 170**

*Detalles de dados de cimentación*

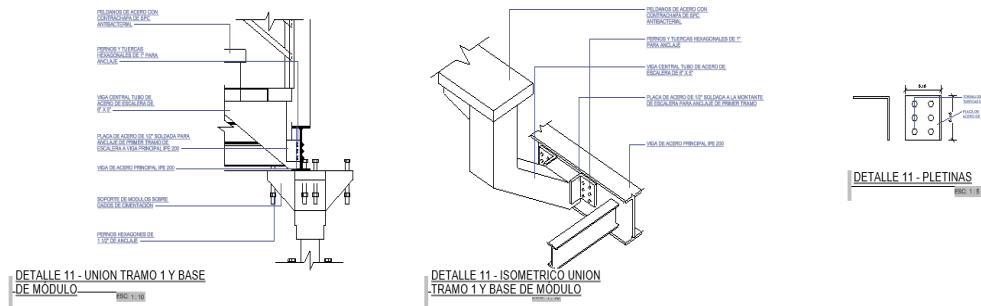


### Detalle de escaleras

Las escaleras serán de estructuras metálicas los cuales los tramos tendrán uniones estructurales mediante pletinas de acero de  $\frac{1}{2}$ " que a su vez estarán unidas con pernos de 1", las uniones de las escaleras serán por 3 tramos, primero el primer tramo de piso 1 al descanso, el segundo será colocado el descanso y por último el segundo tramo del descanso hacia el segundo nivel.

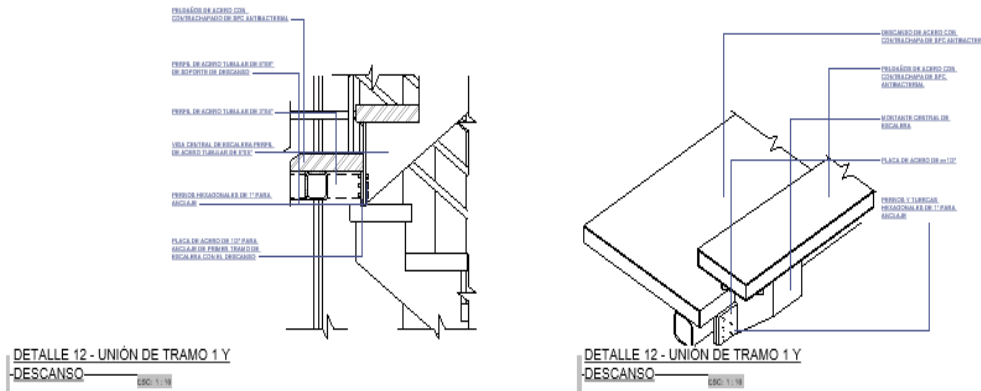
### Figura 171

*Detalle de unión primer tramo y viga principal*



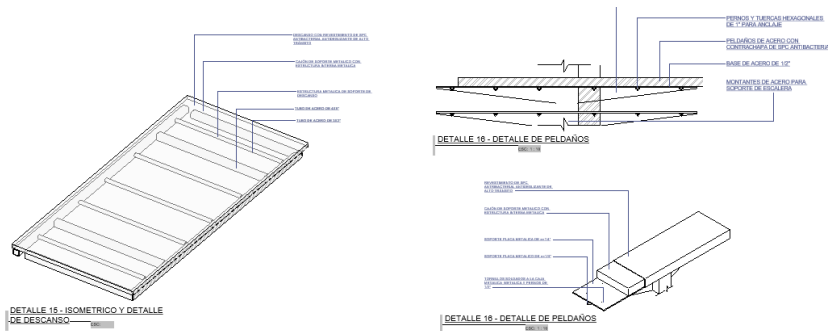
### Figura 172

*Detalle de unión primer tramo con descanso*



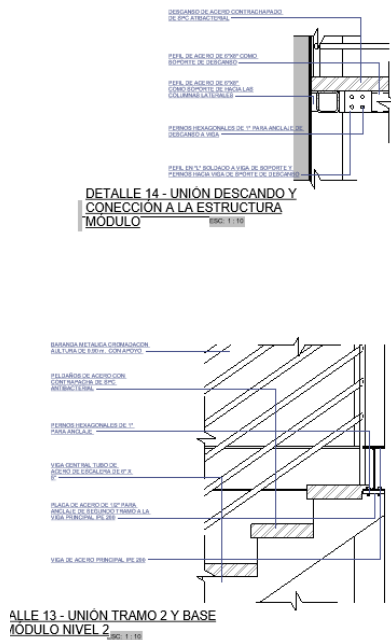
### Figura 173

*Detalle de descanso y peldaños*



### Figura 174

*Detalle de unión segundo tramo con viga principal segundo nivel*



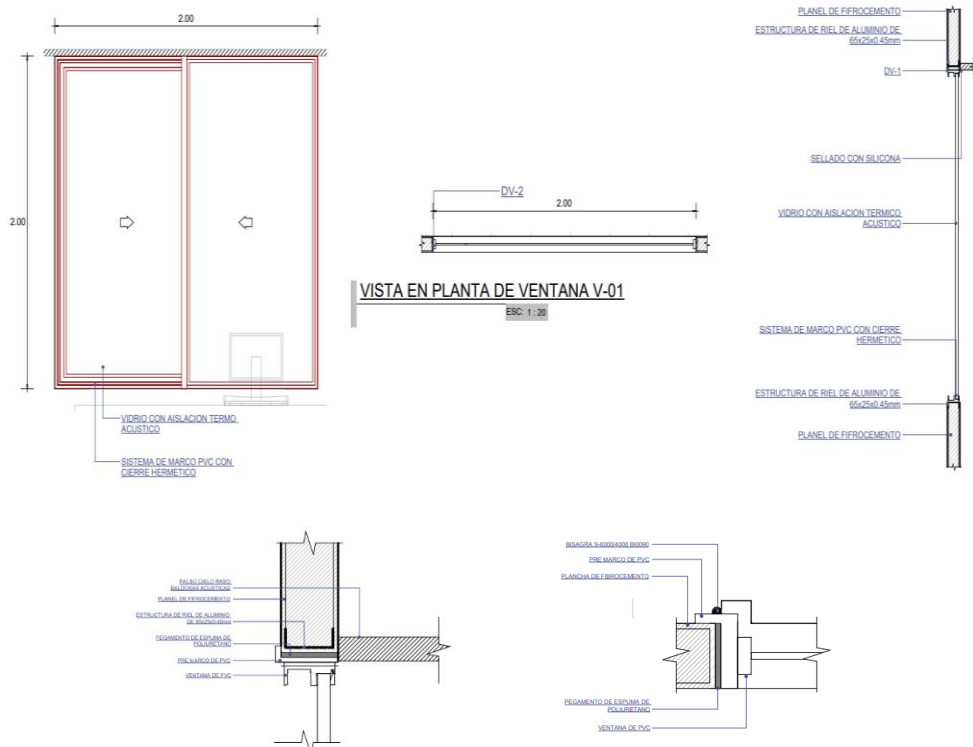
### Detalle de ventanas

Las ventanas serán de material de PVC modular. Para la instalación del premarco de PVC, se empleará espuma de poliuretano expansiva como adhesivo, lo que permitirá cubrir pequeñas irregularidades e imprevistos en el ajuste. Una vez fijado el premarco de PVC, la ventana ser amontada en las bisagras preinstaladas.

Para la ventana modular 1 esta empleada de vidrio con aislación térmico acústico, y contiene el sistema de marco PVC con cierre hermético.

**Figura 175**

*Detalle de ventana 1*

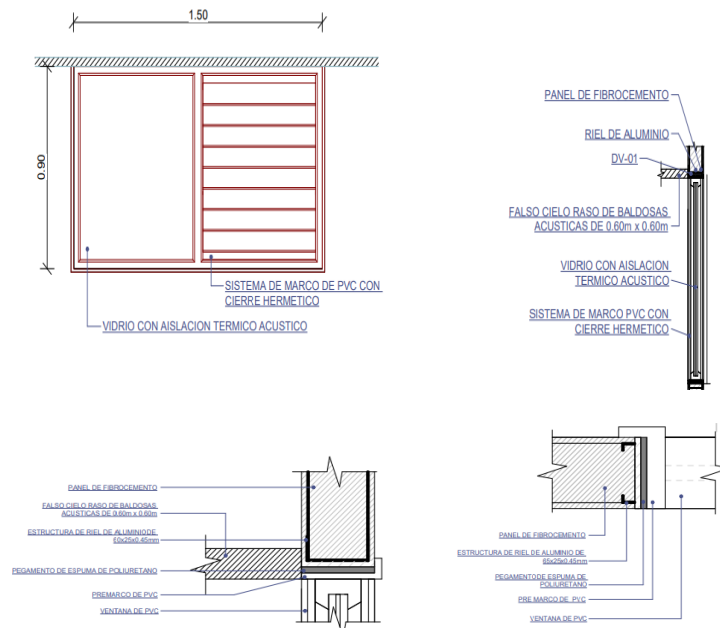


Para la ventana modular 2, se ubicará en las áreas con poca iluminación, comprende vidrio con aislación térmico acústica y el sistema de marco con persianas.



**Figura 176**

*Detalle de ventana 2*

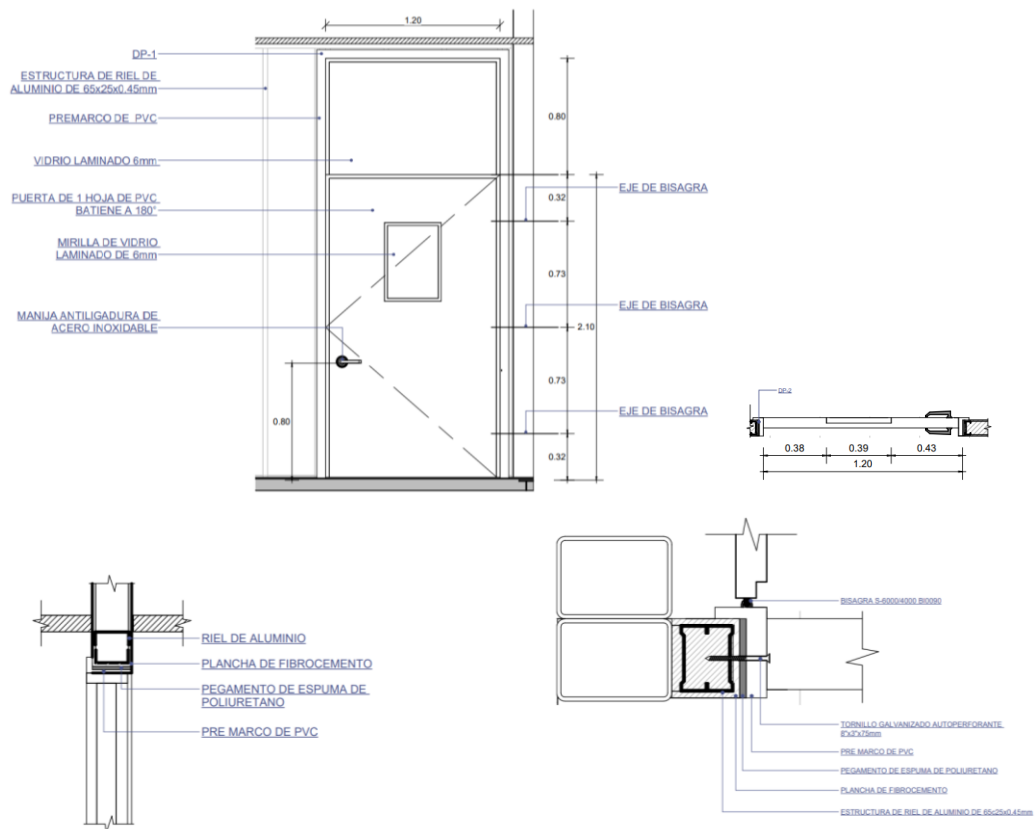


**Detalle de Puertas**

Las puertas serán fabricadas con perfiles modulares de PVC. Para la instalación del premarco, se utilizará espuma de poliuretano expansiva como adhesivo, garantizando así el sellado de posibles espacios o huecos. Una vez fijado el premarco, se asegurará con cuatro tornillos autoperforantes de 8" x 3" x 75 mm. Finalmente, la puerta de PVC se instalará en las bisagras correspondientes.

## Figura 177

### Detalle de puerta 1

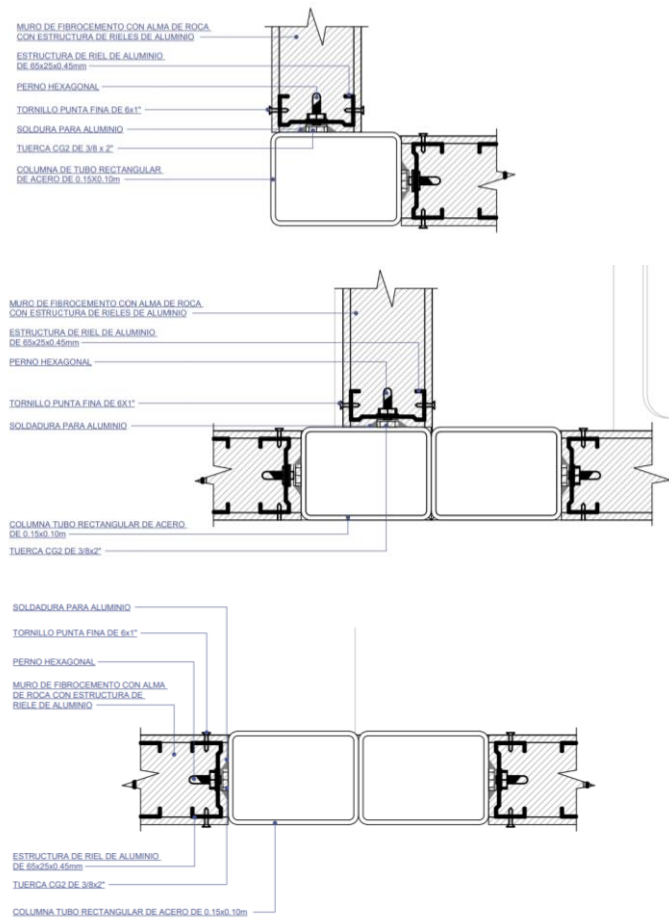


### Detalle de Muro columnas

Para el detalle de las uniones en L, T y las lineales, se está utilizando un perno hexagonal que será soldado a la columna de tubo rectangular de acero estructural. Este perno se fijará mediante una tuerca CG2 de 3/8" x 2", garantizando una conexión sólida y estable. Además, la estructura de riel de aluminio se integrará en esta configuración, proporcionando soporte adicional y alineación precisa.

## Figura 178

### Detalle unión muro - columna



### Detalle de tijerales

Los tijerales son de tubos de acero Lac. Con pletinas de acero de 1/2" de espesor con tornillos de para el correcto ensamblaje y armado de los tijerales hasta el lugar in-situ.





## V. CONCLUSIONES

- El estudio de las tipologías hospitalarias y su evolución en cuanto a adaptabilidad físico-espacial ante emergencias sanitarias subraya la relevancia de un diseño flexible y resistente. Con el tiempo, los hospitales han adoptado innovaciones arquitectónicas y tecnológicas que les permiten responder de manera efectiva a situaciones críticas. La capacidad de reconfigurar espacios, integrar nuevas tecnologías y mantener la continuidad de los servicios médicos en circunstancias adversas es esencial para afrontar futuros desafíos sanitarios. Este análisis resalta la importancia de seguir evolucionando y mejorando los diseños hospitalarios para asegurar que los centros de salud puedan adaptarse rápidamente a cualquier emergencia, ofreciendo una atención óptima y segura a los pacientes.
- La arquitectura modular destaca por su flexibilidad, rapidez de construcción y adaptabilidad, cualidades cruciales en situaciones de emergencia. Esta técnica permite la creación de estructuras prefabricadas que pueden ser ensambladas, desensambladas y reconfiguradas rápidamente según las necesidades específicas. Tales características facilitan la expansión o reducción de instalaciones de manera eficiente y económica, asegurando una respuesta rápida y efectiva durante crisis. Además, la integración de sistemas avanzados de ventilación, aislamiento y tecnología médica en módulos predefinidos mejora significativamente la funcionalidad y confort de los espacios. En definitiva, la arquitectura modular proporciona una solución viable y adaptable para enfrentar emergencias, ofreciendo infraestructuras resilientes y funcionales en tiempo récord.
- El diseño de un hospital tipo II-1 basado en módulos repetitivos ofrece una solución extremadamente adaptable y eficiente para enfrentar emergencias sanitarias. La modularidad permite una rápida expansión y reconfiguración de los espacios



hospitalarios según las necesidades cambiantes, asegurando una respuesta ágil y efectiva. Estos módulos repetitivos no solo simplifican la construcción y el mantenimiento, sino que también garantizan la estandarización y alta calidad de todos los componentes del hospital. Al adoptar esta estrategia de diseño, se establece una infraestructura hospitalaria resiliente, capaz de proporcionar atención médica óptima y continua, incluso en situaciones de crisis.



## VI. RECOMENDACIONES

- Incorporar la flexibilidad y la escalabilidad como principios clave en el diseño de nuevas tipologías hospitalarias, esto implica el desarrollo de una infraestructura que permita una rápida expansión de espacios utilizando las tecnologías modulares y prefabricadas.
- Es aconsejable promover la implementación de sistemas modulares en el diseño de construcción de infraestructura hospitalaria en contextos de emergencias por el rápido ensamblaje y fácil transporte. Además, se recomienda diseñar estos módulos con características específicas que faciliten su adaptabilidad, como la integración de sistemas avanzados de ventilación, climatización y aislamiento térmico.
- Se propone desarrollar lineamientos oficiales para la construcción de establecimientos de salud, donde se incluyan requerimientos mínimos de elementos biofílicos y de arquitectura centrada en el paciente como usuarios finales. Estas medidas asegurarán que las instalaciones puedan ser rápidamente desplegadas, expandidas o modificadas según las necesidades inmediatas, proporcionando una respuesta eficiente y efectiva en situaciones de emergencia sanitaria.
- Esta estrategia permitirá al hospital adaptarse rápidamente a cambios en la demanda y garantizar una respuesta eficiente y efectiva durante emergencias sanitarias.



## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvarez, R. (1996). *El Hospital San Nicolás de Bari de Santo Domingo*. Academia Mexicana de Cirugia.
- Armijo, L. (2012). *Arquitectura modular: Evolutiva y adaptable*.  
<http://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/18209>
- ARQUITECTURA MODULAR. (2020, agosto 28). JG Arqs.  
<https://www.jgarqs.com/blog/2020/8/28/arquitectura-modular>
- Bitencourt, F., & Monza, L. (2017). *Arquitectura para salud en America Latina* (1a ed.). Editora Rio Books.  
<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/INEC/INTOR/arquitectura-salud-america-latina.pdf>
- Castaño, J. E., Bernal, M. E., Cardona, D. A., & Ramírez, I. C. (2005). La enseñanza de la Arquitectura. Una mirada crítica. *Latinoamericana de Estudios Educativos*, 1(1), Article 1.
- Castro Molina, F. J., Castro González, M., Megias Lizancos, F., Martín Casañas, F. V., & Causapie Castro, Á. (2012). *Arquitectura hospitalaria y cuidados durante los siglos XV al XIX*. <https://doi.org/10.7184/cuid.2012.32.05>
- Cauas, D., D. (2015). *Variables, enfoque y tipo de investigación. Coronavirus*. de <https://www.who.int/es/health-topics/coronavirus>
- Cualidades de los Paneles Sandwich | Panel Sandwich Group*. (2009).  
<https://www.panelsandwich.com/informacion-tecnica/paneles-sandwich/>
- Feijoó, E., & Valdivieso, X. (2012). *Arquitectura modular basada en la Teoría de los Policubos*. [https://itc.scix.net/paper/sigradi2012\\_84](https://itc.scix.net/paper/sigradi2012_84)
- Freitas, M. (2006). *Steel Framing: Arquitectura*. <https://arquinube.com/steel-framing-arquitectura/>





- García, F. (2016). *Arquitectura modular, superando el contenedor marítimo*  
[Proyecto/Trabajo fin de carrera/grado, Universitat Politècnica de València].  
<https://riunet.upv.es/handle/10251/75051>
- Giraldo, G. I. M. (2004). Historia de la prevención. *Hacia la Promoción de la Salud*, 9,  
27–32.
- Guerras, J. J. S. (2003). Verticalidad versus horizontalidad. Historia de la construcción  
de hospitales en el siglo XX. *Informes de la Construcción*, 55(485), Article 485.  
<https://doi.org/10.3989/ic.2003.v55.i485.559>
- Katayama, R., R. J. K. (2014). *INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN  
CUALITATIVA:*
- León, H. (2005). *Estigma y enfermedad mental: Un punto de vista histórico social*. 10.
- Lilia, C., F. C. J. (2015). *Población y Muestra*.
- Lopez, M., & Romero, S. (1997). *Arquitectura Hospitalaria*. 9.
- Montaner, J. M. (2021). *Arquitectura y crítica en latinoamérica*. Nobuko.
- Muñoz, L. (2015). *Arquitectura de emergencia. Prototipos contemporáneos efímeros*.  
<https://uvadoc.uva.es/handle/10324/14062>
- Neftali, T. (2016). *Población Y Muestra*.  
<http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/63099/secme26877.pdf?sequence=1>
- Ovando Vacarezza, G., Lauret-Aguirregabiria, B., Belén, P.-P., & Castañeda, E. (2016).  
*La construcción modular ligera con módulos tridimensionales, antecedentes y  
situación actual*.
- Parella, S. & Martins, F. (2006). *Metodología de la Investigación Cuantitativa*. 128.
- Riba, C., & Molina, A. (s/f). *Ingeniería Concurrente: Una metodología integradora*.



- Scaletti Cárdenas, A. (2015). El Real de San Andrés. Primer hospital de españoles en el Perú. *Quiroga: Revista de Patrimonio Iberoamericano*, 7 ((Enero-Junio), 72–81.
- Serrentino, R., & Molina, H. (2002). *Arquitectura modular basada en la teoría de policubos*. <https://itc.scix.net/paper/8a44>
- Sistemas y Servicios de Salud—OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud*.  
<https://www.paho.org/es/sistemas-servicios-salud>
- Uribe, L. (2014). *Arquitectura efímera*. <http://repositorio.ucp.edu.co/handle/10785/4703>
- Vasquez Trelles, L. E. (2022). *La otra cara de la enfermedad: El accionar de la arquitectura hospitalaria una mirada histórica a tres crisis sanitarias de los siglos XIX y XXI en Lima metropolitana*.  
<https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio//handle/20.500.12404/22325>
- Villamón, J. (2022). Hospitales virreinales en Lima. *Arquitextos*, 37, Article 37.  
<https://doi.org/10.31381/arquitextos37.5468>
- Zhakupova, A., Suiyerkul, B., Tashimbay, S., & Berkimbayeva, S. (2023). *Kazakh yurt as a unique creation of nomadic civilization architecture | Innovaciencia*.  
<https://revistas.udes.edu.co/innovaciencia/article/view/2961>



## ANEXOS

**ANEXO 1:** U-01 Plano de Ubicación

**ANEXO 2:** PG-01 Planimétrica General Primer Nivel

**ANEXO 3:** PG-02 Planimetría General Segundo Nivel

**ANEXO 4:** PG-03 Planimetría General Techos

**ANEXO 5:** A-01 Plano de UPSS Consulta Externa – UPSS Farmacia

**ANEXO 6:** A-02 Plano de Cortes y Elevaciones UPSS Consulta Externa – UPSS  
Farmacia

**ANEXO 7:** A-03 Plano de Área Administrativa – UPSS Diagnóstico por Imágenes

**ANEXO 8:** A-04 Plano de Cortes y Elevaciones Área Administrativa – UPSS  
Diagnóstico por Imágenes

**ANEXO 9:** A-05 Plano de UPSS Nutrición y Dietética – Lavandería

**ANEXO 10:** A-06 Plano de Techos y Cimentaciones UPSS Nutrición y Dietética –  
Lavandería

**ANEXO 11:** A-07 Plano de Corte y Elevaciones de UPSS Nutrición y Dietética –  
Lavandería

**ANEXO 12:** A-08 Plano de Banco de Sangre – Diagnóstico por Imagen - UPSS Centro  
Obstétrico – Estar Medico

**ANEXO13:** A-09 Plano de Corte y Elevaciones de Banco de Sangre – Diagnóstico por  
Imagen - UPSS Centro Obstétrico – Estar Medico

**ANEXO 14:** A-10 Plano de UPSS Emergencia – UCI - UCIN

**ANEXO 15:** A-11 Plano de Corte y Elevaciones de UPSS Emergencia – UCI-UCIN

**ANEXO 16:** A-12 Plano de UPSS Anatomía Patológica – Almacén General –  
Hospitalización



**ANEXO 17:** A-13 Plano de Cortes y Elevaciones de UPSS Anatomía Patológica –  
Almacén General – Hospitalización

**ANEXO 18:** A-14 Plano de UPSS Esterilización – Vestidores – UPSS Centro  
Quirúrgico

**ANEXO 19:** A-15 Plano de Cortes y Elevaciones de UPSS Esterilización – Vestidores –  
UPSS Centro Quirúrgico

**ANEXO 20:** A-16 Plano en planta, cortes y elevaciones de Servicios Generales

**ANEXO 21:** A-17 Plano de corredores técnicos

**ANEXO 22:** Plano de detalles 01

**ANEXO 23:** Plano de detalles 02

**ANEXO 24:** Plano de detalles 03


**ANEXO 25:** Plano de detalles 04


**LINK DE PLANOS Y ANEXOS:**


[https://drive.google.com/drive/folders/1B587u5hYM60qJUIX\\_CP39Zuv8q-  
CAjPO?usp=sharing](https://drive.google.com/drive/folders/1B587u5hYM60qJUIX_CP39Zuv8q-CAjPO?usp=sharing)



## ANEXO 26: Declaración Jurada de autenticidad de tesis

 Universidad Nacional del Altiplano Puno

 Vicerrectorado de Investigación

 Repositorio Institucional

---

### DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD DE TESIS

Por el presente documento, Yo Jhonatán Moisés Alca Apaza,  
identificado con DNI 74443393 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:  
"La Arquitectura Modular aplicada al diseño de hospital tipo II-1 como  
respuesta a emergencias sanitarias en la ciudad de Puno"

Es un tema original.

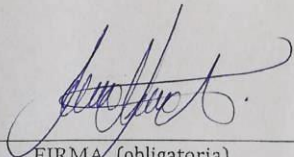
Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, 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 suyas 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 09 de Julio del 2024

  
FIRMA (obligatoria)

  
Huella



### DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD DE TESIS

Por el presente documento, Yo Flor de Rocío Paniura Inojosa  
identificado con DNI 72531537 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:

" La Arquitectura Modular aplicado al diseño de hospital tipo II-1 como  
respuesta a emergencias sanitarias en la ciudad de Puno "

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 09 de Julio del 20 24


FIRMA (obligatoria)




Huella




## ANEXO 27: Autorización para el depósito de tesis o trabajo de investigación en el Repositorio Institucional



Universidad Nacional  
del Altiplano Puno



Vicerrectorado  
de Investigación



Repositorio  
Institucional

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

Por el presente documento, Yo Jhonatan Moises Alca Apaza  
identificado con DNI 7444 3393 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:  
La Arquitectura Modular Aplicado al diseño de hospital tipo II-1 como respuesta a emergencias sanitarias en la ciudad de Puno

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, sus 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.

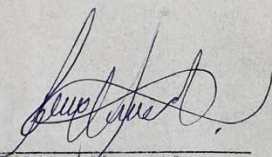
Autorizo a la Universidad Nacional del Altiplano de Puno a publicar los Contenidos en el Repositorio Institucional y, en consecuencia, en el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto, sobre la base de lo establecido en la Ley N° 30035, sus normas reglamentarias, 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 09 de Julio del 2024

  
 FIRMA (obligatoria)

  
 Huella



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

Por el presente documento, Yo Flor de Rocio Paulina Injasa  
identificado con DNI 72537537 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:  
"La Arquitectura Modular aplicada al diseño de hospital tipo II-1  
como respuesta a emergencias sanitarias en la Ciudad de Puno"

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 09 de Julio del 2024

FIRMA (obligatoria)



Huella